

УДК 331.526«313»: 330.111.66«71»:711.43

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЙНЯТОСТІ НАСЕЛЕННЯ В СИСТЕМІ РЕГУЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ МІСТА

В. В. Дружиніна

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600, Україна.

E-mail: drughinina@mail.ru

Розглянуто прогнозну модель для узгодження динаміки чисельності зайнятого населення із соціально-економічними показниками розвитку міста, яка формується на базі методу статистичних рівнянь. Даний метод вимагає визначення параметрів рівнянь одночинникових залежностей і коефіцієнтів стійкості зв'язку. На підставі розрахованих значень цих параметрів та на основі економіко-математичного моделювання певних соціально-економічних показників побудовано рівняння множинної регресії, використання яких дасть змогу прогнозувати зайнятість населення на місцевому ринку праці у середньостроковій перспективі. Прогнозні значення зайнятості населення необхідно використовувати в цілях збалансованості місцевого ринку праці.

Ключові слова: місцевий ринок праці, зайнятість, прогнозування, економетричні моделі.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА

В. В. Дружинина

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского
ул. Первомайская, 20, г. Кременчуг, 39600, Украина.

E-mail: drughinina@mail.ru

Рассмотрена прогнозная модель для согласования динамики численности занятого населения с социально-экономическими показателями развития города, которая формируется на базе метода статистических уравнений. Данный метод требует определения параметров уравнений однофакторной зависимости и коэффициентов устойчивости связи. На основании рассчитанных значений этих параметров и на основе экономико-математического моделирования определенных социально-экономических показателей построено уравнение множественной регрессии, применение которого позволит прогнозировать занятость населения на местном рынке труда в среднесрочной перспективе. Прогнозные значения занятости населения необходимо использовать в целях сбалансированности местного рынка труда.

Ключевые слова: местный рынок труда, занятость, прогнозирование, эконометрические модели.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. В сучасних умовах проблеми розвитку зайнятості населення в місті залишаються найменш вивченими як в теоретико-методологічному, так і практичному аспекті. У рамках даної проблеми особливої актуальності набуває розгляд питань прогнозування зайнятості в системі регулювання соціально-економічного розвитку міста. Від своєчасних активних позицій на ринках праці багато в чому залежить ефективна зайнятість населення в цілому, зниження рівня відкритого і особливо прихованого безробіття, нормалізація місцевого відтворювального циклу населення і робочої сили, процеси стабілізації та економічного зростання. Низький рівень життя підсилює нега-

тивне ставлення частини населення до проведених реформ. У зв'язку з цим питання зайнятості перетворюється на проблему державної безпеки. У сформованій ситуації виникла об'єктивна необхідність підготовки і здійснення комплексу цільових програм і спеціальних заходів, спрямованих на вдосконалення державної політики зайнятості населення та забезпечення соціального захисту безробітних. Розробка цих програм і заходів можлива тільки на основі всебічних статистичних досліджень зайнятості, які, у свою чергу, вимагають постійного вдосконалення методики комплексного статистичного прогнозування показників зайнятості населення.

Потреба у вирішенні проблем використання статистичних методів для прогнозування напрямів і результатів політики зайнятості населення міста визначила актуальність дослідження. Математичне моделювання ринку праці як соціально-економічної системи спирається на досить всебічний і глибоко розроблений апарат економіко-математичних методів і моделей. Особливе значення для цілей цього дослідження мають роботи по статистичному моделюванню та прогнозуванню економічних процесів – роботи С.А. Айвазяна [1], Т. Андерсона, Дж. Боксу, Г. Дженкінса, М. Кендела, Я.Р. Магнуса, В.С. Мхітаряна, Г. Тейла та ін. Моделюванню процесів, що відбуваються на ринку праці, також присвячені дослідження А.В. Андрюніна, В. Брагіна, А.Г. Коровкіна [2], Т.Д. Лапіної, Л. Ніворожкіної, В. Осаковської К.В., Парбузіна А.В., Полежаєва, К.Н. Сабірьянова, Л.С. Чижової та ін. Серед вітчизняних вчених питаннями моделювання та прогнозування соціально-економічних процесів займаються Притула Х.М. [7], Кулініч Р.О. [4], Возняк О. Г. [6], Приймак В.І. [5, 6], Котирло Є. [3] та ін. У більшості це – статистичне моделювання і прогнозування на основі класичного кореляційно-регресійного або кластерного аналізу. У дослідженнях цих вчених розроблено широке коло теоретичних і практичних аспектів моделювання процесів ринку праці. Однак особливості місцевого рівня стосовно моделювання зайнятості ринку праці ще недостатньо вивчені.

