



УДК 330.43

Т. А. Чупілко,
к. т. н., доцент кафедри прикладної математики та інформатики,
Університет митної справи та фінансів, м. Дніпропетровськ
С. І. Чупілко,
ст. викладач кафедри прикладної математики та інформатики,
Університет митної справи та фінансів, м. Дніпропетровськ
Я. В. Хрущ,
науковий співробітник Університету Циттау/ Гёрлиц, Німеччина

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ РИНКУ ПРАЦІ В УКРАЇНІ З УРАХУВАННЯМ СТРУКТУРНИХ ЗМІН У ЗАЙНЯТОСТІ НАСЕЛЕННЯ

Т. А. Chupilko,
Candidate of Sciences (technic), Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Informatics,
University of Customs and Finance, Dnepropetrovsk
S. I. Chupilko,
Senior Lecturer of the Department of Applied Mathematics and Informatics,
University of Customs and Finance, Dnepropetrovsk
Y. V. Khrushch,
Scientific researcher of Zittau / Goerlitz University, Germany

THE STUDY OF THE DYNAMICS OF THE LABOR MARKET TAKING INTO ACCOUNT THE STRUCTURAL CHANGES OF EMPLOYMENT

Визначаються особливості динаміки зайнятості населення в цілому по Україні та по регіонах. Побудовано динамічний ряд приросту зайнятості населення та досліджено тенденцію динамічного ряду із урахуванням структурних змін в зайнятості населення. Наявність систематичних змін у структурі зайнятості досліджувалась за допомогою математичних моделей. Враховуються фактори, що впливають на структуру зайнятості. Використано апарат фіктивних змінних та панельних даних в економетричному моделюванні показників, що визначають рівень зайнятості населення по регіонах.

Particular of dynamics of employment in Ukraine as a whole and by regions are defined. Dynamic range of increasing employment is built. Trend time series studied taking into account the structural changes in employment. Availability of systematic changes in the employment was studied using mathematical models. The factors that affect the structure of employment are accounted. Dummy variables and panel data are used in econometric modeling parameters that determine the level of employment.

Ключові слова: *зайнятість населення, структурні зміни, економетрична модель, фіктивні змінні, панельні дані.*

Keywords: *employment, structural change, econometric model, dummy variables, panel data.*

Постановка проблеми. Актуальність дослідження обумовлена ситуацією, що сформувалась на ринку праці України в останні роки. Різке погіршення соціально-економічного положення негативно позначилося на ефективності використання накопиченого виробничого потенціалу, на збалансованому забезпеченні працездатного населення робочими місцями. Створення ефективних програм сприяння зайнятості передбачає дослідження сучасного стану ринку праці в країні та її областях, у тому числі емпіричне дослідження із застосуванням економіко-математичних методів.

Аналіз досліджень. Проблемами регулювання зайнятості займаються багато вітчизняних та зарубіжних вчених, зокрема В.М. Петюх [5], Д. Богиня [6], М. Лукашевич, А.С. Хлистік [7], Л.С. Чижов, Л. Лісогор Г.Бекер, М. Фвідмен, Дж. Кейнс [8], З.Бараник, Д. Жуков та ін. Велику кількість наукових досліджень вітчизняних науковців присвячено питанням соціально-економічних аспектів ринку праці. В той же час економіко-математичні методи в цих дослідженнях майже не застосовуються. Для всебічного аналізу стану зайнятості населення та його динаміки необхідно здійснювати комплексний аналіз з визначенням факторів, що впливають на кількість зайнятого населення України та її регіонів (за винятком АР Крим).

Метою є дослідження на засадах економетричного моделювання факторів, що визначають структуру зайнятості у регіонах та динаміку структури зайнятості та аналіз динаміки приросту кількості зайнятого населення з урахуванням структурних змін.

