

УДК 314.7:658.53

Овчиннікова О.Р.

кандидат економічних наук,  
доцент кафедри автоматизованих систем  
і моделювання в економіці,  
Хмельницький національний університет

## МОДЕЛІ РЕГІОНАЛЬНОЇ МІГРАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ

*У статті розглянуто міграцію населення як важливий соціально-економічний процес, що справляє істотний вплив на демографічну ситуацію, ринок праці, якісні параметри населення. Визначено причини і напрями сучасної міграції населення Хмельниччини, фактори, що стимулюють або зменшують бажання мігрувати. Визначальну роль у динаміці міграційних процесів відіграють попит на робочу силу, рівень зайнятості та безробіття, забезпеченість населення соціальними благами тощо. У результаті використання регресійного аналізу побудовано різні види однофакторних та багатфакторних економетричних моделей, що характеризують міграційні процеси регіону. Збільшення міграції населення, висока її ефективність і, як наслідок, негативна динаміка сальдо міграції говорять про зростання ролі окремих регіонів у формуванні системи міграційних процесів в Україні.*

*Ключові слова:* міграція населення, регіон, фактори, регресія, моделювання.

## МОДЕЛИ РЕГИОНАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ

Овчинникова О.Р.

*В статье рассмотрена миграция населения как важный социально-экономический процесс, оказывающий существенное влияние на демографическую ситуацию, рынок труда и качественные параметры населения. Определены причины и направления современной миграции населения Хмельницкой области, факторы, стимулирующие или уменьшающие желание мигрировать. Определяющую роль в динамике миграционных процессов играют спрос на рабочую силу, уровень занятости и безработицы, обеспеченность населения социальными благами и тому подобное. В результате использования регрессионного анализа построены различные виды однофакторных и многофакторных эконометрических моделей, характеризующие миграционные процессы региона. Увеличение миграции населения, высокая ее эффективность и, как следствие, отрицательная динамика сальдо миграции говорят о росте роли отдельных регионов в формировании системы миграционных процессов в Украине.*

*Ключевые слова:* миграция населения, регион, факторы, регрессия, моделирование.

## MODELS OF REGIONAL MIGRATION OF THE POPULATION

Ovchinnikova O.

*Population migration is an important socio-economic process that has a significant impact on the demographic situation, the labor market, and the qualitative parameters of the population. The article deals with the causes and directions of modern migration of Khmelnytsky population, factors that stimulate or reduce the desire to migrate are determined. The determining role in the dynamics of migration processes is played by the demand for labor, the level of employment and unemployment, the provision of social benefits to the population, and so on. As a result of the use of regression analysis, various types of one-factor and multi-factor econometric models that characterize migration processes in the region are constructed. The increase in population migration, its high efficiency, and as a result of the negative dynamics of the balance of migration, speak about the growth of the role of individual regions in shaping the system of migration processes in Ukraine.*

*Keywords:* population migration, region, factors, regression, modeling.

**Постановка проблеми.** Одним із важливих чинників, що зумовлюють зміну чисельності населення країни та впливають на його перерозподіл між окремими регіонами та населеними пунктами, його структуру, культурний та освітній рівень, є механічний рух населення, або міграція.

Міграція населення – це складний соціальний процес, що тісно пов'язаний з рівнем розвитку економіки і розміщенням галузей виробництва в різних регіонах. Найважливіша соціально-економічна функція міграції населення – забезпечення певного рівня рухливості населення і його територіального перерозподілу, зокрема в індустріальні центри та освоєвані райони [3, с. 28].

Міграція населення сприяє повнішому використанню робочої сили, зростанню виробництва. Проте наслідки міграції суперечливі. Міграція населення істотно впливає на збалансованість ринку праці, змінює економічний і соціальний стан населення, нерідко супроводжується зростанням освітньої та професійної підготовки, розширенням потреб людей, які беруть участь у міграції. Але масовий приплив мігрантів може бути причиною зростання безробіття, сильного тиску на соціальну інфраструктуру (житло, охорона здоров'я та ін.). Міграція населення може спричинити втрату населення та економічний регрес одних районів і концентрацію населення в інших. Ці та інші складнощі, пов'язані з міграцією населення, є предметом державної міграційної політики.

