

УДК 314.174:519.7

О. Р. ОВЧИННИКОВА, О. О. КУЛИКОВ

Хмельницький національний університет

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАГОВОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ**

*У статті проаналізовано основні демографічні показники Хмельницької області, досліджено фактори впливу на чисельність дітей у дошкільних закладах у розрахунку на 100 місць. У результаті дослідження було отримано дистрибутивно-лагові моделі чисельності дітей у дошкільних закладах, що ілюструють залежність даного показника від чисельності народжених за попередні 2–4 рр., кількості місць у закладах та кількості дітей у них.*

*Ключові слова: народжуваність, дитячі садки, лаг, лагові моделі.*

O. R. OVCHINNIKOVA, O. O. KULYKOV

Khmelnitsky National University, Ukraine

**INVESTIGATION OF THE LAG DEPENDENCE OF DEMOGRAPHIC INDICATORS**

*The article analyzes the main demographic indicators of Khmelnytsky region, investigated the factors influencing the number of children in kindergartens per 100 places. As a result of the study was obtained distributive-lag models the number of children in preschool institutions, illustrating the dependence of this indicator from the number born in the previous 2-4 years, the number of places in institutions and the number of children in them.*

*Keywords: fertility, kindergartens, lag, lag models.*

**Вступ.** Населення, його соціальне самопочуття та розвиток є визначальною ознакою суспільства, основою могутності держави. Тому демографічна сфера завжди є об'єктом пильної уваги політиків та громадськості. Сучасна демографічна ситуація в Україні викликає занепокоєння: скорочення чисельності населення, зниження тривалості життя і народжуваності, від'ємне сальдо міграції стали характерними ознаками новітніх демографічних тенденцій [1].

Динаміка чисельності та складу населення характеризується значним ступенем невизначеності і стохастичності. У реальному житті на зміни демографічних процесів впливає ряд прихованих чинників, які складно виявити та кількісно виміряти. До того ж, в демографії багато явищ і процесів пов'язані з їх динамікою у часі. До таких динамічних процесів відноситься природний приріст.

Народжуваність має досить великий вплив на багато соціально-економічних і демографічних ситуацій, від депопуляції населення, демографічного навантаження тощо, до питань освіти різних рівней. Так, зростання народжуваності за останнє десятиріччя призвело до того, що дошкільних навчальних закладів України вистачає лише на 63,5% дітей. В обласних містах «конкурс» у дошкільному початковому закладі становить 1,3 малюка на місце. Найбільше проблем з дошкільними навчальними закладами в Тернополі, Харкові, Ужгороді, Кам'янець-Подільському, де на ста місцях виховується 140–156 дітей [2].

**Аналіз досліджень і публікацій з означеної проблеми.** Дослідження демографічних процесів є предметом наукового інтересу багатьох поколінь. Рівень народжуваності та дослідження впливу соціально-економічних чинників на природний приріст вивчає велика кількість українських демографів та вчених, серед яких С.Ю. Аксьонова, Е.М. Лібанова, І.О. Курило, Б. Крімер та інші. Особливості показників народжуваності в територіальному аспекті та їх взаємозв'язок із соціально-економічним розвитком регіонів вивчають А.П. Голіков, О.Г. Топчієв, О.В. Шаблій та інші [3]. Однак одним з актуальних питань на сьогодні є залежності кількості місць у дитячих садках від стану народжуваності, оскільки ця залежність є лаговою. Однією з причин нестачі місць у дитсадках є демографічний спад, який стався в Україні близько 15 років тому [2]. Влади міст стверджували, що нікому відвідувати дитячі садки. При цьому не було враховано тверджень експертів про те, що через десять-двадцять років у містах постане проблема нестачі місць у дошкільних закладах. Отже, дослідження даного питання є актуальним.

Мета статті – ознайомитись з основними тенденціями та залежністю демографічних показників та дослідити лагові залежності впливу показників народжуваності на кількість місць у дитячих садках.

**Основні результати дослідження.** З технічного погляду демографічний прогноз являє собою перспективний розрахунок населення, тобто розрахунок чисельності та статеві-вікової структури, збудований на основі даних про зміну демографічних характеристик (чисельності, статеві-вікової структури, народжуваності, смертності, міграції) як у минулому, так і майбутньому. При розгляді зв'язків демографічних явищ часто доводиться на даний момент часу враховувати рівень демографічного стану за попередній період. У зв'язку з цим постає необхідність включати до моделей лагові змінні, тобто змінні, зсунуті у часі на 1 та більше періодів.