Основний зміст статті. Дослідження стану ринку праці проведено на основі даних Державного комітету статистики України [1]. Чисельність зайнятих – це абсолютний показник зайнятості населення економічною діяльністю, що показує її розміри. Цей показник відображає кількісно задіяний трудовий потенціал населення. Для оцінки зайнятості населення цей показник необхідно проаналізувати в динаміці, та застосувати відносні показники.

На основі даних Державного комітету статистики України [1] розглянемо динаміку кількості зайнятого населення у 2000-2014 рр. Динаміку кількості

зайнятого населення України у 2000-2014рр. наведено на рис.1.

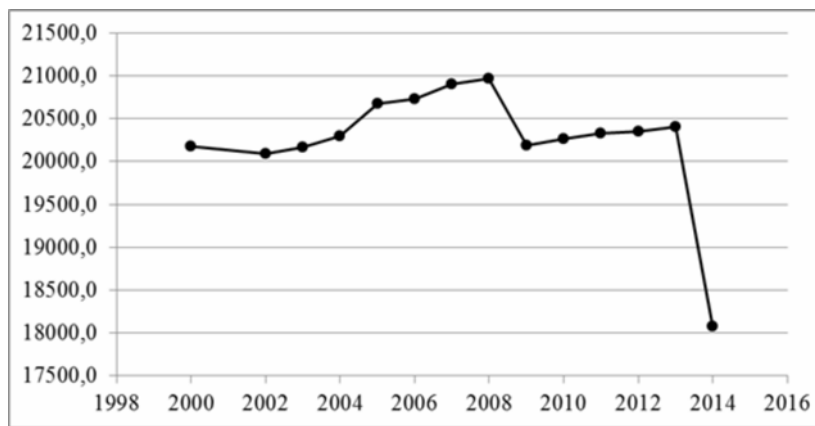


Рис. 1 Динаміка кількості зайнятого населення України у 2000-2014 рр.

Як видно з рис.1, впродовж 2000-2007 рр. спостерігалось зростання кількості зайнятих, у 2008 р. їх кількість стрімко знизилась, що було обумовлено політично-економічною кризою в країні. Далі до 2013 у динаміці кількості зайнятого населення спостерігалось повільне зростання кількості зайнятих. У 2014 р. Кількість зайнятого населення зменшилась на 11,4% і становила найменше значення за період (18073,3 тис. осіб), що досліджується.

Для аналізу регіональної зайнятості розглянемо частку зайнятих регіону відносно загальної кількості зайнятих: $S_{jt} = Z_{\alpha, jt} / \sum_{i=1}^M Z_{\alpha, it}$, де j - номер регіону ($j = \overline{1, M}$), t - номер періоду ($t = \overline{1, T}$), ($M = 24$ і $T = 15$ - їх максимальні значення).

Результати розрахунків частки регіонів в зайнятості у промисловості наведено рис. 2.

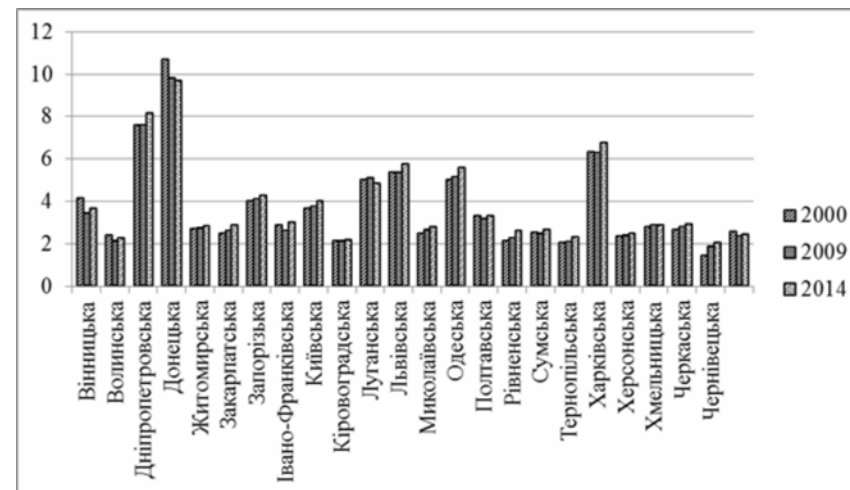


Рис. 2. Зайнятість населення за регіонами України, у % до загальної кількості зайнятих

