

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528)

**Ефективна
ЕКОНОМІКА**



Дніпровський державний
аграрно-економічний
університет



Видавництво ТОВ «ДКС-центр»



Ефективна економіка № 7, 2015

УДК: 330.4: 332.1

О. І. Осипова,

асистент кафедри економіко-математичного моделювання,

ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», м. Київ

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

О. І. Osypova,

Assistant of the department of economic and mathematical modeling,

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Kyiv

CONCEPTUAL PRINCIPLES OF FORMING COMPLEX MATHEMATICAL ECONOMIC MODELS FOR EVALUATION OF FOOD SECURITY OF REGIONS OF UKRAINE

В статті пропонується концептуальний підхід щодо оцінювання рівня продовольчої безпеки регіонів України методами економіко-математичного моделювання. Визначено основні завдання, що мають бути розв'язані в ході процесу оцінювання, запропоновано низку математичних моделей і методів для вирішення поставлених завдань та здійснено їх об'єднання в концептуальну схему, що складається з трьох блоків і відображає процес проведення оцінювання. У першому блоці сформовано статистичну базу дослідження та на її основі визначено систему показників, що найбільш інформативно відображають рівень продовольчої безпеки. Другий блок, що передбачає розробку моделей для проведення оцінювання рівня продовольчої безпеки, складається з двох підблоків. У першому з них, метою якого є дослідження регіональних особливостей у структурі споживання продуктів харчування, розроблено динамічну модель кластерного аналізу та на її підґрунті проведено класифікацію регіонів України за типом харчового набору. У другому підблоці проведено безпосередню оцінку рівня продовольчої безпеки в регіоні: побудовано узагальнений показник продовольчої безпеки, на його основі здійснено ранжування регіонів України за рівнем

продовольчої безпеки; на підґрунті методів економетричного моделювання визначено основні фактори, що впливають на рівень продовольчої безпеки в регіоні та ідентифіковано чинники ризику зниження рівня продовольчої безпеки в регіоні. Третій блок містить рекомендації щодо практичного застосування отриманих результатів в аналізі та управлінні продовольчою безпекою на регіональному рівні.

The article includes a conceptual approach to the evaluation of food security of regions of Ukraine by methods of economic-mathematical modeling. The main problem to be solved during the evaluation process is determined, a series of mathematical models and methods for the task is proposed and made their union a conceptual scheme, which consists of three blocks and reflects the process of evaluation. Statistical research base was formed, scorecard most informative reflect the level of food security was defined in the first block. The second block, which includes the development of models for the evaluation of food security, consists of two sub-blocks. In the first sub-block, whose goal is to study regional peculiarities in the structure of food consumption, there was developed a dynamic model of cluster analysis and the classification of regions of Ukraine was realized to set the type of food. Evaluation of food security was held in the second sub-block: generalized indicator of food security was built, based on it made rankings regions of Ukraine in terms of food security, on the ground of econometric modeling techniques main factors have been identified that affect food security in the region and identified risk factors for reducing food security in the region. The third block includes recommendations for the practical application of the results in the analysis and management of food security at regional level.

Ключові слова: *продовольча безпека, концептуальна схема, комплекс економіко-математичних моделей, регіони України, динамічний кластерний аналіз, моделі бінарного вибору, панельні дані.*

Keywords: *food security, conceptual scheme, complex mathematical economic models, regions of Ukraine, dynamic cluster analysis, binary choice models, panel data.*

