

СТАТИСТИЧНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ КОН'ЮНКТУРИ РИНКУ ЛАБОРАТОРНИХ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ

© 2015 ЧЕРНЕНКО Д. І.

УДК 311.21:[614.1:616-072/-078]

Черненко Д. І. Статистичне прогнозування кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг в Україні

У статті запропоновано методику та викладено результати короткострокового прогнозування кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг в Україні. Мета статті полягає в розробці методики проведення моделювання тенденцій зміни показників кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг в Україні за період 2003 – 2013 рр. на основі аналітичних рівнянь з метою розробки прогнозу. Аналіз передбачуваних річних темпів зростання рівнів показників розвитку ринку лабораторних медичних послуг, а саме – лікарняних лабораторних тестів на 100 госпіталізованих хворих і поліклінічно-амбулаторних лабораторних тестів на 100 відвідувань дозволив зробити висновки про підвищувальний напрямок кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг в Україні.

Ключові слова: кон'юнктура, ринок лабораторних медичних послуг, моделювання, прогноз.

Рис.: 3. **Табл.:** 2. **Формул.:** 2. **Бібл.:** 9.

Черненко Дарина Ігорівна – аспірантка, кафедра статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (пл. Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: chernenko_di@ukr.net

УДК311.21:[614.1:616-072/-078]

Черненко Д. И. Статистическое прогнозирование рынка лабораторных медицинских услуг в Украине

В статье предложена методика и изложены результаты краткосрочного прогнозирования рынка лабораторных медицинских услуг в Украине. Цель статьи заключается в разработке методики проведения моделирования тенденций изменения показателей рынка лабораторных медицинских услуг в Украине за период 2003 – 2013 гг. на основе аналитических уравнений с целью разработки прогноза. Анализ предполагаемых годовых темпов роста уровней показателей развития рынка лабораторных медицинских услуг, а именно – больничных лабораторных тестов на 100 госпитализированных больных и поликлинично-амбулаторных лабораторных тестов на 100 посещений позволил сделать выводы о повышающем направлении рынка лабораторных медицинских услуг в Украине.

Ключевые слова: конъюнктура, рынок лабораторных медицинских услуг, моделирование, прогноз.

Рис.: 3. **Табл.:** 2. **Формул.:** 2. **Библ.:** 9.

Черненко Дарина Игоревна – аспирантка, кафедра статистики, учета и аудита, Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина (пл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина)

E-mail: chernenko_di@ukr.net

UDC 311.21:[614.1:616-072/-078]

Chernenko D. I. Statistical Prognosing of the Market of Laboratory Medical Services in Ukraine

In the article a methodology of short-term prognosing of the market of medical laboratory services in Ukraine is proposed and results of its applying are presented. The article is aimed to elaborate a methodology for simulation of trends in changing the indicators of the market of medical laboratory services in Ukraine for the period of 2003-2013, based on analytical equations, used in developing prognoses. An analysis of the anticipated annual rates of growth of development levels of the market of laboratory medical services, namely hospital laboratory tests for 100 hospitalized patients and polyclinic-ambulatory lab tests for 100 appointments, has provided for conclusions about the increasing direction of the market of laboratory medical services in Ukraine.

Key words: business environment, market of laboratory medical services, simulation, prognosis.

Pic.: 3. **Tabl.:** 2. **Formulae:** 2. **Bibl.:** 9.

Chernenko Darina I. – Postgraduate Student, Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (pl. Svobody, 4, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: chernenko_di@ukr.net

Клінічна лабораторна діагностика (лабораторна медицина) є однією з найважливіших складових системи охорони здоров'я, яка забезпечує надання медико-діагностичної допомоги пацієнтам при оцінюванні стану здоров'я, діагностиці захворювань, моніторингу за результатами лікування, подальшому прогнозі перебігу хвороби та якості життя, що має загальнодержавне значення щодо збереження та покращення здоров'я населення.

Сьогодні ринок лабораторних медичних послуг дуже стрімко розвивається. Найважливішим етапом вивчення та дослідження ринку лабораторних медичних послуг є прогнозування його кон'юнктури.