Як видно з рис. 2, найбільша частка зайнятих припадає на Донецьку (10,29% у 2000 р. і 9,7 % у 2014 р.) , Дніпропетровську (7,86% у 2000 р. і 8,15% у 2014 р.) та Харківську (6,45% у 2000 р. і 7,78% у 2014 р.) області. В інших областях України (за винятком Запорізької, Одеської та Вінницької) частка зайнятого населення не перевищує 3% від загальної кількості. У Дніпропетровській та Харківській областях спостерігалось збільшення частки зайнятих у загальній кількості зайнятих по Україні. У Донецькій та Луганській областях частка зайнятого населення у 2014 р. суттєво зменшилась, що зумовлено теперішнім становищем в зазначених регіонах. Для кожної області будуватиметься лінійна регресія та відповідна статистика. У таблиці 1 наведені результати розрахунків, зокрема коефіцієнти рівнянь регресії, статистика та рівень значимості кожного коефіцієнта.

Наявність систематичних змін у структурі зайнятості у 2000-2014 рр. досліджувалась за допомогою динамічного ряду з урахуванням структурних змін [2, с. 332-333]:

$$\ln\left(\frac{Z_{\alpha, jt}}{\sum_{i=1}^M Z_{\alpha, it}}\right) = a_0 + a_1 T + b_0 S_1 + b_1 S_1 T + c_0 S_2 + c_1 S_2 T + d_0 S_3 + d_1 S_3 T \quad (1)$$

Де $j = \overline{1, M}$; $t = \overline{1, T}$; $S_t = \begin{cases} 0, & t < i_k^* \\ 1, & t \geq i_k^* \end{cases}$, де i_k^* відповідає року, у якому відбулися структурні зміни тенденції зайнятості населення. Будемо розглядати випадки:

$$S_1 = \begin{cases} 0, & t < 2007 \\ 1, & t \geq 2007 \end{cases}, S_2 = \begin{cases} 0, & t < 2008 \\ 1, & t \geq 2008 \end{cases}, S_3 = \begin{cases} 0, & t < 2003 \\ 1, & t \geq 2003 \end{cases} \quad (2)$$

Згідно критерію Ірвіна [6] точка $t=14$ (2014 р.) відповідає аномальному значенню динамічного ряду і може призвести до погіршення оцінки параметрів динамічного ряду і має бути видалена з динамічного ряду.

Коефіцієнти $b_0, b_1, c_0, c_1, d_0, d_1$ мають наступний економічний зміст [2]:

- Якщо коефіцієнт b_0 є значимим, а b_1 не є значимим за критерієм Стьюдента, то зміна тенденції обумовлена зміною початкового рівня (константи);

- Якщо коефіцієнт b_0 не є значимим, а b_1 є значимим за критерієм Стьюдента, то зміна тенденції обумовлена зміною середнього за період абсолютного приросту;

- Якщо коефіцієнти b_0 і b_1 є значимими за критерієм Стюдента, то зміна тенденції обумовлена як зміною початкового рівня так і зміною середнього за період абсолютного приросту.

Аналогічні твердження мають місце для коефіцієнтів c_0, c_1, d_0, d_1 .

У табл. 1 наведено результати розрахунків. Розрахунки виконано із застосуванням пакету Stata 14. В дужках під параметрами регресії наведені значення t-статистики. R^2 – коефіцієнт детермінації, показує якість наближення регресійної моделі до спостережуваних значень, RMSE – середнє квадратичне відхилення випадкової складової.