Постановка проблеми. Продовольча безпека країни та її регіонів є складовою національної та економічної безпеки, її забезпечення виступає важливим елементом державної політики та характеризує здатність держави ефективно задовольняти одну з нагальних потреб своїх громадян – потребу в безпечних та якісних продуктах харчування у достатній кількості. Вирішення загальної проблеми управління продовольчою безпекою на національному та регіональному рівнях має ґрунтуватись на повному та адекватному відображенні її стану. Зважаючи на суттєву міжрегіональну диференціацію, що спричинена різними соціально-економічними та історичними умовами існування регіонів, можливим є існування значних розбіжностей у рівнях продовольчої безпеки по регіонах. Зусилля державних та регіональних органів влади в Україні повинні бути спрямовані на зменшення цих розбіжностей та забезпечення високого рівня якості життя населення регіонів. Вирішення даної проблеми має спиратись на комплексне оцінювання рівня продовольчої безпеки в регіонах із застосуванням економіко-математичних методів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні питання забезпечення продовольчої безпеки висвітлені у низці праць українських вчених, зокрема вагомий внесок зроблено В.Р. Андрійчуком, Б.М. Данилишиним, О.І. Гойчук, А.С. Лисецьким, М.М. Одінцовим, П.Т. Саблуком, О.О. Шевченко та ін. Разом з тим робіт, в яких проводиться оцінювання продовольчої безпеки регіонів на основі емпіричних даних з використанням методів математичного моделювання, існує зовсім небагато.

Метою статті є розробка концептуальних положень щодо побудови комплексу економіко-математичних моделей для оцінювання регіонів України за рівнем продовольчої безпеки.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Реалізація основних напрямів державної політики у сфері формування та управління продовольчою безпекою відбувається шляхом розробки комплексу заходів науково-методологічного, політико-правового, соціально-економічного, екологічного, інформаційно-комунікаційного та організаційного характеру, на основі якого формуються державні цільові програми продовольчої безпеки. Цільові програми розробляються та впроваджуються як на загальнонаціональному рівні, так і на рівні окремих адміністративно-територіальних одиниць – регіонів. Процес розробки та реалізації державних цільових програм супроводжується організованим моніторингом. Проведення моніторингу спирається на систему індикаторів, що відображають кількісні та якісні

характеристики стану продовольчої безпеки і відбувається з метою підготовки відповідних рекомендацій та управлінських рішень [1]. Схематично реалізацію державної політики у сфері формування та управління продовольчою безпекою подано на рис. 1.