Тому важливим є вивчення та передбачення реальних міграційних процесів, що можливо за допомогою сучасних економіко-математичних моделей і методів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивченню міграційних процесів присвячені наукові праці учених різних наукових напрямів. Теоретичні та методологічні аспекти дослідження міграцій проаналізовано у працях вітчизняних і зарубіжних учених – Д. Богині, Б. Брєєва, М. Долішнього, А. Загробської, Т. Заславської, В. Іонцева, Е. Лібанової, О. Малиновської, Д. Массея, Т. Петрової, І. Прибиткової, с. Пирожкова, О. Позняка, Л. Рибаківського, М. Романюка, В. Староверова, М. Тодаро, М. Шульги, О. Хомри, Б. Хорєва та ін. Вагомий внесок у розвиток наукових досліджень міграції населення та економіко-математичного моделювання територіального переміщення населення зробили вітчизняні вчені В. Вовк, О. Голубник, В. Єлейко, І. Огірко, В. Приймак, В. Юриньць.

**Формулювання цілей статті.** Метою даного дослідження є аналіз сучасного стану міграції населення регіону і моделювання реальних міграційних процесів та чинників, що впливають на їх формування і розвиток.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Як правило, економетричні моделі міграції населення базуються на впливі факторів, що спричинені несприятливими умовами зайнятості (низька заробітна платня, високий рівень безробіття) [5, с. 118]. Отже, міграція виступає в якості балансового механізму між попитом і пропозицією на робочу силу. Висувалися гіпотези, що обсяг міграційного потоку в регіоні визначається безпосередньо економічною привабливістю цього регіону, а обсяги міграційних протипотоків обернено пропорційні одне одному: чим більша кількість прибулих у регіон, тим менша кількість вибулих і, відповідно, тим більшим є сальдо міграції [6, с. 67].

Міграційні процеси в Хмельницькому регіоні теж обумовлені особливостями соціально-економічного розвитку та його економіко-географічним положенням [9, с. 23]. Протягом 2005-2016 років в Хмельницькій області спостерігається процес міграційного скорочення населення, тобто кількість вибулих з регіону людей переважала над чисельністю прибулих, і лише у 2014 році зафіксовано міграційний приріст населення – 27 осіб (табл. 1). В період 2005-2009 років відбувалося поступове зменшення від'ємних значень показників

міграційного приросту населення і станом на 2009 рік його значення склало -338 осіб, тобто на 2632 особи менше ніж у 2005 році.

Починаючи з 2010 року намітилася тенденція до зростання цього показника, і в 2013 році міграційний приріст становив вже -939. Станом на 2015 рік до області прибуло 22350 осіб, вибуло – 22524, міграційний приріст склав -174 особи. У 2016 році відбулося значне перевищення вибулих на прибулими, про що свідчить негативне значення міграційного сальдо, а саме -1906 осіб [8].

Загалом, за всі досліджувані роки кількість вибулих осіб змінювалася в незначному інтервалі (це свідчить про те, що людей влаштовують умови проживання на даній території і їм немає необхідності змінювати місце проживання), за винятком 2016 року, адже порівняно з 2015 роком кількість вибулих зменшилася на 14901 осіб [8], що у свою чергу, спричинено низкою соціально-економічних, політичних, психологічних та інших причин.

Побудуємо багатофакторну регресійну модель міграційного приросту населення Хмельницької області.

Регресійний аналіз призначений для вибору форми зв'язку і типу моделі, для визначення розрахункових значень залежної змінної (результативної ознаки). Основним завданням регресійного аналізу є визначення впливу факторів на результативний показник [2, с. 58].

Проаналізуємо міграційний приріст населення Хмельницької області та фактори, що впливають на нього. Для аналізу відібрані дані за період в 11 років (2005-2015 рр.) (табл.2).

Матриця коефіцієнтів парної кореляції подана у таблиці 3. Оцінюючи мультиколінеарність показників, можна стверджувати, що між обраними факторами відсутній дуже високий кореляційний зв'язок, тому для подальшого дослідження залишаємо всі обрані фактори, які кореляційно пов'язані з результативним показником.

Згідно вихідних даних для моделювання було обрано шість факторів, які здійснюють вплив на результативний показник. Використовуючи інструменти аналізу даних в системі Microsoft Excel за допомогою регресійного аналізу побудовано наступні види регресійних моделей (таблиця 4).