Таблиця 1.
Оцінка параметрів рівняння тренду зайнятості за областями методом найменших квадратів

	a_0	a_1	$b_0 S_1$	$b_1 S_1$	$c_0 S_2$	$c_1 S_2$	$d_0 S_3$	$d_1 S_3$	R^2	RMSE
Україна	-0,024 (0,000)	0,008 (0,000)	0,0424 (0,002)	-0,0061 (0,002)	-0,0398 (0,000)	-	-	-	0,971	0,003
Вінницька	-0,166 (0,000)	0,003 (0,001)	-	-	-0,051 (0,000)	-	-	-	0,987	0,002
Волинська	-0,174 (0,000)	0,0089 (0,000)	-	-	-0,0294 (0,001)	-	-	-	0,955	0,0038
Дніпропетровська	-	0,0052 (0,000)	0,0591 (0,054)	-0,0105 (0,003)	-	-	-	-	0,819	0,010
Донецька	-0,056 (0,000)	0,007 (0,000)	0,0597 (0,005)	-0,0086 (0,004)	-0,0719 (0,000)	-	-	-	0,986	0,005
Житомирська	-0,129 (0,000)	0,0278 (0,002)	0,1986 (0,024)	-	-	-	-	-	0,741	0,026
Закарпатська	-	0,0129 (0,000)	-	-	-0,091 (0,006)	-	-	-	0,848	0,029
Запорізька	-0,054 (0,034)	0,0171 (0,004)	0,1339 (0,01)	-0,022 (0,003)	-	-	-	0,0307 (0,012)	0,763	0,013
Івано-Франківська	-0,236 (0,000)	0,0207 (0,001)	-	-	-0,073 (0,015)	-	-	0,0304 (0,04)	0,849	0,019
Київська	-0,0411 (0,009)	0,018 (0,000)	0,109 (0,008)	-	-0,0534 (0,008)	-0,0171 (0,003)	-	-	0,919	0,0099
Кіровоградська	0,0279 (0,024)	0,0034 (0,077)	0	0	-0,072 (0,000)	0	0,0419 (0,006)	0	0,942	0,009
Луганська	0	0,0058 (0,004)	0	0	-0,059 (0,014)	0	0	0	0,583	0,0227
Львівська	-0,025 (0,007)	0,0021 (0,147)	0	0	0	0,0014 (0,117)	-0,018 (0,028)	0	0,947	0,005
Миколаївська	0	0,012 (0,000)	0	0	-0,066 (0,002)	0	0	0	0,938	0,019
Одеська	0	0,0057 (0,000)	0	0	-0,0281 (0,011)	0	0	0	0,926	0,0103
Полтавська	-0,049 (0,007)	0,0128 (0,002)	0,0652 (0,035)	0	-0,0677 (0,001)	-0,0112 (0,016)	0	-0,021 (0,009)	0,972	0,0076
Рівненська	-0,068 (0,003)	0,0222 (0,000)	-	-	-0,0665 (0,006)	-	-	-0,026 (0,025)	0,962	0,015
Сумська	0,0578 (0,000)	-	-0,086 (0,007)	-	-0,0956 (0,003)	0,011 (0,057)	-	-0,027 (0,012)	0,895	0,015
Тернопільська	-0,092 (0,001)	0,0142 (0,000)	-	-	-	-	-	-	0,805	0,026
Харківська	-	0,0041 (0,000)	-	-	-0,0433 (0,000)	-	-	0,0158	0,968	0,0043
Херсонська	-0,093 (0,001)	0,0228 (0,000)	0,191 (0,003)	-	-0,0346 (0,148)	-0,0278 (0,002)	-	-	0,884	0,015
Хмельницька	-0,037 (0,092)	0,0125 (0,015)	0,134 (0,022)	-	-	-0,0191 (0,010)	-	-	0,619	0,0168
Черкаська	-0,040 (0,073)	0,0202 (0,001)	0,128 (0,012)	-	-0,0333 (0,087)	-0,0204 (0,007)	-	0,0312 (0,009)	0,870	0,011
Чернівецька	-	0,0377 (0,000)	0,199 (0,002)	-	-	-0,0311 (0,000)	-	-0,054 (0,000)	0,996	0,018
Чернігівська	0,0312 (0,016)	-0,010 (0,000)	-	-	-	-	-	-0,026 (0,008)	0,890	0,0128

Проведене дослідження показало наявність значимих змін у регіональній структурі зайнятості. Так, протягом періоду, що розглядався, кількість зайнятих по Україні мала тенденцію до збільшення до 2007 року, потім розпочався період зменшення кількості зайнятих.