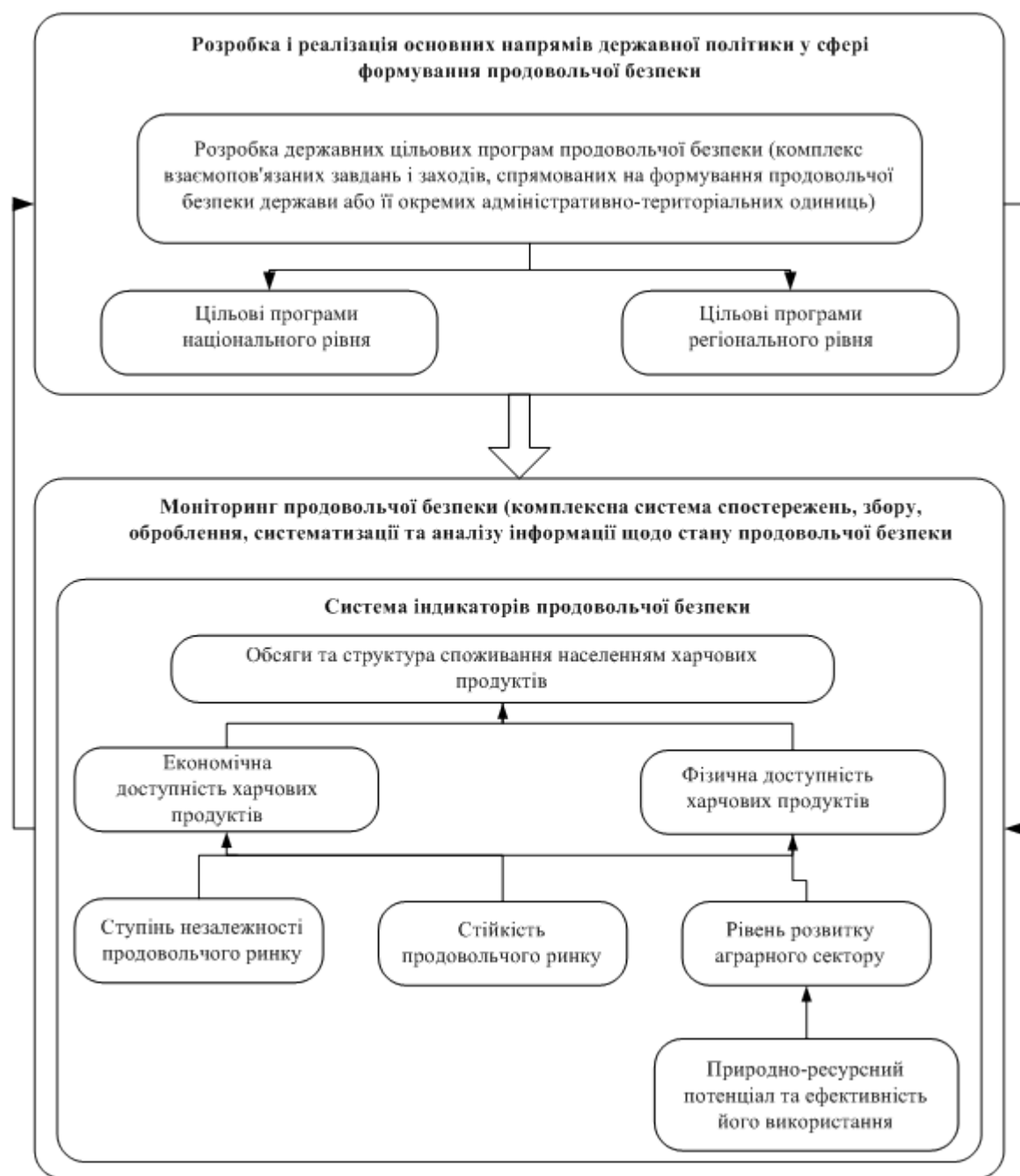


Рис. 1. Засади державної політики у сфері формування продовольчої безпеки

Методика визначення основних індикаторів для оцінювання рівня продовольчої безпеки затверджена Постановою Кабінету міністрів України «Деякі питання продовольчої безпеки» [2] і на її основі щорічно органами виконавчої влади складається звіт про стан продовольчої безпеки України. Також підхід, що ґрунтується на застосуванні системи індикаторів для визначення рівня продовольчої безпеки, можна знайти в працях вітчизняних та зарубіжних науковців [3-4]. Оцінювання регіональної продовольчої безпеки також може бути здійснено із застосуванням вищезазначених індикаторів.

Разом з тим даний підхід в основному зорієнтований на визначення поточного стану продовольчої безпеки і не дозволяє відстежити механізм формування продовольчої безпеки та спрогнозувати її рівень на майбутні періоди. Крім того, якщо мова йде про визначення рівня продовольчої безпеки на рівні регіонів, то варто зазначити, що окрім методики, що застосовується на національному рівні, необхідним також є використання ряду додаткових методів та прийомів, що дозволяють врахувати міжрегіональні відмінності у рівнях продовольчої безпеки та виявити основні фактори, що обумовлюють існування даних відмінностей. В зв'язку з цим комплексне оцінювання рівня продовольчої безпеки на рівні регіону, на нашу думку, має включати наступні етапи:

- Аналіз регіональних особливостей споживання базових продуктів харчування та дослідження факторів, що обумовлюють ці особливості;

- Оцінювання рівня продовольчої безпеки регіонів України та визначення факторів, що впливають на цей рівень.

З метою проведення процедури комплексного оцінювання рівня продовольчої безпеки регіонів України було побудовано концептуальну схему системи економіко-математичних моделей, яка складається з трьох функціонально-цільових блоків: формування інформаційного простору дослідження; розробка комплексу моделей для оцінювання рівня продовольчої безпеки регіонів України; прийняття рішень щодо управління продовольчою безпекою в регіоні.