Подібні моделі виявляються природними у випадках, коли дві змінні  $X$  та  $Y$  пов'язані так, що дія одноразової зміни першої на другу позначається протягом достатньо тривалого проміжку часу. Тобто, спостерігається розподілений в часі ефект дії. Така властивість є досить типовою для дослідження процесів міграції, шлюбності, отримання освіти тощо.

Якщо модель включає лише лагові значення чинників, то вона називається дистрибутивно-лаговою. В загальному випадку однофакторна модель має такий вигляд:

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \dots + \beta_T X_{t-T} + e_t \quad (1)$$

Індекс  $t$  показує поточне значення,  $(t-1)$  – значення за попередній період часу і т.д. Коефіцієнт  $\beta_0$  називається короткостроковим мультиплікатором. Він показує вплив  $X$  на  $Y$  у поточний момент часу. Якщо зміна значення  $X$  триває, то сума  $(\beta_0 + \beta_1)$  показує зміну  $Y$  в другий період часу і так далі. Індекс  $T$  показує глибину лагу [4].

У той же час, якщо до моделі включені попередні значення результуючої ознаки, незалежно від включення лагових змінних незалежної змінної, вона називається авторегресивною і записується таким чином:

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \dots + \beta_T X_{t-T} + \gamma_1 Y_{t-1} + \dots + \gamma_s Y_{t-s} + e_t \quad (2)$$

Отже, атрибутом населення є наявність зв'язків між процесами, явищами, подіями, які відбуваються у системі та через які реалізуються її функції. Структура системи ініціює ці зв'язки та спрямовує їх відповідним чином, а також перетворює з певною затримкою у часі (лагом). Зв'язки поділяються на прямі та зворотні. Останні є складною формою вияву причинно-наслідкової залежності та полягають у тому, що результат попередніх дій підпадає під зворотній вплив їх наслідків. Зворотні зв'язки сприяють збереженню стійкості системи і лише за їхньої наявності може бути забезпечена цілеспрямованість системи та регулювання [5].

З економічної точки зору лагові моделі більш адекватні досліджуваному явищу, оскільки спираються на більшу кількість статистичних даних. Практична реалізація таких моделей часто стикається з непереборними труднощами, що зумовлені великою кількістю факторів, істотною обмеженістю часових рядів і складністю їх внутрішньої структури.

Проведемо дослідження лагової залежності на статистичній інформації демографічного стану Хмельницької області. В таблиці 1 представлена вихідна інформація для дослідження.

Таблиця 1

## Статистичні дані демографічні та по дошкільних закладах Хмельниччини

Роки	Показники						
	Кількість народжених, осіб	Кількість жінок, тис осіб	Кількість закладів, одиниць	У них місць, одиниць	Кількість дітей у закладах, осіб	Охоплення дітей закладами, % до кількості дітей відповідного віку	Чисельність дітей у дошкільних закладах у розрахунку на 100 місць
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Y
1995	16389	818	767	52593	46463	44	88,34
1996	15903	812,8	737	49313	41451	44	84,06
1997	14721	806,7	730	47285	37754	39	79,84
1998	13833	799,3	723	46274	36152	39	78,13
1999	12883	792,3	753	35098	35213	44	100,33
2000	12359	784,7	757	34461	34136	43	99,06
2001	12005	776,9	766	33940	34107	45	100,49
2002	12072	769,3	785	34009	34899	50	102,62
2003	12251	760,9	796	34875	35745	53	102,49
2004	12647	753,2	797	34737	36528	55	105,16
2005	12396	746,2	806	35306	36608	59	103,69
2006	13477	738,3	802	35588	37553	60	105,52
2007	13712	731,7	808	35900	39003	61	108,64
2008	14822	725,9	810	36303	40094	61	110,44
2009	14690	721,1	815	36578	40587	60	110,96
2010	14414	716,5	815	37244	42320	61	113,63
2011	14492	712,1	830	38234	44322	62	115,92
2012	14881	708	827	37643	45349	62	120,47
2013	14548	704,3	832	38923	46388	65	119,18

Проілюструємо на рисунку основну динаміку даних, що досліджуються. Як бачимо, у 1999 році відбувся злам тенденції зниження чисельності дітей у дошкільних закладах у позитивний бік (рис. 1). Якщо до 1999 року чисельність дітей у дошкільних закладах спадала із відносно постійним темпом і у 1998 році досягла свого мінімуму — 78 дітей на 100 місць, то у наступні роки розпочалось зростання чисельності дітей у дошкільних закладах, досягнувши позначки 120 дітей на 100 місць у 2012 році. Починаючи з 2002 року ситуація характеризується нестачею місць у дошкільних закладах, не зважаючи на ріст кількості закладів. При цьому відсоток охоплення дітей дошкільними закладами з кожним роком зростає.