Для динамічних рядів зміни приросту зайнятості, оцінених для кожної області окремо і для України, отримано достатньо високе значення коефіцієнта детермінації та близьке до нуля значення RMSE. Усі коефіцієнти регресії є значимими за критерієм Стюдента на рівні 5%. Отже можна зробити висновок про досить високу якість регресії.

Для динаміки приросту зайнятості по Україні в цілому відбувалися структурні зміни як у 2007 році (зміна початкового рівня ряду та середнього за період абсолютного приросту) так і у 2008 (зміна початкового рівня ряду). У Вінницькій, Волинській, Закарпатській, Івано-Франківській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Рівненській, Тернопільській, Харківській областях з 2000 по 2008 рр. Спостерігалась позитивна тенденція приросту кількості зайнятості, у 2008 році відбулось зменшення початкового рівня приросту кількості, проте тенденція повільного зростання залишилась.

У Дніпропетровській та Запорізькій областях тенденція зростання кількості зайнятого населення спостерігалась до 2007 р., у 2007 р. змінився початковий рівень (стрибок вгору) та зміна тенденції на зменшення приросту кількості зайнятих. У Донецькій, Хмельницькій, Херсонській областях структурні зміни кількості зайнятого населення відбувались у 2007р. і у 2008 р. До 2007 р. спостерігалась позитивна тенденція приросту кількості зайнятих, потім відбулось зменшення початкового рівня та тенденція повільного зменшення кількості зайнятих, у 2008 році відбулось наступне зменшення початкового рівня динамічного ряду із збереженням негативної тенденції.

Дослідження факторів, що впливають на динаміку структури зайнятості. Для більш поглибленого дослідження проаналізовано фактори, що впливають на структуру зайнятості. Для цього застосовувались моделі панельних регресій.

В загальному виді модель панельних даних може бути представлена так:

$$\ln y_{it} = \alpha + \alpha_1 x_{1it} + \alpha_2 x_{2it} + \dots + \alpha_m x_{mit} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

де y_{it} – значення залежної змінної для i -го регіону у t -й період часу; α та α_j – невідомі параметри моделі; x_{jit} – значення j -го фактора для i -го регіону у t -період часу; ε_{it} – значення випадкової величини; $i = \overline{1, N}$; $t = \overline{1, T}$; $j = \overline{1, M}$. Специфіка моделей панельних даних надає можливість додатково розбивати збурення на декілька компонентів:

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + u_{it} \quad (4)$$

де μ_i – неспостережувані специфічні індивідуальні ефекти; u_{it} – залишкові шуми. Якщо ми розглядаємо μ_i як N невідомих фіксованих параметрів, то модель (3) належатиме до класу стандартних моделей панельних даних з фіксованими ефектами та може бути записана у виді:

$$\ln(y_{it}) = \mu_i + \alpha + \alpha_1 x_{1it} + \alpha_2 x_{2it} + \dots + \alpha_m x_{mit} + u_{it} \quad (5)$$

У нашому випадку, коли в якості об'єктів спостережень розглядаються регіони, уявляється найбільш логічним використовувати саме моделі панельних даних з фіксованими ефектами, оскільки вони дозволяють враховувати вплив усіх факторів, притаманних даному регіону, що не введено до моделі.