Метою першого блоку є формування статистичної бази дослідження та визначення системи показників, що є найбільш вагомими для оцінювання рівня продовольчої безпеки.

Метою другого блоку є побудова комплексу моделей для оцінювання рівня продовольчої безпеки регіонів України.

Метою третього блоку є розробка рекомендацій щодо практичного застосування отриманих результатів в аналізі та управлінні продовольчою безпекою на регіональному рівні.

Узагальнена концептуальна схема процесу оцінювання рівня продовольчої безпеки регіонів України подана на рис. 2.



Рис. 2. Концептуальна схема процесу оцінювання рівня продовольчої безпеки регіонів України

Розглянемо більш детально кожен з етапів побудови та реалізації комплексу моделей.

Перший блок є підготовчим в процесі моделювання і передбачає виконання двох завдань – формування статистичної бази дослідження та вибір системи показників.

Статистична база дослідження може бути сформована на основі даних Державної служби статистики України щодо обсягів виробництва та споживання продуктів харчування, а також ряду інших показників у регіонах України за 2000-2013 роки [5; 6]. Перелік продуктів харчування, інформація щодо обсягів виробництва та споживання яких оприлюднюється Державною службою статистики, визначається діючими нормативними актами [1; 7] та називається базовими продуктами харчування. До них належать наступні групи продовольства: м'ясо та м'ясопродукти у перерахунку на м'ясо; молоко і молочні продукти; яйця; риба і рибопродукти; цукор; олія; картопля; овочі та баштанні продовольчі культури; плоди, ягоди та виноград без переробки на вино; хлібні продукти.

Вибір системи показників, що будуть використовуватись для оцінювання рівня продовольчої безпеки регіонів України, обумовлюється переліком індикаторів, що рекомендуються для проведення оцінювання продовольчої безпеки, і адаптуються під наявну статистичну базу дослідження. Відповідно найінформативнішим показником виступає показник обсягів споживання базових продуктів харчування. Для відображення фізичної та економічної доступності продовольства ми виходили з тих міркувань, що у дослідженнях продовольчої безпеки традиційно виокремлюють дві групи показників, які мають найбільший вплив на обсяг та структуру споживання (попит): перша група показників характеризує пропозицію продуктів харчування, друга група – платоспроможність населення. В якості показників першої групи розглядались змінні, що характеризують виробництво основних сільськогосподарських культур. Також використовувались дані щодо врожайності основних сільськогосподарських культур та обсягів експорту/імпорту продовольчих товарів у грошовому вираженні. В якості показників другої групи використовувались значення середньомісячної заробітної плати працівників та наявний дохід населення у розрахунку на одну особу. Також розглядались показники валового регіонального продукту, який характеризує загальний рівень економічного розвитку регіону та індекс споживчих цін.

Зазначимо, що окрім наведених на рис. 1 індикаторів, також пропонується проводити оцінювання продовольчої безпеки за індикатором якості харчових продуктів, проте в даному дослідженні він не розглядався, оскільки відсутня достовірна інформація щодо якості та безпечності продуктів базових продовольчих груп.

Другий блок, що охоплює побудову моделей для оцінювання рівня продовольчої безпеки регіонів України, складається з двох підблоків.

Перший підблок передбачає побудову моделей для виявлення та аналізу регіональних особливостей у споживанні базових продуктів харчування населенням України. З метою реалізації цього завдання на початковому етапі проводиться діагностика наявності міжрегіональних відмінностей, що передбачає дослідження розбіжності регіонів України за показниками споживання базових продуктів харчування. Основними завданнями даного етапу дослідження є: встановити чи існують розбіжності у рівнях споживання базових продуктів харчування і, якщо існують, то чи посилюються з часом ці розбіжності. Загальноживим математичним методом, що використовується для дослідження процесу поступового зближення (розбіжності) економічних об'єктів з часом, є теорія конвергенції. Так в роботах [8; 9] проводиться аналіз конвергенції регіональних структур країн-учасниць ЄС та регіонів України. Даний метод доцільно застосувати і при проведенні нашого дослідження.