Мета статті – апробація методики комплексного статистичного прогнозування зайнятості населення на місцевому ринку праці для пролонгації відповідних процесів на низовому рівні територіального поділу держави.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. У реальному економічному житті на формування і динаміку місцевого ринку праці впливає цілий комплекс факторів. Виявлені тенденції в динаміці зайнятості населення міста дозволили ранжувати фактори впливу за наступними групами: фактори, що впливають на попит і на пропозицію робочої сили і на формування ринку праці. При цьому виділяються макроекономічні, виробничі та ресурсно-технічні фактори, що впливають на попит; на пропозицію так само впливають макроекономічні та структурні чинники. На базі комплексного аналізу даних факторів досліджується проблема зайнятості і поточний стан місцевого ринку праці.

Для визначення взаємозв'язків між динамікою зайнятості населення міста та основних соціально-економічних показників розглянута база даних, що представляє собою сукупність показників за період 2002–2011 рр. Вибір системи

показників здійснено виходячи із загальних передумов можливого взаємозв'язку між ними, а також з урахуванням наявності статистичної інформації в обсязі, достатньому для проведення дослідження.

В якості основних соціально-економічних чинників, що впливають на поточний попит місцевого ринку праці були обрані наступні: валова додана вартість (x_1), обсяг реалізованої промислової продукції (x_2), обсяг інвестицій в основний капітал (капітальних вкладень) за рахунок усіх джерел фінансування у фактичних цінах (x_3), фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування (x_4), обсяг прямих іноземних інвестицій по наростаючому підсумку (x_5), кількість малих підприємств у розрахунку на 10 тис. осіб наявного населення (x_6), роздрібний товарообіг суб'єктів підприємницької діяльності всіх форм власності у діючих цінах (x_7), доходи місцевих бюджетів (без трансфертів з держбюджету) (x_8), інноваційна діяльність (впровадження прогресивних технологій, освоєння нових видів продукції) (x_9), обсяг реалізованої інноваційної продукції (x_{10}), розмір прожиткового мінімуму на одну особу у місяць (x_{11}), сукупні витрати в середньому за місяць з розрахунку на одне домогосподарство (x_{12}), чисельність народжених (x_{13}), чисельність померлих (x_{14}), міграційний приріст у межах міста (x_{15}), приріст зовнішньої міграції у межах міста (x_{16}), введення в експлуатацію житла (x_{17}), середньомісячна заробітна плата (x_{18}), обсяги шкідливих викидів (x_{19}). Методика прогнозування зайнятості населення місцевого ринку праці повинна ґрунтуватися на сучасному прогнозно-аналітичному інструментарії, відповідати принципам функціонування місцевого ринку праці, а саме збалансованості, консолідації, цілісності, визначати найбільш впливові фактори і отримати прогнозні значення на середньострокову перспективу. З цією метою застосовується кореляційно-регресійний аналіз, який вимагає визначення параметрів рівнянь одночинникових залежностей і коефіцієнтів стійкості зв'язку. Способи розрахунку розміру відхилень одночинникових коефіцієнтів порівняння факторних ознак дозволяють розділити фактори на такі, що позитивно чи негативно впливають на розвиток результативного показника – зайнятості населення ($Y_{зан}$), а коефіцієнти стійкості зв'язку – виділяти стійкий і нестійкий вплив чинникових ознак на результативний показник. Тільки за наявності стійкої залежності (значення коефіцієнта стійкості зв'язку знаходиться в межах від 0,7 до 1,0) можна здійснити розрахунки.