Оцінюючи ступінь розробленості теми, необхідно відзначити, що еволюцію теоретичних підходів до загальних питань вивчення кон'юнктури можна простежити в роботах зарубіжних та вітчизняних вчених: І. Біляєвського, А. Войчака, А. Вагнера, В. Репке, М. Кондратьєва, В. Карпова, В. Кучеренка, І. Семеняк, С. Первушина, Г. Касселя, Ф. Лассалья, К. Жюглара, І. Кауфмана,

Д. Костюхіна, С. Кузнеця, П. Левшина, Г. Менша, У. Мітчелля, С. Нікітіна, Д. Опаріна, А. Шеффле, Ф. Хайєка, І. Туган-Барановського, Ф. Шеффле, Й. Шумпетера та ін. [5, 6].

Проблеми вдосконалення розвитку системи охорони здоров'я та ринку медичних послуг викликають значний інтерес серед економістів. Зокрема, в працях П. Барстової, О. Голяченко, Б. Данилишина, В. Євсєєва, В. Куценко, В. Москаленка, В. Пономаренка, Р. Салмана, В. Слабінського, Г. Старостенко, М. Фащевського, Дж. Фігейраса [5, 6] та інших викладені теоретичні основи розвитку медичної сфери. Фінансові механізми її забезпечення досліджують М. Дейкун, А. Вялкова, Е. Ковжарова тощо. Питанням ресурсного та кадрового забезпечення медичної сфери приділяється увага в роботах Л. Богуш, І. Вітенко, Ю. Вороненко, В. Лехан, Г. Трілленберг, Л. Шевчук. Проблемами залучення інновацій у системі охорони здоров'я займаються В. Дорофійко, М. Йохна, Д. Карамишев, В. Колосюк, І. Мазур, В. Стадник, В. Шапіто; конкурентоспроможності медичних послуг – А. Бутенко, Т. Зеленська, І. Поляков, І. Шевчук та інші [5, 6].

Проте у вітчизняній науковій літературі не вистачає комплексних аналітичних досліджень статистичної оцінки та прогнозування кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг.

Метою статті є розробка методики проведення моделювання тенденцій зміни показників кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг в Україні за період 2003 – 2013 рр. на основі аналітичних рівнянь з метою розробки прогнозу.

Одна з найскладніших проблем системи управління – передбачити майбутнє і віднайти ефективні рішення в умовах невизначеності [4]. Прогноз кон'юнктури ринку – це об'єктивне імовірнісне судження про динаміку його найважливіших характеристик та їх альтернативні варіанти за умов певних припущень. Мета прогнозу полягає у визначенні найбільш вірогідних оцінок стану кон'юнктури у майбутньому.

Основним завданням прогнозу є визначення тенденцій розвитку факторів, що впливають на ринок протягом певного майбутнього часу. Прогнозування кон'юнктури, як і будь-яке інше прогнозування, підпорядковане імовірнісним законам, має випадковий характер. Тому, здійснюючи прогноз, раціонально дотримуватися певної послідовності: 1. Вибір горизонту прогнозування. 2. Визначення параметрів прогнозування. 3. Вибір методів прогнозування. 4. Проведення розрахунків прогнозних параметрів. 5. Інтерпретація прогнозу.

Вибір терміну прогнозу є одним з найбільш важливих етапів прогнозування. Горизонт прогнозування – це термін, на який ведеться прогноз. Горизонт прогнозування передбачає різні часові відрізки. Залежно від строку прогнозування можна виділити такі прогнози (рис. 1).

Наступним після вибору періоду прогнозування є етап визначення параметрів прогнозування, тобто встановлення сегмента ринку, який буде оцінюватися, та вибір необхідних показників кон'юнктури. На цьому етапі виділяється оцінюваний сегмент ринку та показники, що характеризують кон'юнктуру. Для короткострокових і середньострокових прогнозів як основні показники оцінки кон'юнктури використовуються рівні та показники динаміки показників кон'юнктури ринку. Саме тому основними методами короткострокового і середньострокового прогнозування є економіко-статистичні методи прогнозування.

На наступному, третьому етапі вибирають методи та способи прогнозування. Можна виділити декілька методів вивчення та прогнозування кон'юнктури ринку:

- ✦ розробка прогнозу розвитку кон'юнктури на основі узагальнених поглядів керівників та на основі опитувань споживачів та розповсюджувачів;
- ✦ розробка прогнозів кон'юнктури, використовуючи динамічний метод аналізу, тобто коли в основу прогнозу лягають тенденції розвитку кон'юнктури в минулому;
- ✦ оцінка перспектив розвитку кон'юнктури на основі статистичних показників;
- ✦ розробка прогнозу розвитку кон'юнктури з використанням економіко-математичних методів тощо.