У разі виявлення міжрегіональних відмінностей у рівнях споживання базових продуктів харчування варто переходити до наступного етапу дослідження – групування (класифікація) регіонів за рівнем споживання базових продуктів харчування. Даний етап дослідження передбачає виявлення однорідних груп регіонів за рівнем та структурою споживання харчових продуктів. Для реалізації цієї задачі в наукових дослідженнях поширеним є застосування самоорганізуючих карт Кохонена та методів багатовимірного статистичного аналізу, зокрема дискримінантного та кластерного аналізу. Приклади застосування даних методів для класифікації економічних об'єктів можна побачити в працях [10-12]. Використання карт Кохонена є небажаним для нас, так як потребує складних початкових налаштувань нейронної мережі. Можливостями дискримінантного аналізу є багатовимірна класифікація об'єктів, коли наперед відомі структура сукупності та її окремі еталонні об'єкти, натомість кластерний аналіз можна застосовувати і в умовах наперед невідомої структури сукупності (класифікація без навчальної вибірки) [13, с. 47]. Зважаючи на те, що в нашому випадку структура вхідних даних невідома і одним із завдань є якраз встановити їх структуру, доцільно застосувати кластерний аналіз.

Варто наголосити на тому, що коли групи регіонів, отримані в результаті кластеризації, відбивають існуючі соціально-економічні і культурно-історичні особливості розвитку регіонів у кластерах, то виокремлені кластери є нестійкими у часі і можуть бути розглянутими як нечіткі множини. В зв'язку з цим поширеними в аналізі соціально-економічного розвитку регіонів є методи нечіткої кластеризації, зокрема метод С-середніх, що застосований, наприклад, у працях [14;15]. Метод С-середніх дозволяє отримати нечіткі кластери у результаті вирішення задачі у статистиці, водночас бажано дослідити зміни складу кластерів за весь досліджуваний період. Для нашого дослідження уявляє інтерес підхід, запропонований в [16, с. 309-312], щодо побудови динамічних (часових) факторних моделей на підґрунті методів факторного аналізу і теорії нечітких множин. За аналогією необхідно побудувати динамічну модель кластерного аналізу, що ґрунтується на застосуванні методу k-середніх у статистиці окремо для кожного року та узагальнені отриманих результатів із застосуванням теорії нечітких множин.

Після завершення процедури класифікації регіонів України та поділу їх на кілька груп доцільним є визначити основні фактори та чинники, що обумовлюють подібність або відмінність регіонів між собою за рівнями споживання базових продуктів харчування. Це є основним завданням третього етапу дослідження. Практична реалізація поставленого завдання відбувається шляхом побудови

регресійних рівнянь, що описують залежність обсягів споживання від обсягів виробництва та доходу населення у кожній з отриманих на попередньому етапі дослідження групі регіонів.

Другий підблок передбачає розробку моделей і методів для безпосереднього оцінювання регіонів України за рівнем продовольчої безпеки і складається з трьох етапів.

Першим етапом виступає оцінювання та ранжування регіонів за рівнем продовольчої безпеки. Важливою складовою даного етапу дослідження має стати побудова узагальненого показника рівня продовольчої безпеки регіонів, на основі якого і буде здійснено ранжування та рейтингування регіонів та їх порівняльний аналіз за рівнем продовольчої безпеки.