Таблиця 1. Міграційний рух населення Хмельницької області у 2005-2015 роках

Роки	Усі потоки міграції			Зміна кількості прибулих		Зміна кількості вибулих	
	кількість прибулих	кількість вибулих	міграційний приріст, скорочення (-)	Відносне, %	Абсолютне, осіб	Відносне, %	Абсолютне, осіб
2005	22839	25809	-2970	-	-	-	-
2006	23558	25540	-1982	3,15	719	-1,04	-269
2007	24660	26357	-1697	4,68	1102	3,20	817
2008	24309	25120	-811	-1,42	-351	-4,69	-1237
2009	22949	23287	-338	-5,59	-1360	-7,30	-1833
2010	23065	23668	-603	0,51	116	1,64	381
2011	23401	24532	-1131	1,46	336	3,65	864
2012	23885	24611	-726	2,07	484	0,32	79
2013	22096	23035	-939	-7,49	-1789	-6,40	-1576
2014	20550	20523	27	-7	-1546	-10,91	-2512
2015	22350	22524	-174	8,76	1800	9,75	2001

Таблиця 2. Вихідні дані для аналізу міграційного приросту населення Хмельницької області за 2005-2015 рр.

Роки	Міграційний приріст	ВРП, у фактичних цінах, млн.грн	Кількість сімей та однаків, які одержали житло протягом року, од	Кількість за реєстрованих безробітних, тис. осіб	Потреба роботодавців у працівниках на заміщення вільних робочих місць (вакантних посад), тис. осіб	Офіційний курс гривні по відношенні до долара США, грн/100 дол.США	Середньомісячна заробітна плата, грн
2005	-2970	7958	403	30,2	3,5	5,12	583,73
2006	-1982	9603	275	30,4	2,1	5,05	792,33
2007	-1697	12339	298	24,1	1,1	5,05	1044,88
2008	-811	16061	218	33,6	0,7	5,45	1428,78
2009	-338	15758	180	19,6	0,3	7,79	1520,90
2010	-603	18096	191	20,5	0,4	7,93	1785,86
2011	-1131	22843	198	16,6	0,3	7,95	2075,10
2012	-726	26237	81	16,2	0,2	7,99	2425,16
2013	-939	26426	47	17,3	0,2	7,99	2640,69
2014	27	32162	159	18	0,2	11,89	2878,29
2015	-174	41088	-	16,1	0,4	21,86	3371,17

Таблиця 3. Матриця парних коефіцієнтів кореляції

	Міграційний приріст	ВРП, у фактичних цінах	Кількість сімей та однаків, які одержали житло протягом року	Кількість за реєстрованих безробітних, тис. осіб	Потреба роботодавців у працівниках на заміщення вільних робочих місць	Офіційний курс гривні по відношенні до долара США	Середньомісячна заробітна плата
Міграційний приріст	1						
ВРП, у фактичних цінах	0,749	1					
Кількість сімей та однаків, які одержали житло протягом року	-0,791	-0,876	1				
Кількість за реєстрованих безробітних	-0,629	-0,747	0,737	1			
Потреба роботодавців у працівниках на заміщення вільних робочих місць	-0,907	-0,664	0,794	0,708	1		
Офіційний курс гривні по відношенні до долара США	0,597	0,882	-0,707	-0,574	-0,399	1	
Середньо-місячна заробітна плата	0,792	0,985	-0,913	-0,797	-0,743	0,809	1

Після побудови регресійних рівнянь і обробки результатів останнім етапом проведення регресійного аналізу засобами MS Excel є оцінювання коректності і правдоподібності отриманих результатів. Результати регресійного аналізу порівнюються з гіпотезами, які були зазначені на першому етапі досліджень та надається оцінка їх правдоподібності з економічної точки зору.

Таким чином, найкращою за показниками якості отримуємо шестифакторну регресійну модель впливу соціально-економічних показників на міграційний приріст населення області:

$$y = -3193,7 - 0,163 x_1 + 2,793 x_2 + 47,11 x_3 - 819,273 x_4 + 145,081 x_5 + 1,85 x_6 \quad (1)$$

Регресійна модель (1) показує, що найбільший вплив на міграційний приріст населення Хмельницької області

здійснює потреба роботодавців у працівниках та офіційний курс гривні по відношенні до долара США.

Для проведення аналізу моделювання розраховано коефіцієнт множинної кореляції, який показує загальний вплив незалежних факторів на результуючий показник. В нашому випадку R = 0,96, що вказує на щільний зв'язок між результативним показником та факторними величинами.

Для регресійної моделі встановлено, що коефіцієнт детермінації R<sup>2</sup> = 0,94, це означає, що в 94 % випадків зміни X призводять до зміни Y. Тобто на 94% відібрані фактори впливають на міграційний приріст, а лише 6% змін пояснюються факторами, які не були враховані в моделі.