Для визначення параметрів багаточинникового рівняння лінійної залежності використовується наступна формула:

$$y_{x_{i=1,n}} = y_{\min} \left[1 + B \left(\sum d_i \frac{x_i}{1 - \frac{x_i}{x_{i\min}}} \right) \right], \quad (1)$$

$y_{x_{i=1,n}}$ – рівняння багаточинникової залежності; y_{\min} – мінімальне значення результативної ознаки; B – сукупний параметр багаточинникової залежності; d_i – символ відхилень коефіцієнтів порівняння чинникових ознак; x_i – значення

чинникової ознаки, що входить до розрахунків; $x_{i_{min}}$ – мінімальне значення чинникової ознаки, що входить до розрахунків.

Вид функції рівняння залежності чисельності зайнятого населення від соціально-економічних чинників і коефіцієнтів її стійкості наведено у табл. 1. Розраховані значення стійкості зв'язку для факторів x_4 , x_6 , x_8 , x_{11} свідчать про високий їх рівень (за шкалою залежності), що є достатнім для достовірності аналітичних розрахунків. Інші фактори мають низький коефіцієнт стійкості і для подальших розрахунків виключені. Для всіх чинників, які мають тісний зв'язок з чисельністю зайнятого населення, обрано функцію прямої залежності. Отже, для зазначених факторів можна розрахувати множинне лінійне рівняння прямої залежності, що дасть змогу обчислити частоту впливу кожного чинника на результативну ознаку (чисельність зайнятого населення).

За даними цієї табл. 1 визначено параметри рівняння багаточинникової прямої залежності:

1. $y_{min} = 153704$ осіб.
2. Сукупний параметр багаточинникової залежності:

$$B = \frac{\sum d_y}{\sum d_{x_{i=1,n}}} = \frac{0,68792}{38,25503} = 0,017982 \quad (2)$$

Це означає, що зміна сукупного розміру відхилень коефіцієнтів порівняння чинникових ознак $x_{i=1,n}$ на одиницю зумовлює зміну розміру відхилень теоретичних значень результативної ознаки y в 0,017982 разів.

Таблиця 1– Вид функції рівняння залежності безробітного населення від соціально-економічних чинників і коефіцієнтів її стійкості

Чинник, од. виміру	Рівняння лінійної прямої залежності	Коефіцієнт стійкості зв'язку
Фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування, млн. грн. (x_4)	$y_x = 153704 \cdot (1 + 0,0068 \cdot d_{1-\frac{x_i}{x_{min}}})$	0,717
Кількість малих підприємств у розрахунку на 10 тис. осіб наявного населення, одиниць (x_6)	$y_x = 153704 \cdot (1 + 0,371848 \cdot d_{1-\frac{x_i}{x_{min}}})$	0,711
Доходи місцевих бюджетів (без трансфертів з держбюджету), млн. грн (x_8)	$y_x = 153704 \cdot (1 + 0,046359 \cdot d_{1-\frac{x_i}{x_{min}}})$	0,705
Розмір прожиткового мінімуму на одну особу в місяць, грн. (x_{11})	$y_x = 153704 \cdot (1 + 0,102263 \cdot d_{1-\frac{x_i}{x_{min}}})$	0,757

Значення теоретичної та емпіричної ліній залежності зображено на графіку (рис. 1). На рис. 1 показано, що збільшення розміру відхилень факторної ознаки від теоретичного значення чисельності зайнятого населення збільшується.