У вітчизняних наукових дослідженнях розроблено низку методик рейтингування, зокрема щодо рейтингового оцінювання діяльності банків, соціально-економічного розвитку регіонів [17; 18]. Водночас оцінювання продовольчої безпеки має свою специфіку, що обумовлює необхідність розробки відповідної методики рейтингування регіонів за рівнем продовольчої безпеки. У нашому випадку проведення рейтингування регіонів України доцільно провести із використанням таксонометричного методу (метод евклідових відстаней). В основу даного методу закладено вибір еталону (як правило максимальні значення об'єктів дослідження) та порівняння оптимальних параметрів (координат) його вектора із відповідними параметрами векторів всіх інших об'єктів дослідження (визначення евклідових відстаней, за якими і відбувається ранжування об'єктів: найменша відстань відповідає найвищому місцю об'єкта) [17]. Для врахування специфічних особливостей процесу оцінювання продовольчої безпеки доцільним вбачається розробити модифіковану процедуру методу рівня розвитку. Модифікація стосуватиметься двох основних моментів – вибору еталону у вигляді інтервалу, що характеризуватиме раціональні обсяги споживання базових продуктів харчування та застосування системи вагових коефіцієнтів. Значення евклідової відстані, що отримується в процесі ранжування та характеризує міру наближення фактичних обсягів споживання базових продуктів харчування в регіоні до еталону (раціональних норм), і буде виступати узагальненим показником продовольчої безпеки регіону.

Визначення факторів, що впливають на рівень продовольчої безпеки можна здійснити із застосуванням методів економетричного моделювання. Серед усього різноманіття даних методів найбільш прийнятним, на нашу думку, є використання моделей панельних даних. Цей вибір пояснюється 2-ма чинниками. По-перше, специфіка панельної структури даних, коли ми маємо для розглядуваних об'єктів дані за декілька періодів, дозволяє будувати більш глибокі та змістовні моделі та отримувати відповіді на питання, які недоступні у межах, наприклад, моделей, що базуються тільки на даних спостережень за регіонами у фіксований момент часу. Зокрема, виникає змога враховувати та проаналізувати індивідуальні відмінності між регіонами, що неможливо зробити в межах стандартних регресійних моделей. По-друге, при використанні панельної структури даних можна в разі збільшити кількість спостережень, що є особливо актуальним для нашого дослідження, так як достовірна статистична інформація охоплює 2000-2013 рр., а для деяких показників взагалі 2008-2013 рр.

І заключним етапом дослідження виступає визначення факторів, що обумовлюють ризик зниження рівня продовольчої безпеки в регіоні. На даному етапі дослідження основним завданням є ідентифікація та кількісне вимірювання чинників ризику зниження рівня продовольчої безпеки в регіоні. Вирішити дане завдання також пропонується із застосуванням методів економетричного моделювання. В низці робіт зарубіжних науковців [19; 20] зустрічається підхід щодо дослідження факторів, що впливають на рівень продовольчої безпеки домогосподарств на основі побудови регресійних моделей бінарного вибору. Актуальним вбачається застосування даного підходу і в дослідженнях регіональної продовольчої безпеки. З метою врахування індивідуальних особливостей в часі та збільшення числа спостережень також пропонується використовувати панельну структуру даних.

Третій блок включає розробку низки практичних рекомендацій щодо формування та управління продовольчою безпекою регіону на основі проведених модельних розрахунків. Перший етап цього блоку передбачає проведення оптимізації наборів харчових продуктів для отриманих груп регіонів із врахуванням їх регіональних особливостей та звичок населення даних регіонів у харчуванні. На другому етапі доцільним є, спираючись на результати, отримані в ході реалізації побудованих моделей, сформулювати низку практичних рекомендацій щодо подальшого процесу забезпечення та управління рівнем продовольчої безпеки в регіонах України.

Висновки. Таким чином, запропонований комплекс економіко-математичних моделей дозволяє провести всебічний аналіз продовольчої безпеки регіонів України, виявити основні фактори та загрози, що обумовлюють формування рівня регіональної продовольчої безпеки, і, як наслідок, підвищити якість, надійність та ефективність управлінських рішень щодо управління продовольчою безпекою в регіонах.

Література.