В результаті перевірки моделі на адекватність встановлено, що розрахований F-критерій Фішера (F = 9,97) більше ніж його критичне (табличне) зна-

Таблиця 4. Регресійні моделі, впливу соціально-економічних показників на міграцію населення в Хмельницькій області

Вид моделі	Модель	
Однофакторні ( $F_{\text{табл}} = 5,12$ $t_{\text{табл}} = 2,26$ )	1. $Y = -2389,3 + 0,065X_1$ ; $R = 0,75$ ; $R^2 = 0,56$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 11,52$
	Критерій Стьюдента	$t = 3,39$
	2. $Y = 90,01 - 6,017X_2$ ; $R = 0,79$ ; $R^2 = 0,63$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 15,01$
	Критерій Стьюдента	$t = -3,85$
	3. $Y = 856,6 - 85,598X_3$ ; $R = 0,62$ ; $R^2 = 0,40$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 5,89$
	Критерій Стьюдента	$t = -2,43$
	4. $Y = -377,4 - 765,19X_4$ ; $R = 0,91$ ; $R^2 = 0,82$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 41,95$
	Критерій Стьюдента	$t = -6,48$
	5. $Y = -1958,9 + 108,47X_5$ ; $R = 0,60$ ; $R^2 = 0,36$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 4,99$
	Критерій Стьюдента	$t = 2,23$
	6. $Y = -2488,1 + 0,78X_6$ ; $R = 0,79$ ; $R^2 = 0,63$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 15,18$
	Критерій Стьюдента	$t = 3,89$
Двофакторні ( $F_{\text{табл}} = 4,46$ $t_{\text{табл}} = 2,31$ )	1. $Y = -2402,6 + 0,087X_1 - 52,03X_5$ ; $R = 0,76$ ; $R^2 = 0,58$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 5,51$
	Критерій Стьюдента	$t_1 = 2,06$ ; $t_2 = -0,59$
	2. $Y = -445,8 + 3,74X_3 - 781,61X_4$ ; $R = 0,91$ ; $R^2 = 0,82$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 18,69$
	Критерій Стьюдента	$t_1 = 0,13$ ; $t_2 = -4,41$
Трьохфакторні ( $F_{\text{табл}} = 4,35$ $t_{\text{табл}} = 2,36$ )	1. $Y = -765,9 + 0,0334X_1 - 4,12X_2 - 22,72X_5$ ; $R = 0,80$ ; $R^2 = 0,64$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 4,19$
	Критерій Стьюдента	$t_1 = 0,06$ ; $t_2 = -3,73$ ; $t_3 = -91,11$
	2. $Y = -1998,9 + 34,5X_3 - 655,5X_4 + 0,41X_6$ ; $R = 0,94$ ; $R^2 = 0,88$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 16,48$
	Критерій Стьюдента	$t_1 = 1,10$ ; $t_2 = -3,74$ ; $t_3 = -1,72$
Чотирьох-факторні ( $F_{\text{табл}} = 4,53$ $t_{\text{табл}} = 2,45$ )	1. $Y = -1583,7 + 31,7X_3 - 795,6X_4 + 68,8X_5 - 0,03X_6$ ; $R = 0,96$ ; $R^2 = 0,91$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 15,59$
	Критерій Стьюдента	$t_1 = 1,12$ ; $t_2 = -4,4$ ; $t_3 = -1,6$ ; $t_4 = -0,08$
	2. $Y = -1960,9 - 0,19X_1 - 1,36X_2 + 75,5X_5 + 2,36X_6$ ; $R = 0,83$ ; $R^2 = 0,69$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 3,32$
	Критерій Стьюдента	$t_1 = -0,77$ ; $t_2 = -0,28$ ; $t_3 = 0,54$ ; $t_4 = 0,95$
П'ятифакторні ( $F_{\text{табл}} = 5,05$ $t_{\text{табл}} = 2,57$ )	1. $Y = -2145,8 + 1,57X_2 + 33,3X_3 - 849,1X_4 + 71,6X_5 + 0,12X_6$ ; $R = 0,96$ ; $R^2 = 0,92$	
	F-критерій Фішера	$F = 11,19$
	Критерій Стьюдента	$t_1 = -0,6$ ; $t_2 = 1,1$ ; $t_3 = -3,9$ ; $t_4 = 1,5$ ; $t_5 = 0,24$ ;
	2. $Y = -1984,9 - 0,12X_1 + 39,9X_3 - 748,8X_4 + 115,5X_5 + 1,04X_6$ ; $R = 0,96$ ; $R^2 = 0,92$	
	F-критерій Фішера	$F = 11,83$
	Критерій Стьюдента	$t_1 = -0,8$ ; $t_2 = 1,3$ ; $t_3 = -3,8$ ; $t_4 = 1,5$ ; $t_5 = 0,74$ ;
Шестифакторна ( $F_{\text{табл}} = 6,16$ $t_{\text{табл}} = 2,78$ )	1. $Y = -3193,7 - 0,16X_1 + 2,8X_2 + 47,1X_3 - 819,3X_4 + 145,1X_5 + 1,85X_6$ ; $R = 0,96$ ; $R^2 = 0,94$ ;	
	F-критерій Фішера	$F = 9,97$
	Критерій Стьюдента	$t_1 = -1,1$ ; $t_2 = 0,9$ ; $t_3 = 1,5$ ; $t_4 = -3,9$ ; $t_5 = -1,8$ ; $t_6 = -1,14$