В якості регіонального фактора (RF1) ми будемо використовувати, як найпростіший варіант, x_1 – населення області. Оскільки залежна змінна є величиною відносною, то в якості альтернативного регіонального фактора (RF2) вводимо змінну x_2 – середньомісячна заробітна плата по області. Враховуються також і інші фактори, які можуть впливати на структуру зайнятості: обсяг експорту області x_3 ; обсяг імпорту області x_4 ; відстані від обласних центрів до Києва (як характеристика віддаленості області від найбільш розвинутих регіонів) x_6 . Таким чином, розглядаються наступні річні показники:

Y_1 – коефіцієнт послідовного росту кількості зайнятих;

x_1 – населення області (осіб);

x_2 – середньомісячна заробітна плата по області;

x_3 – обсяг експорту області

x_4 – обсяг імпорту області

x_5 – сальдо;

x_6 – відстань від обласних центрів до Києва.

З погляду на вище зазначене, найбільш загальне рівняння регресії має вигляд:

$$\ln(y) = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3 + \alpha_4 x_4 + \alpha_5 x_5 + \alpha_6 x_6 + \varepsilon \quad (6)$$

Розрахунки проводились за допомогою пакету "Stata". Отримали наступне найкраще рівняння регресії (в дужках під параметрами регресії наведені їх стандартні помилки). Використовувались статистичні дані зі збірників [1],[2].

Таблиця 2.
Результати розрахунку за допомогою пакету "Stata"

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
x_1	50,521	8,675	5,82	0,000	33,446.....67,597
x_2	0,803	0,399	2,01	0,045	0,0181.....1,5882
x_3	1,018	0,273	3,73	0,000	0,4808.....1,5556
α_0	-0,8904	0,1554	-5,73	0,000	-1,1962.....-0,5845

Отримали наступне рівняння регресії:

$$\ln(y_1) = -0,8904 + 50,521x_1 + 0,803x_2 + 1,018x_3 \quad (7)$$

Таким чином, в рівняння в якості незалежних факторів входять населення області, середньомісячна заробітна плата по області, обсяг експорту області. Як видно з таблиці 2, усі фактори є значимими для рівня значимості 95%. Усі фактори, що увійшли до рівняння, мають позитивний вплив на приріст кількості зайнятого населення області.

Розглянемо тепер базисний коефіцієнт росту зайнятості. В якості базисного року розглядаємо 2000 рік. Залежна змінна:

$$y_2 = Z_{a,p,t} / Z_{a,p,0} \quad (8)$$

де $t = 2001, \dots, 2014$ – номер року, j – номер регіону ($j = \overline{1, M}$).

Будуються регресії цього показника на такий же набір змінних, що і в попередньому випадку, включаючи регіональні фактори RF1 та RF2. Загальний вигляд регресії такий:

$$\ln(y_2) = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3 + \alpha_4 x_4 + \alpha_5 x_5 + \alpha_6 x_6 + \varepsilon \quad (9)$$

Отримані результати оцінки коефіцієнтів регресії панельних даних наведено в табл.3.

Таблиця 3.
Оцінка коефіцієнтів регресії панельних даних за допомогою пакету "Stata"

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
x_1	12,794	7,410	1,73	0,085	-1,7923.....27,3807

x_2	-0,959	0,3407	-2,82	0,005	-1,6303.....-0,2891
x_3	0,773	0,233	3,31	0,001	0,3139.....1,2320
a_0	-0,2215	0,1327	-1,67	0,096	-0,4828.....0,0397

$$\ln(y_2) = -0,2215 + 12,794x_1 - 0,959x_2 + 0,773x_3 \quad (10)$$

Як показало проведене дослідження, впливовими факторами, які визначають динаміку регіональної структури зайнятості, виявились такі фактори, як кількість населення, середня заробітна плата та обсяг експорту. Усі ці фактори є значимими на рівні значимості 95%, за винятком кількості населення, який є значимим на рівні 90%. Причому розмір середньомісячної заробітної плати негативно впливає на динаміку структури зайнятості. Це означає, що чим більше середньомісячна заробітна плата по області, тим менша плинність кадрів на підприємствах. В свою чергу чисельність населення та обсяг експорту мають позитивний вплив на динаміку структури зайнятості. Тобто, із зростанням чисельності населення та обсягу експорту зростає показник динаміки структури зайнятості.