1. Закон України «Про продовольчу безпеку» № 4227 – VI від 22.12.2011 року.
2. Постанова «Деякі питання продовольчої безпеки» № 1379 від 05.12.2007
3. Битов В. П. Індикатори та критерії продовольчої безпеки регіону / В. П. Битов, Л. О. Гасуха // Економічний форум. - 2013. - № 3. - С. 48-53.
4. Shapouri S., Peters M., Allen S., Rosen S., Baquedano F. Food Security Assessment, 2010-20. Economic Research Service/USDA. –

2010.

5. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України. Статистичний збірник/ [Відп. за вип. О. М. Прокопенко]. – К.: Державна служба статистики України. – 2014. – 57 с.
6. Регіони України. Статистичний збірник. / [Відп. за вип. Н. С. Власенко]. - К.: Державний комітет статистики України. – 2014. – 299 с.
7. Постанова «Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення» № 656 від 14.04.2000 року.
8. Воронов В. В., Процессы конвергенции и дивергенции в регионах Европейского Союза: особенности и квалиметрия/ В. В. Воронов, О. Я. Лавриненко// Балтийский регион. – 2013. - № 3 (17). – С. 65-81.
9. Гурьянова Л. С., Модели оценки влияния межрегионального взаимодействия на процессы конвергенции развития территорий/ Л. С. Гурьянова, С. В. Прокопович // Бизнес-информ. - 2013. - № 1. – С. 62-67.
10. Іванова Н. С. Групування регіонів України за показниками фінансової безпеки методами багатовимірної класифікації// Ефективна економіка. - №3, 2014.
11. Ляховец А. В. Кластеризация с помощью нейронной сети Кохонена и модифицированного алгоритма иерархической кластеризации Хамелеон в различных предметных областях// Реєстрація, зберігання і обробка даних. - №1, Т. 15, 2013. – С. 53-58.
12. Dickerson J. Behavioral Cluster Analysis of Food Consumption: Associations with Comparatively Healthier Food Choices/ Dickerson J., Smith M., Rahn R., Ory M. // The Internet Journal of Nutrition and Wellness. – 2012. – Vol. 11, No. 1.
13. Пономаренко В. С. Багатовимірний аналіз соціально-економічних систем: навчальний посібник/ В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2009. – 384 с.
14. Tutunchi H. Using the Hopfield– Fuzzy C Means Algorithm for Clustering of People based on Food Insecurity and Obesity in the Northwest of Iran// Journal of Applied Sciences and Environmental Management. – 2011. - Vol 15, No 4. – P. 635-641.
15. Селіверстов Р. Нечіткий кластерний аналіз окремих показників соціального розвитку районів Львівської області// Демократичне врядування. – 2013. – Вип. 11.
16. Дубров А. М. Многомерные статистические методы: для экономистов и менеджеров/ А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин. – Москва: Финансы и статистика, 2003. - 350 с.
17. Самородов Б. В. Модифікація таксонометричного методу з урахуванням компетентностей експертів при рейтингуванні банків// Вісник Української академії банківської справи. – 2011. - № 2(31). – С. 62-67.
18. Михайленко О. М. Використання рейтингових систем для діагностики стану роздрібної торгівлі України на регіональному рівні // Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка". - 2010. - № 690. - С. 387-391.
19. Sharafkhani R. Factors influencing household food security status // Food and nutrition sciences. – 2011. – No. 2. – P. 31-34
20. Sekhampu T. Determination of the factors affecting the food security status of households in Bophelong, South Africa // International business and economics research journal. – 2013. – Vol. 12, No. 5. – P. 543-549.

References.