Хоча існує чимало методів прогнозування, але найчастіше використовують методи та способи прогнозування кон'юнктури, що наведені на рис. 2.

Методи екстраполяції базуються на гіпотезі збереження сформованих взаємозв'язків та їх розповсюдження на прогнозований період.

Методи експертних оцінок допускають різні імовірнісні результати розвитку системи і ґрунтуються на використанні знань та інтуїції фахівців (експертів), що займаються вивченням і прогнозуванням того чи іншого економічного явища.

Методи економічного моделювання передбачають створення моделей взаємодії різних факторів, що визначають кон'юнктуру на ринку. У прогнозуванні кон'юнктури дуже поширені математико-статистичні методи [5].

Для сталого та стабільного розвитку ринку лабораторних медичних послуг виникає необхідність у розробці стратегій його розвитку, плануванні й прогнозуванні майбутньої тенденції, характерних для ринку лабораторних медичних послуг, тобто його розвиток має бути весь час під контролем. Автором запропоновано методику проведення моделювання обсягів пропозиції на ринку лабораторних медичних послуг в Україні за період 2003 – 2013 рр. з метою розробки прогнозу.

При вивченні динаміки та прогнозуванні кон'юнктурних процесів прийнято вважати, що значення рівнів часових рядів представлені у вигляді трьох складових: систематичної, тобто тренду, сезонної та випадкової [1]. Іноді ще включають і циклічний компонент, якщо період коливання великий, хоча б перевищує рік.

На основі складових часових рядів будують адитивні та мультиплікативні моделі. Адитивна модель отримується, якщо часовий ряд зобразити у вигляді суми відповідних складових компонентів:

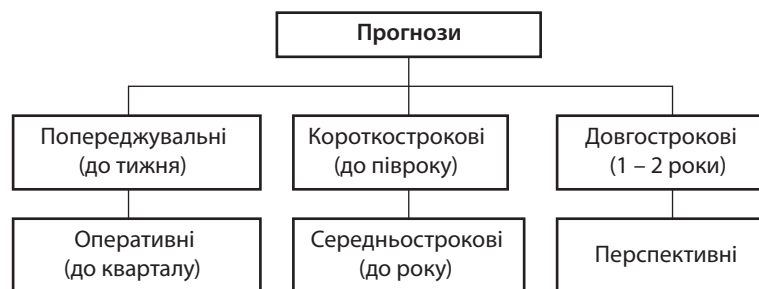


Рис. 1. Класифікація прогнозів залежно від строку прогнозування



Рис. 2. Класифікація найбільш вживаних методів та способів прогнозування кон'юнктури

$$Y_t = U_t + V_t + \xi t; \quad (1)$$

або мультиплікативна модель – коли компоненти перемножені:

$$Y_t = U_t \cdot V_t \cdot \xi t; \quad (2)$$

де Y_t – рівні часового ряду;
 U_t – трендовий компонент;
 V_t – сезонний компонент;
 ξt – випадковий компонент; t – час.

Систематична складова (тренд) U_t характеризує основні довгострокові зміни часового ряду. Вибір тренду здійснюється перш за все на основі якісного економічного аналізу досліджуваного процесу. Також при виборі форми тренду попередній висновок щодо виду функції можна зробити, вивчаючи графік динамічного ряду. Сезонна складова при моделюванні кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг не враховувалась у зв'язку з відсутністю достатньо довгих часових рядів.

Для динамічних рядів побудовано різні моделі часових рядів, які характеризують тенденції обраних для прогнозування кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг в Україні за період 2003 – 2013 рр. (табл. 1),

і після використання методів дисперсійного аналізу вибрано найбільш точні з них.

Оцінка параметрів цих моделей здійснювалася методом найменших квадратів. Це можна пояснити тим, що він є найбільш розповсюдженим, досить простим при обчисленнях та має досить якісні властивості оцінок. Оцінку коефіцієнтів моделі було проведено в середовищі Excel с допомогою статистичної процедури Регресія в пакеті Аналіз даних [2].

Моделювання тенденцій розвитку обраних показників кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг в Україні та їх прогнозування було здійснено на основі рівнянь, для яких значення коефіцієнта детермінації було найбільшим. Обрані моделі та відповідні коефіцієнти детермінації наведені в табл. 1 у виділених клітинках. Розрахунки проводилися на основі даних [3, 7, 8, 9].