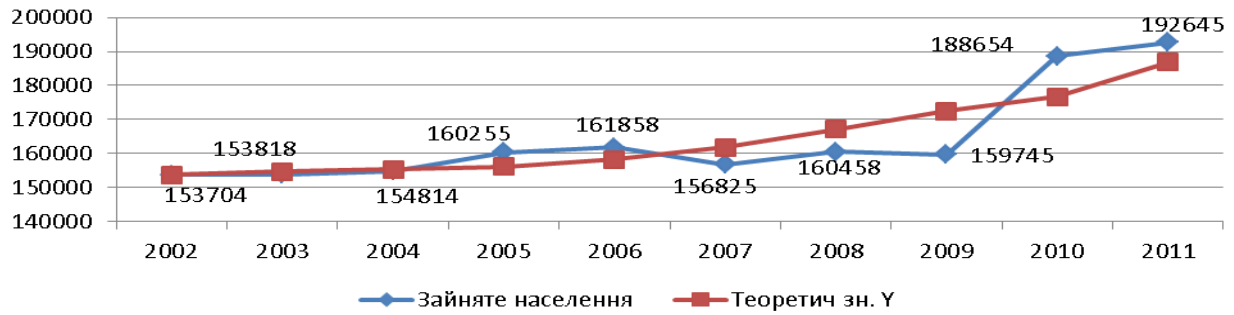


Рисунок 1 – Залежність чисельності зайнятого населення від основних чинників соціально-економічного розвитку міста, включених до розрахунків багаточинникового рівняння

Рівняння множинної залежності буде наступним:

$$y_{x_{1-19}} = 153704 \left[1 + 0,017982 \left\{ d \frac{x_{4i}}{x_{4 \min}} - 1 + d \frac{x_{6i}}{x_{6 \min}} - 1 + d \frac{x_{8i}}{x_{8 \min}} - 1 + d \frac{x_{11i}}{x_{11 \min}} - 1 \right\} \right] \quad (3)$$

де $y_{x_{1-19}}$ – рівняння множинної залежності; y_{\min} – мінімальне значення результативної ознаки; B – сукупний параметр множинної залежності; d – символ відхилень коефіцієнтів порівняння чинникових ознак X_4, X_6, X_8, X_{11} ; $X_{4\min}, X_{6\min}, X_{8\min}, X_{11\min}$ – мінімальні значення чинникових ознак X_4, X_6, X_8, X_{11} .

За результатами суми відхилень коефіцієнтів порівняння кожного чинника (дані графі « $\sum d_{xi}$ ») визначена частка впливу окремих чинників на чисельність зайнятого населення працездатного віку осіб (табл.2).

Таблиця 2 – Частка впливу чинників, що включено до розрахунків на чисельність зайнятого населення

Чинники	Чисельність зайнятого населення працездатного віку		
	Сума відхилень коефіцієнтів порівняння кожного чинника (d_{xi})	Частка впливу кожного чинника на чисельність зайнятого населення, % ($\Delta_x = \frac{\sum d_{xi}}{\sum d_{ixi}}$)	Рейтинг впливу чинника на чисельність зайнятого населення працездатного віку за його часткою
Фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування, млн. грн. (x_4)	14,83901814	38,79	1
Кількість малих підприємств у розрахунку на 10 тис. осіб наявного населення, одиниць (x_6)	1,85	4,84	3
Доходи місцевих бюджетів (без трансфертів з держбюджету), млн. грн (x_8)	14,83901814	38,79	1

Продовження табл. 2

Розмір прожиткового мінімуму на одну особу в місяць, грн. (x_{11})	6,726993865	17,58	2
Разом	38,25503	100	

Цей розрахунок виконано за формулою:

$$\Delta_{x_i} = \frac{\sum d_{x_i}}{\sum d_{i_{x_i}}} \times 100, \quad (4)$$

де Δ_{x_i} – частка впливу окремого чинника на результативну ознаку; $\sum d_{x_i}$ – сума відхилень коефіцієнтів порівняння окремого чинника; $\sum d_{i_{x_i}}$ – сума відхилень коефіцієнтів порівняння всіх чинників.

Для визначення факторів впливу на чисельність зайнятого населення використано економіко-математичний метод, зокрема побудовано множинну лінійну регресію. Розрахунки проводились в наступній послідовності: спочатку обрано фактори, які впливають на зміну результативного показника, далі отримано дискриптивні статистики за кожною ознакою, на основі чого моделювання залежності між чисельністю зайнятого населення і факторами (x_4, x_6, x_8, x_{11}) дозволило виявити наступне рівняння зв'язку:

$$Y = 165633,6 + 17,9 x_4 - 491,7 x_6 - 108,1 x_8 + 85,8 x_{11}. \quad (5)$$

При оцінці значущості одержаних коефіцієнтів регресійного рівняння за допомогою t-критерія Ст'юдента виявлено, що x_6 є неінформативним фактором. Його можна видалити з рівняння для удосконалення моделі. Таким чином, модель має вид:

$$Y_{зан} = 165633,6 + 17,9 x_4 - 108,1 x_8 + 85,8 x_{11}. \quad (6)$$

Крім лінійного типу взаємозалежності зайнятого населення від визначених факторів визначено гіперболічну, квадратичну, ступеневу, показникову та експоненційну функції. Для вибору моделі тренду знайдено величини множинного коефіцієнту кореляції (R), множинного коефіцієнту детермінації (D), похибку апроксимації (E) та значення критерію Фішера (F), які дозволили визначити, що при гіперболічному рівнянні отримані найкращі результати. Зміна чисельності зайнятого населення за гіперболічним типом наведена на рис. 2.

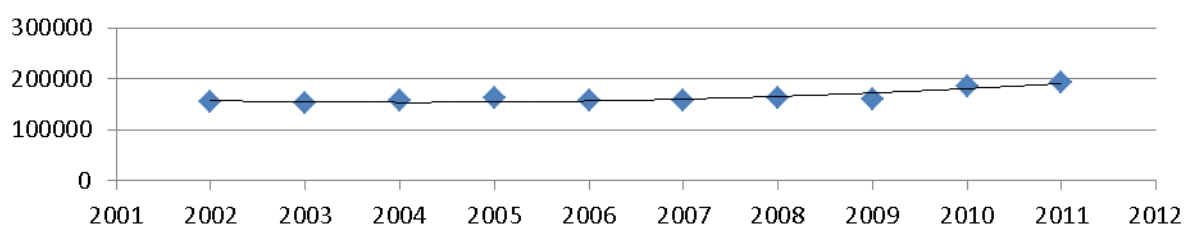


Рисунок 2 – Зміна чисельності зайнятого населення за гіперболічним типом

Таким чином, у результаті отримано модель виду, згідно якої прогностні значення наведені на рис. 3:

$$Y_{\text{зан}} = 364998 + \frac{1824343}{x_4} - \frac{14531433}{x_6} + \frac{4888552}{x_8} - \frac{13883655}{x_{11}} \quad (7)$$

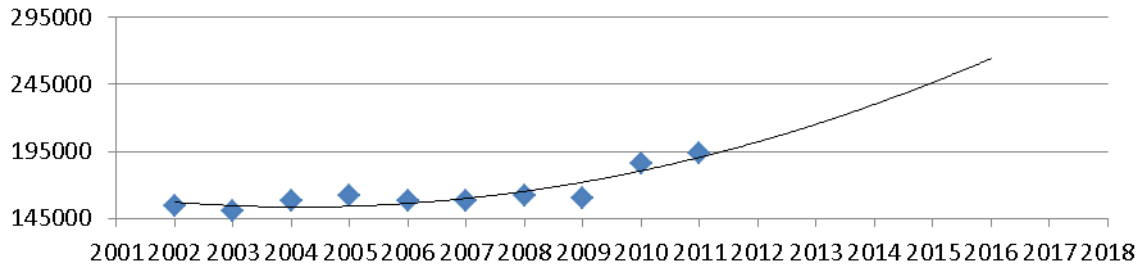


Рисунок 3 – Перспективний прогноз зайнятості населення на місцевому ринку праці

Прогнози зайнятості населення на місцевому ринку праці за даними рис. 3 оптимістичні, але вони були розроблені на основі даних, коли підприємства міста стали досягати показники докризового періоду, чисельність працевлаштованих громадян збільшилася, знизився рівень латентного безробіття, почав зростати попит на робочу силу, зроблено акцент на підготовку та перепідготовку кадрів.

Однак, у даний період бізнес не має можливостей розширювати штат працівників, зростає попит не на кількість робочих рук, а на уміння і кваліфікацію конкретних співробітників. Тому, підприємства мають потребу у «бухгалтері на годину», «програмісті на день», і вони не будуть утримувати працівників повний місяць. З іншого боку, фахівцям доведеться обслуговувати декілька підприємств, щоб не втратити рівень своїх доходів, їм знадобляться універсальність і додаткові знання.