1. The Verkhovna Rada of Ukraine (2011), The Law of Ukraine " On food security ", available at: w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc34 (Accessed 19 July 2015).
2. Cabinet of Ministers of Ukraine (2007), Resolution "Some issues of food security", available at: <http://zakon.rada.gov.ua> (Accessed 19 July 2015).
3. Bytov V. P. , Hasukha L. O. (2013). Indicators and criteria of food security in the region. Ekonomichnyy forum. vol. 3, pp. 48-53.
4. Shapouri S., Peters M., Allen S., Rosen S., Baquedano F. Food Security Assessment, 2010-20 (2010). Economic Research Service/USDA.
5. State Statistics Service of Ukraine (2014), " Balansy ta spozhyvannya osnovnykh produktiv kharchuvannya naselennyam Ukrayiny. Statystychnyj zbirnyk" [Balances and consumption of basic foodstuffs population of Ukraine], Derzhkomstat, Kyiv, Ukraine.
6. State Statistics Service of Ukraine (2014), " Rehiony Ukrayiny. Statystychnyj zbirnyk" [Regions of Ukraine], Derzhkomstat, Kyiv, Ukraine.
7. Cabinet of Ministers of Ukraine (2000), Resolution " On approval sets of foodstuffs, non-food items and sets of sets services for major social and demographic groups ", available at: <http://zakon.rada.gov.ua> (Accessed 19 July 2015).
8. Voronov V. V., Lavrynenko O. Ya. (2013). Processes convergence and divergence in the regions Evropeyskoho Union: Features and kvalymetryya. Baltyyskyy rehyon. vol. 3, pp. 65-81.
9. Guryanova L. S., Prokopovich S. V. (2013). Models assess the impact of inter-regional cooperation in the areas of convergence processes. Biznes-inform. vol. 1, pp. 62-67.
10. Ivanova N. S. (2014). Grouping regions of Ukraine in terms of financial security methods of multidimensional classification.

Efektyvna ekonomika. vol. 3.

11. Lyakhovets A. V. (2013). Clustering using Kohonen neural network and hierarchical clustering algorithm modified Chameleon in different subject areas. Reyestratsiya, zberihannya i obrobka danykh. vol. 15, no. 1, pp. 53-58.

12. Dickerson J., Smith M., Rahn R., Ory M. (2012). Behavioral Cluster Analysis of Food Consumption: Associations with Comparatively Healthier Food Choices. The Internet Journal of Nutrition and Wellness. vol. 11, no. 1.

13. Ponomarenko V. S., Malyarets' L. M. (2009). Bahatovymirnyy analiz sotsial'no-ekonomichnykh system [Multivariate analysis of socio-economic systems], KhNEU, Kharkiv, Ukraine.

14. Tutunchi H. (2011). Using the Hopfield– Fuzzy C Means Algorithm for Clustering of People based on Food Insecurity and Obesity in the Northwest of Iran. Journal of Applied Sciences and Environmental Management. vol 15, no 4. pp. 635-641.

15. Seliverstov R. (2013). Fuzzy cluster analysis of selected indicators of social development districts of Lviv region. Demokratychne vryaduvannya. vol. 11.

16. Dubrov A. M., Mhitaryan V. S., Troshin L. I. (2003). Mnogomernyye statisticheskie metody: dlya ekonomistov i menedzherov [Multivariate statistical techniques for economists and managers], Finansyi i statistika, Moscow, Russia.

17. Samorodov B. V. (2011). Modification taksonometrychnoho method based competencies of experts reytingovanii banks. Visnyk Ukrayins'koyi akademiyi bankivs'koyi spravy. vol. 2, pp. 62-67.

18. Mykhaylenko O. M. (2010). The use of rating systems for diagnostics of retail Ukraine at regional level. Visn. Nats. un-tu "L'viv. politekhnika". vol. 690, pp. 387-391.

19. Sharafkhani R. (2011). Factors influencing household food security status. Food and nutrition sciences. no. 2. pp. 31-34.

20. Sekhampu T. (2013). Determination of the factors affecting the food security status of households in Bophelong, South Africa. International business and economics research journal. vol. 12, no. 5. pp. 543-549.

Стаття надійшла до редакції 19.07.2015 р.



ТОВ "ДКС Центр"

[Брошу](#)