Висновки. Таким чином, проведене дослідження факторів, що визначають структуру зайнятості по областях України, показало, що вагомими факторами для формування регіональної структури зайнятості є такі, як рівень заробітної плати, кількість населення та обсяги експорту. На регіональну динаміку структури зайнятості найбільш впливають наступні фактори: кількість населення регіону, середній рівень заробітної плати і обсяг експорту. Причому збільшення середньомісячної заробітної плати призводить до зменшення плинності кадрів.

Література.

1. Основні показники ринку праці (2000-2015) [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступа: www.ukrstat.gov.ua (дата звернення 20.04.2016). – Назва з екрана.
2. Елесеєва І.І. Економетрика: Учебник / И.И. Елесеєва, С.В. Курьшева и др. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 576 с.
3. Редіна Н. І. Розвиток ринку праці та проблеми зайнятості в промислово-розвинутому регіоні (на прикладі Дніпропетровської області) / Н. І. Редіна, О.В. Піскунова, Я. В. Хрущ // Вісник ДДФА. – 2007. – № 1. – С. 8-15.
4. Хрущ Я. В. Економетричне моделювання факторів, що впливають на динаміку регіональної структури зайнятості / Я. В. Хрущ // Вісник Економічні науки України. – 2010. – № 1(17). – С.90-93.
5. Петюх В.М. Ринок праці: Навч. Посібник / В.М. Петюх. – К.: КНЕУ, 1999. – 288 с.
6. Боги́ня Д.П. Основи економіки праці : Навч. посібник / Д.П. Боги́ня, О.А. Грішнова. – К.: Знання – Прес, 2000. – 313 с.
7. Хлистік А.С. Проблеми зайнятості молоді в Україні в контексті її соціальних перспектив / А.С. Хлистік // Економіка: проблеми теорії і практики. – Дніпропетровськ: ДНУ. – 2006. Т.2. – С. 428-433.
8. Кейнс Дж. М. Избранные произведения / Дж. М. Кейнс. – М.: Экономика, 1993. – 335 с.

References.

1. State Statistics Service of Ukraine (2016), “Basic labor market indicators (2000-2015)”, available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (Accessed 20 April 2016)
2. Eleseeva, Y.Y. and Kurysheva, Y.Y. (2005), *Ekonometryka* [Ekonometrics], Fynansy y statystyka, Moscow, Russia
3. Redina, N. I. Piskunova, O.V. and Khrusch, Ya. V. (2007), “The development of the labor market and employment problems in the industrialized developed region (on example of Dnipropetrovsk region)”, *Visnyk DDEFA*, № 4, pp. 8-15.
4. Khrusch, Ya. V. (2010), “Econometric modeling the factors affecting on the dynamics of regional structure of employment”, *Visnyk Ekonomichni nauky Ukrainy*, № 1(17), pp. 90-93.
5. Petiukh, V.M. (1999), *Rynok pratsi* [Labor market], KNEU, Kyiv, Ukraine.
6. Bohynia, D.P. and Hrishnova, O.A. (2000), *Osnovy ekonomiky pratsi* [Fundamentals of Labour Economics], Znannia – Pres, Kyiv, Ukraine.
7. Khllystyk, A.S. (2006), “The problems of youth employment in Ukraine in the context of social perspectives”, *Ekonomika: problemy teorii i praktyky*, vol. 2. – pp. 428-433.
8. Kejn's, Dzh. M. (1993), *Yzbrannyye proyzedenyia* [Favourites Works], Ekonomyka, Moscow, Russia.

Стаття надійшла до редакції 09.06.2016 р.



ТОВ "ДКС Центр"