чення ( $F_{\text{табл}} = 6,16$ ), тому можна говорити про те, що модель є адекватна.

Проведено аналіз помилок, що дозволяє теж оцінити точність регресійної моделі, крім того, з його допомогою можна виявити потенційні порушення умов застосування регресійного аналізу (гетероскедастичність та наявність автокореляції) [1, с. 84].

У таблиці 5 наведені значення залишків, які отримати безпосередньо в процедурі «Регресія» Пакету аналізу Excel.

Залишкові величини не виявляють тенденцію у міру збільшення  $x$  і  $y$ , тобто гетероскедастичність відсутня.

Одним із припущень регресійного аналізу є припущення про незалежність випадкових величин, тобто якщо це припущення порушується, то ми маємо справу з явищем, яке називається автокореляцією залишків. Автокореляція – це взаємозв'язок послідовних елементів часового ряду даних. [4, с. 98]., для виявлення якої необхідно упорядкувати залишки по часу та побудувати їх графік (рисунок 1). По розміщенні точок

навколо моделі можна судити про наявність і відсутність автокореляції.

Аналіз рисунку 1 показує, що залишки економетричної моделі випадкові, це є свідченням відсутності автокореляції.

Отже, в результаті проведення кореляційно-регресійного аналізу отримали багатofакторну регресійну модель впливу соціально-економічних показників на міграційний приріст населення Хмельницької області.

За даними таблиці 5 побудуємо графік для порівняння фактичних і прогнозованих величин (рисунок 2).

**Висновки з проведеного дослідження.** Таким чином, в результаті застосування регресійного аналізу побудовано різні види економетричних моделей, що дозволило довести, що на міграційний приріст впливає чимало соціальних та економічних чинників, причому всі коефіцієнти моделей виявились статистично значущі, а самі моделі адекватна.

В отримані рівняння регресії включені кількість зареєстрованих безробітних та потреба роботодавців у працівниках на заміщення вільних робочих місць. Причому, якщо зростатиме чисельність безробітних та зменшиться потреба у працівниках, то і міграція збіль-