Короткостроковий прогноз показників кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг було одержано завдяки екстраполяції побудованих моделей на задану кількість часових інтервалів, у даному випадку на два роки (2014 та 2015 рр.), прогнозні значення представлено в табл. 2.

Таблиця 1

Пробні аналітичні рівняння для моделювання показників кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг в Україні

Показник	Лінійна модель	Логарифмічна модель	Поліноміальна модель			
	Рівняння		R ²	Рівняння	R ²	Рівняння
1	2	3	4	5	6	7
I. Показники розвитку ринку лабораторних медичних послуг						
1. Лікарняні лабораторні тести на 100 госпіталізованих хворих, од.	$y = 0,0445x + 3,1873$	0,960	$y = 0,1922\ln(x) + 3,1487$	0,903	$y = -0,0006x^2 + 0,0515x + 3,1721$	0,962
2. Поліклінічно-амбулаторні лабораторні тести на 100 відвідувань, од.	$y = 5,0564x + 34,607$	0,601	$y = 17,683\ln(x) + 36,809$	0,371	$y = 1,0965x^2 - 8,1017x + 63,116$	0,821
II. Показники загальноекономічної кон'юнктури						
1. Наявне населення, млн осіб	$y = -0,2618x + 48,053$	0,972	$y = -1,1574\ln(x) + 48,323$	0,959	$y = 0,0149x^2 - 0,4408x + 48,441$	0,997
2. Доходи населення, млрд грн	$y = 140,37x - 19,876$	0,987	$y = 574,83\ln(x) - 92,274$	0,835	$y = 3,9437x^2 + 93,047x + 82,66$	0,993

1	2	3	4	5	6	7
3. Середньомісячна заробітна плата у сфері охорони здоров'я, грн	$y = 218,1x - 114,87$	0,982	$y = 885,07\text{Ln}(x) - 214,53$	0,816	$y = 8,89x^2 + 111,4x + 116,31$	0,995
4. Валовий внутрішній продукт у фактичних цінах, млрд грн	$y = 134,57x + 68,242$	0,984	$y = 557,48\text{Ln}(x) - 11,377$	0,852	$y = 1,99x^2 + 110,67x + 120,01$	0,985
5. Видатки зведеного бюджету на охорону здоров'я, % до ВВП	$y = 0,111x + 6,3349$	0,468	$y = 0,3846\text{Ln}(x) + 6,389$	0,284	$y = 0,01x^2 - 0,0508x + 6,6855$	0,522
6. Загальні витрати на охорону здоров'я, млрд грн	$y = 10,518x - 0,3545$	0,984	$y = 42,834\text{Ln}(x) - 5,3989$	0,824	$y = 0,32x^2 + 6,6245x + 8,0818$	0,992
7. Загальних витрат на доп. послуги для медичного лікування, млн грн	$y = 0,1743x + 11,94$	0,581	$y = 0,5627\text{Ln}(x) + 11,933$	0,759	$y = -0,06x^2 + 0,6243x + 11,34$	0,749
III. Показники ринку послуг системи охорони здоров'я						
1. Кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань, тис.	$y = -119,46x + 33104$	0,326	$y = -377,36\text{Ln}(x) + 32988$	0,164	$y = -44,167x^2 + 410,54x + 31956$	0,674
2. Число відвідувань амбулаторно-поліклінічних закладів в рік на 1 особу	$y = -0,0236x + 9,5327$	0,082	$y = -0,0498\text{Ln}(x) + 9,4701$	0,018	$y = -0,015x^2 + 0,1554x + 9,1448$	0,337
3. Кількість лікарняних закладів, тис.	$y = -0,0673x + 3,14$	0,771	$y = -0,2536\text{Ln}(x) + 3,1399$	0,551	$y = -0,011x^2 + 0,0614x + 2,8612$	0,924
4. Кількість лікарських амбулаторно-поліклінічних закладів, тис.	$y = 0,2055x + 7,2127$	0,555	$y = 0,8197\text{Ln}(x) + 7,1411$	0,446	$y = 0,0179x^2 - 0,0099x + 7,6794$	0,588
5. Планова ємність амбулаторно-поліклінічних закладів, тис. відвідувань за зміну	$y = 4,0818x + 974,33$	0,6546	$y = 15,612\text{Ln}(x) + 973,98$	0,483	$y = 0,6958x^2 - 4,2678x + 992,42$	0,803
6. Кількість лікарів усіх спеціальностей, тис.	$y = -0,4727x + 225,38$	0,2901	$y = -1,4265\text{Ln}(x) + 224,82$	0,133	$y = -0,18x^2 + 1,765x + 220,53$	0,642
7. Кількість середнього медичного персоналу, тис. осіб	$y = -8,3455x + 528,44$	0,9437	$y = -36,463\text{Ln}(x) + 536,38$	0,909	$y = 0,324x^2 - 12,234x + 536,86$	0,955
8. Кількість населення в розрахунку на одного лікаря, осіб	$y = -0,7818x + 212,6$	0,4397	$y = -4,1966\text{Ln}(x) + 214,59$	0,639	$y = 0,2727x^2 - 4,0545x + 219,69$	0,857