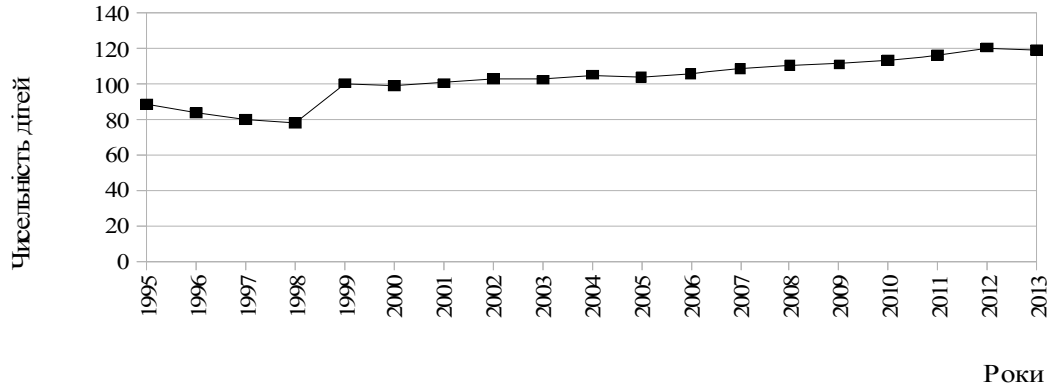


Рис. 1. Динаміка чисельності дітей у дошкільних закладах у розрахунку на 100 місць по Хмельницькій області

Дослідимо фактори впливу на чисельність дітей у дошкільних закладах у розрахунку на 100 місць, провівши розрахунки коефіцієнта кореляції (таблиця 2).

Таблиця 2

**Парні коефіцієнти кореляції за різною глибиною лагу**

Глибина лагу	Кількість народжених, осіб	Кількість жінок, тис. осіб	Кількість закладів, одиниць	У них місць, одиниць	Кількість дітей у закладах, осіб	Охоплення дітей закладами, % до кількості дітей відповідного віку
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
0	-0,100	-0,929	0,943	-0,673	0,361	0,900
1	-0,239	-0,925	0,841	-0,701	0,141	0,823
2	-0,330	-0,905	0,740	-0,712	-0,082	0,746
3	-0,572	-0,891	0,667	-0,683	-0,192	0,760

Аналіз коефіцієнтів кореляції факторів із результируючим показником із різними глибинами лагу показав, що існує сильний зв'язок між чисельністю дітей у дошкільних закладах у розрахунку на 100 місць та кількістю жінок, кількістю закладів та місць у них з величиною лагу 0. Із зростанням глибини лагу посилюється зв'язок між результируючим показником та кількістю народжених, кількістю місць у дошкільних закладах. Чисельність дітей у закладах має середню щільність зв'язку із результируючою змінною і з поглибленням лагу ця величина зменшується.

Включимо до моделі усі перераховані фактори та проаналізуємо отримані результати. Побудову моделей здійснимо з допомогою пакету аналізу табличного процесора MS EXCEL.

Отримана модель із використанням факторів із нульовою величиною лагу має вигляд:

$$Y = 101,08 + 0,0003 X_1 - 0,015 X_2 + 0,0067 X_3 - 0,0021 X_4 + 0,0023 X_5 - 0,017 X_6 \quad (3)$$

Основні характеристики отриманої моделі представлені у таблиці 3.

Отже, отримана модель є адекватною за Фішером та пояснює 99,985% дисперсії результируючого показника, однак коефіцієнти при факторах X1, X3 та X6 є статистично не значимими, що є класичною ознакою мультиколінеарності в моделі. Розрахуємо коефіцієнти кореляції між факторами моделі.

Результати розрахунків свідчать про наявність тісного між наступними групами факторів: X2 та X3, X2 та X6, X3 та X6. Побудуємо нову модель, виключивши фактори X2 та X3 із моделі. У результаті отримаємо наступну модель та її характеристики (таблиця 5).