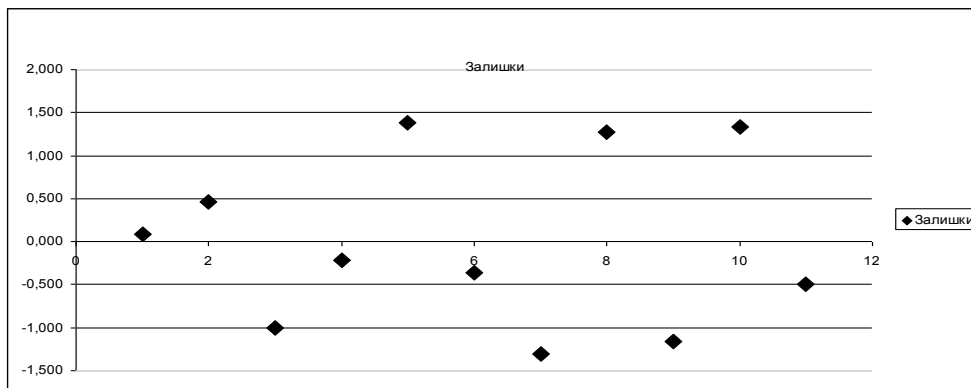


Рис. 1. Модель залежності залишків від часу

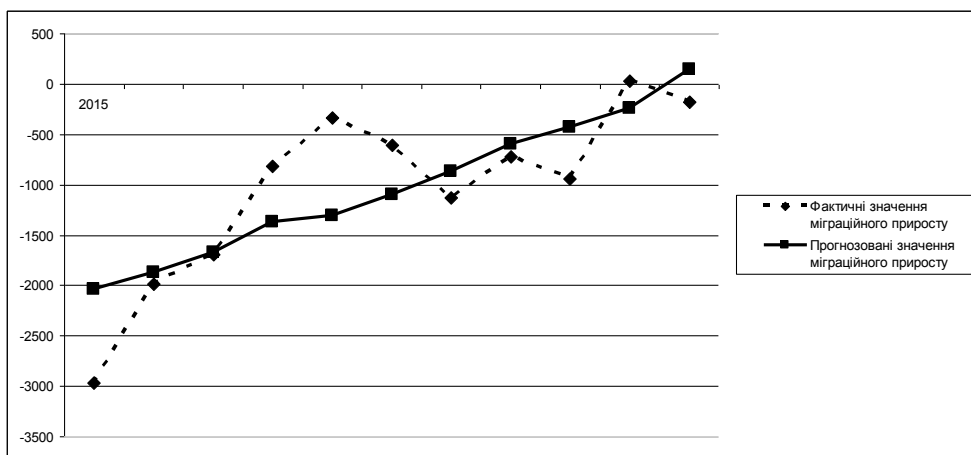


Рис. 2. Фактичні та прогнозні значення результативної ознаки

Таблиця 5. Розрахунок залишків для моделі регресії

Спостереження	Передбачене Y	Залишки	Стандартні залишки
1	-2989,665	19,665	0,089
2	-2083,660	101,660	0,460
3	-1476,517	-220,483	-0,998
4	-764,273	-46,727	-0,212
5	-642,848	304,848	1,380
6	-522,959	-80,041	-0,362
7	-842,427	-288,573	-1,306
8	-1006,977	280,977	1,272
9	-682,236	-256,764	-1,162
10	-267,782	294,782	1,335
11	-64,655	-109,345	-0,495



шуватиметься. Звідси, можна зробити висновок про те, що громадяни виїжджають для підвищення рівня життя за рахунок більш привабливих та вигідних умов працевлаштування. Тому головною проблемою для області є запобігання безробіттю та сприяння забезпеченню ефективної зайнятості.

Отже, для управління міграційними процесами в Хмельницькій області необхідно провести заходи з

введення постійного моніторингу міграційної ситуації та потенціалу міграційної активності територій (поселень), здійснити розробку управлінських програм на рівні регіону і обласної влади щодо механізму стимулювання прибуття та вибуття населення з використанням соціально – економічних важелів, зокрема, шляхом сприяння розвитку малого і середнього бізнесу, житлової і рекреаційної інфраструктури.

1. Бахрушин В.С. *Методи аналізу даних : [навч. посіб. для студентів]* / В.С. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 286 с.

2. Васильєва Л.В. *Регресійні моделі та аналіз часових рядів : [навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів]* / Л.В. Васильєва, О.А. Кльованик. – Краматорськ : ДДМА, 2010. – 176 с.

3. Западнюк С.О. *Міграції населення України: передумови, динаміка та наслідки розвитку* / С.О. Западнюк ; наук. ред. Л.Г. Руденко. – К. : Академперіодика, 2011. – 240 с.

4. Комашко О.В. *Прикладна економетрика* / О.В. Комашко. – К. : Учбові посібники, 2004. – 151 с.

5. Кукурудза І.І., Ромащенко Т.І. *Україна у світових процесах трудової міграції : [монографія]* / І.І. Кукурудза, Т.І. Ромащенко. – Черкаси, 2012. – 252 с.

6. *Міграційні процеси в Україні: сучасний стан і перспективи* / За ред. О.В. Позняка. – Умань, 2007. – 276 с.

7. *Міграція в Україні: факти і цифри* / Укладено Представництвом Міжнародної організації з міграції в Україні. – К., 2016. – 31 с.

8. *Офіційний сайт державного комітету статистики в Хмельницькій області [Електронний ресурс]*. – Режим доступу : <http://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/>.

9. *Міграційна привабливість регіонів України* / В.І. Приймак, О. Голубник, Н. Шинкар // *України: аспекти праці*. – 2007. – № 1. – С. 19–24.

E-mail: veleslavaovch@gmail.com