Таблиця 2

Прогнозні значення показників кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг

Показник	Прогнозні значення	Передбачувані темпи зростання (зниження), %		
	2014 р.	2015 р.	2014/2013 рр.	2015/2014 рр.
1	2	3	4	5
I. Показники розвитку ринку лабораторних медичних послуг				
1. Лікарняні лабораторні тести на 100 госпіталізованих хворих, од.	3,7213	3,7658	100,5757	101,1958
2. Поліклінічно-амбулаторні лабораторні тести на 100 відвідувань, од.	123,792	143,102	125,042	115,5994
II. Показники загальноєкономічної кон'юнктури				
1. Наявне населення, млн осіб	45,297	45,2287	99,77313	99,84922

1	2	3	4	5
2. Доходи населення, млрд грн	1767,117	1958,756	115,5431	110,8448
3. Середньомісячна номінальна заробітна плата працівників у сфері охорони здоров'я та надання соціальної допомоги, грн	2733,5	3067,19	115,4838	112,2074
4. Валовий внутрішній продукт у фактичних цінах, млрд грн	1734,768	1895,216	113,9271	109,2489
5. Видатки зведеного бюджету на охорону здоров'я, % до ВВП	8,0199	8,3066	105,525	103,5749
6. Загальні витрати на охорону здоров'я, млрд грн	134,304	149,041	115,9791	110,9729
7. Загальних витрат на допоміжні послуги для медичного лікування, млн грн	13,33126	13,3763	103,3431	100,3379
III. Показники ринку послуг системи охорони здоров'я				
1. Кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань, тис. випадків захворювань, тис.	30522,43	29828,8	98,38329	97,72746
2. Число відвідувань амбулаторно-поліклінічних закладів в рік на 1 людину, од.	8,864	8,6469	98,48889	97,55077
3. Кількість лікарняних закладів, тис.	2,0572	1,8511	93,50909	89,98153
4. Кількість лікарських амбулаторно-поліклінічних закладів, тис.	10,1382	10,5758	93,87222	104,3163
5. Планова ємність амбулаторно-поліклінічних закладів тис. відвідувань за зміну, од.	1041,402	1054,529	100,4245	101,2605
6. Кількість лікарів усіх спеціальностей, тис.	214,854	211,9565	99,01106	98,65141
7. Кількість середнього медичного персоналу, тис.	436,708	432,574	99,02676	99,05337
8. Кількість населення в розрахунку на одного лікаря, осіб	210,3048	213,0678	101,1081	101,3138

Графічна інтерпретація модельованих процесів зображена на рис. 3 на прикладі показника «лікарняні лабораторних тестів на 100 госпіталізованих хворих».

Висновки. Аналіз передбачуваних річних темпів зростання рівнів показників розвитку ринку лаборатор-

них медичних послуг, а саме – лікарняних лабораторних тестів на 100 госпіталізованих хворих і поліклінічно-амбулаторних лабораторних тестів на 100 відвідувань дозволило зробити висновки про підвищувальний напрям кон'юнктури ринку лабораторних медичних послуг в Україні. ■