Як бачимо, отримана модель також є адекватною за критерієм Фішера і пояснює 99,957% варіації результируючого показника, однак коефіцієнт при змінній X1 є статистично незначущим.

Далі було побудовано ряд моделей з різними глибинами лагу для змінної X1 та проаналізовано їх характеристики.

Таким чином, згідно з отриманими моделями можна зробити висновок, що чисельність дітей у

дошкільних закладах у розрахунку на 100 місць залежить від чисельності народжених у попередні 2–4 рр., кількості місць у закладах та кількості дітей у них.

Таблиця 3

Оцінка якості моделі								
$R^2$	1							Критичні значення
Коефіцієнти моделі								
	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	
$T$ -критерій	11,31	1,73	2,25	0,56	51,54	34,36	0,42	2,11
$F$ -критерій	6549,43							3

Таблиця 4

Парні коефіцієнти кореляції між чинниками моделі						
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
$X_1$	1,000	0,003	0,021	0,757	0,828	0,081
$X_2$	0,003	1,000	-0,939	0,572	-0,395	-0,955
$X_3$	0,021	-0,939	1,000	-0,528	0,472	0,969
$X_4$	0,757	0,572	-0,528	1,000	0,447	-0,488
$X_5$	0,828	-0,395	0,472	0,447	1,000	0,466
$X_6$	0,081	-0,955	0,969	-0,488	0,466	1,000

Таблиця 5

Оцінка якості моделі							
$R^2$	1						Критичні значення
Коефіцієнти	При змінних						
		$X_1$	$X_4$	$X_5$	$X_6$		
	91,78	0	0	0	0,04		
$T$ -критерій	Коефіцієнти моделі						2,11
	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$		
	98,24	1,76	61,94	52,53	2,22		
$F$ -критерій	8051,21						3,11

**Висновки.** У ході аналізу статистичних даних по дошкільних закладах Хмельницької області та показників народжуваності було проведено дослідження впливу наявних показників на чисельність дітей у дошкільних закладах у розрахунку на 100 місць.

У результаті дослідження було отримано дистрибутивно-лагові моделі чисельності дітей у дошкільних закладах, що ілюструють залежність даного показника від чисельності народжених у попередні 2–4 рр., кількості місць у закладах та кількості дітей у них. Деякі фактори було виключено із моделей задля уникнення мультиколінеарності. Отримані моделі виявились адекватними за критерієм Фішера, містять статистично значущі коефіцієнти та пояснюють більше 99% дисперсії результуючого показника.

У результаті аналізу отриманих моделей можна зробити висновок, що на чисельність дітей у дошкільних закладах у розрахунку на 100 місць впливає чисельність народжених у попередні роки. При цьому даний вплив має обернену дію, тобто згідно з моделями зростання чисельності народжених у попередні 2–4 рр. спричиняє зменшення кількості дітей у дошкільних закладах у розрахунку на 100 місць. Така ситуація може бути спричинена тим, що з 2002 року відбувалось переповнення дошкільних закладів. Тому зростання чисельності народжених у попередні роки спричиняють зростання кількості дошкільних закладів, тому кількість дітей на 100 місць у них знижується, тобто перенасичення дитячих садків знижується.

#### Література

1. Комплексний демографічний прогноз України на період до 2050 р. / за ред. Е.М. Лібанової. – К. :

Український центр соціальних реформ, 2006. – 138 с.

2. Атамась Г. О. Управлінські рішення щодо проблеми забезпечення місцями у дошкільних навчальних закладах / Геннадій Олексійович Атамась, Зоряна Ростиславівна Баранчук, Олена Олександрівна Харитонцева // Управління в освіті : збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції, 14–16 квітня 2011 року / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти [та інші]. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. – С. 19–20.

3. Овсянко О.М. Основні тенденції та особливості процесу народжуваності у Луганській області [Електронний ресурс] / О.М. Овсянко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2012. – № 4(44). – С. 121–128. – Режим доступу : <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/44/12oomnlo.pdf>

4. Григорук П. М. Економетричне моделювання : конспект лекцій / П. М. Григорук. – Хмельницький : ХНУ, 2005. – 126 с.

5. Кустовська О. В. Демографічний розвиток регіону (статистичний аналіз і моделювання) / Кустовська О. В. – Тернопіль : Економічна думка, 2008. – 326 с.

Надійшла 14.09.2015; рецензент: д. е. н. Григорук П. М.