ВИСНОВКИ. Таким чином, застосування наведеної методики прогнозування зайнятості на місцевому ринку праці дає можливість здійснити кількісну та якісну оцінку показників, які впливають на результуючий показник. Оптимістичні прогнози результуючого показника знайдуть своє відображення у розробці Програми зайнятості населення міста.

ЛІТЕРАТУРА

1. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 656 с.
2. Коровкин А.Г. Согласование динамики вакантных мест и рабочей силы / А.Г. Коровкин // Проблемы прогнозирования. – 1999. – № 2. – С. 73–84.
3. Котырло Е. Прогнозирование спроса на рабочую силу на уровне региона / Е. Котырло // Человек и труд. – 2008. – №4. – С. 26–29.
4. Кулініч Р.О. Статистична оцінка чинників соціально-економічного розвитку: монографія / Р.О. Кулініч. – К.: Знання, 2007. – 311 с.

5. Приймак В.І. Математичні методи економічного аналізу: навч. посібн. / В.І. Приймак. – К. : Центр навч. літ-ри, 2009. – 296 с.
6. Приймак В. І. Оцінювання взаємозв'язку динаміки попиту і пропозиції робочої сили в Україні / В.І. Приймак, О.Г. Возняк, Н.М. Ковалевич // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.6. – С. 275–283.
7. Притула Х.М. Моделювання і прогнозування економічних процесів в регіоні (на прикладі Львівської області) / Х.М. Притула. – Л.: НАН України, Ін-т регіон. дослідж., 2005. – 57 с.
8. Річна фінансова звітність підприємств [Електронний ресурс] / Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України. Офіційний сайт. – Режим доступу: <http://smida.gov.ua>. – Заголовок з екрану.

PREDICTION OF EMPLOYMENT IN THE SYSTEM REGULATION OF SOCIO- ECONOMIC DEVELOPMENT OF CITY

V. Druzhynina

Kremenchuk Mykhailo Ostrohgradskyi National University

vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine. E-mail: drughinina@mail.ru

Predictive model for matching the dynamics of the employed population of socio-economic development indicators of the city, which is formed first on the basis of the method of statistical equations is considered. This method requires the determination of parameters of the equations-factor dependence and connection stability coefficients. Further, based on the calculated values of these parameters and on the basis of economic and mathematical modelling of certain socio-economic indicators constructed a multiple regression equation, the application of which will predict employment at the local labor market in the medium term. Predictive values of employment must be used in order to balance the local labor market.

Key words : local labor market, employment , forecasting, eco- trigonometric model.

REFERENCES

1. Aivazyan, S.A. and Mkhitarian, B.C. (1998), *Applied Statistics and Fundamentals Econometrics* [Applied statistics and econometrics basis], UNITI, Moscow, Russia.
2. Korovkin, A.G. (1999), “Correspondence of Vacant Positions and Labour”, *Problems of Prediction*, no. 2, pp. 73–84.
3. Kotyrlo, E. (2008), “Forecasting of Labour Force Demand at the Regional Level”, *Man and labour*, no. 4, pp. 26–29.
4. Kulinich, R.A. (2007), *Statustustuchna otsinka chunnukiv socialno-ekonomichnogo rozvutku* [Statistical Evaluation of Factors of Social and Economic Development]: monograph, Kyiv.: Znannia, 311 p., Ukraine.
5. Pryimak, V.I. (2009), *Matematichni metodu ekonomichnogo analizu* [Mathematical Methods of Economic Analysis], Center studies. lit-ry, Kyiv, Ukraine.
6. Pryimak, V.I., Vozniak, O.H. and Kovalevych, N.M. (2011), “Evaluation of the Connections of Dynamics of Demand and Supply of Labour Force in Ukraine”, *Transactions of Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*, issue. 21.6, pp. 275–283.
7. Prytula, H.M. (2005), *Modeluvannya i prognozuvannya ekonomichnyh procesiv v regioni (na prukladi Lvivskoyi oblasti)* [Modelling and Predictions of Economic Processes in the Region (as an example of Lviv region)], Institute of the Regional Studies, Lviv, Ukraine.
8. *Stock market infrastructure development agency of Ukraine*, URL: <http://smida.gov.ua>, (accessed February 15, 2014).

Стаття надійшла 01.02.2014