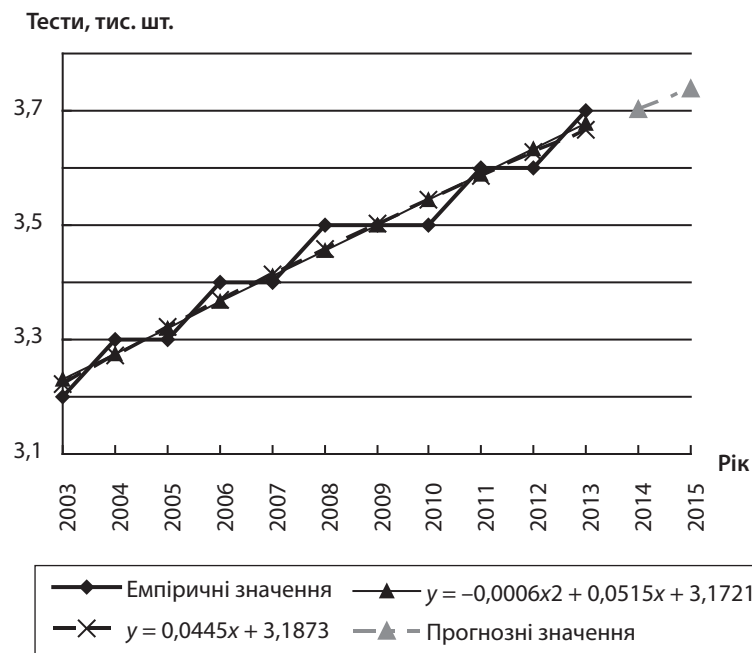


Рис. 3. Емпіричні та розраховані теоретичні значення показника «лікарняні лабораторних тестів на 100 госпіталізованих хворих»

ЛІТЕРАТУРА

1. Айвазян С. А. Практикум по прикладной статистике и эконометрике : учеб. пособие / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – М. : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 1998. – 160 с.
2. Вадзинский Р. Н. Статистические вычисления в среде Excel / Р. Н. Вадзинский. – СПб. : Питер, 2008. – 608 с.
3. Державна служба статистики України // Офіційний сайт державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>
4. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посіб. / А. М. Єріна. – К. : КНЕУ, 2001. – 162 с.
5. Карпов В. А. Маркетинг: прогнозування кон'юнктури ринку : навч. посіб. / В. А. Карпов, В. Р. Кучеренко. – К. : Т-во «Знання», КОО, 2001. – 215 с.
6. Носуліч Т. М. Формування ринку медичних послуг на регіональному рівні (організаційно-економічний аспект) : автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.05 / Т. М. Носуліч ; НАН України. Рада по вивченню продукт. сил України. – К., 2008. – 21 с.
7. Статистичний збірник «Регіони України» 2013 рік. У 2 ч., ч 1 / Державна служба статистики України ; за ред. О. Г. Осауленка. – К. : Державна служба статистики України, 2013. – 322 с.
8. Статистичний збірник «Регіони України» 2013. У 2 ч., ч 2 / Державна служба статистики України ; за ред. О. Г. Осауленка. – К. : Державна служба статистики України, 2013. – 783 с.
9. Українська База Медико-Статистичної Інформації «Здоров'я для всіх» / Центр медичної статистики Міністерства охорони здоров'я України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://medstat.gov.ua/ukr/normdoc.html>.

Науковий керівник – Бараник З. П., доктор економічних наук, професор кафедри статистики ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

REFERENCES

- Ayvazian, S. A., and Mkhitarian, V. S. *Praktikum po prikladnoy statistike i ekonometrike* [Workshop on applied statistics and econometrics]. Moscow: Moskovskiy gosudarstvennyy universitet ekonomiki, 1998.
- Karpov, V. A., and Kucherenko, V. R. *Marketynh: prohnouzuvannia kon'iunktury rynku* [Marketing: forecasting market conditions]. Kyiv: Znannia; KOO, 2001.
- Nosulich, T. M. "Formuvannia rynku medychnykh posluh na rehionalnomu rivni (orhanizatsiino-ekonomichnyi aspekt)" [Formation of the market of medical services at regional level (organizational and economic aspects)]. *Avtoref. dys. ... kand. ekon. nauk: 08.00.05*, 2008.
- Ofitsiynyi sait derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua>
- Rehiony Ukrainy [Regions of Ukraine]: part 1*. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2013.
- Rehiony Ukrainy [Regions of Ukraine]: part 2*. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2013.
- "Ukrainska Baza Medyko-Statystychnoi Informatsii «Zdorov'ia dlia vsikh»" [Base Ukrainian Medical and statistical information "Health for all"]. Tsentri medychnoi statystyky Ministerstva okhorony zdorov'ia Ukrainy. <http://medstat.gov.ua/ukr/normdoc.html>
- Vadzinskiy, R. N. *Statisticheskie vychisleniia v srede Excel* [Statistical computing environments Excel]. St. Petersburg: Piter, 2008.
- Yerina, A. M. *Statystychne modeliuvannia ta prohnouzuvannia* [Statistical modeling and forecasting]. Kyiv: KNEU, 2001.