

УДК 631.1: 330.4

Н. К. Васильєва,

д. е. н., професор, завідувач кафедри інформаційних систем і технологій,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ORCID ID: 0000-0003-4100-0659

DOI: 10.32702/2306-6792.2020.17—18.4

МОДЕЛЬ ABC-XYZ ДЛЯ ОЦІНКИ РЕГІОНАЛЬНОЇ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

N. Vasylieva,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Information
Systems and Technologies, Dnipro State Agrarian and Economic University

MODEL ABC-XYZ FOR EVALUATING REGIONAL FOOD SECURITY

Продовольча безпека є одним із головних соціально-економічних пріоритетів в усьому світі. Її підтримка складається із достатнього виробництва та забезпечення задовільного споживання базових продуктів харчування. Наразі в Україні спостерігається порушення продовольчої безпеки стосовно плодів і ягід, м'яса, молока та яєць. У дослідженні запропоновано ABC-XYZ модель оцінки їх пропозиції і попиту на регіональному рівні. Для визначення стану та перспектив зміцнення продовольчої безпеки держави наведено оцінки виробничих потужностей та часток населення за категоріями областей з відносною продовольчою безпекою, регіонів, що є донорами й акцепторами продуктів харчування, а також областей, які потребують подолання кризової продовольчої небезпеки. Встановлено, що найгірше відхилення від рекомендованих норм здорового харчування має місце на Донеччині та Луганщині. Найбільш благополучною областю з питань продовольчої безпеки виявилася Вінниччина.

Food security is one of the key social and economic priorities around the world. Its provision supposes a composition of food availability and affordability. They are evaluated via a sufficient agricultural production and recommended consumption of nutritional healthy products. At present Ukraine is a paramount contributor to the global food security with regard to cereals and oilseeds. Meanwhile, a domestic food security needs urgent improvements concerning meat, milk, eggs, fruit and berries. The study goal associated with exploring regional food availability and affordability to underpin demand and supply for the unbalanced components of the rational food basket in Ukraine. The core findings of the performed research were the ABC-XYZ models applied to the regional annual production and consumption of the chosen crucial food products. The ABC grades were linked with sufficient (rational), relative (above the national average), and insufficient (below the average in Ukraine) food availability, i.e. production. The XYZ grades mirrored satisfactory (rational), relative (above the national average), and unsatisfactory (below the average in Ukraine) food affordability, i.e. consumption. To clarify state and prospects of reinforcing Ukrainian food security this paper was divided into several parts. First, the study results estimated productive capacities and shares of population in the regions with a relative food security. Second, the research findings specified regions that were donors and acceptors of food products. Their development should be targeted at enhancing purchasing power of local population and implementing agricultural innovations. Third, the obtained results identified regions which face dramatic food insecurity. The way to alleviate this issue implies economic reforms to address challenges clarified by means of the Global Food Security Index. The study conclusions were as follows. Vinnytsya region appeared to have the most balanced food basket. The sharpest deviations from the recommended norms of healthy dietary were revealed in Donetsk and Luhansk regions. Unfortunately, not a single region in Ukraine had appropriate consumptions of meat, milk, eggs, fruit and berries per capita per annum. But the detected productions over the maximum rational capacities in some regional markets seemed to be promising signals for restoring the national food security.

Ключові слова: продовольча безпека, регіони України, виробництво, споживання, ABC-XYZ модель.

Key words: food security, regions of Ukraine, production, consumption, ABC-XYZ model.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Підтримка продовольчої безпеки належить до соціально-економічних пріоритетів кожної держави. Організація Продовольства і Сільсь-

кого Господарства (FAO) у складі ООН наголошує про забезпечення базового права кожної людини щодо вільного доступу до безпечних та поживних продуктів харчування необ-

хідних для здорового життя. У такому разі передбачається збалансування фізичної наявності продовольства (availability) та його фінансової доступності (affordability). Іншими словами, йдеться про достатній розвиток сільськогосподарства та відповідну купівельну спроможність населення країни.

На сьогодні Україна має суттєві здобутки у підтримці глобальної продовольчої безпеки по зернових та олійних культурах [1]. Однак на внутрішньому ринку існує брак окремих продуктів харчування вітчизняного виробництва, особливо від галузі тваринництва. Крім того, об'єктивні економічні складності погіршують добробут населення, котре втрачає здатність сформувати власний продовольчий кошук згідно рекомендацій до його раціонального складу [2]. Зазначена проблема вирізняється помітною науковою актуальністю, гідною окремого дослідження з питань аналізу стану та перспектив продовольчої безпеки в Україні.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Інформаційною базою для розгляду продовольчої безпеки в Україні був масив даних офіційної статистики [3], зокрема, рівні виробництва (як показник availability) та споживання (як індикатор affordability) на особу в рік основних продуктів харчування. До них відносяться хлібні продукти, олія, цукор, картопля, овочі, плоди і ягоди, м'ясо, молоко, яйця. По останніх 4 видах продукції (1 — в рослинництві та 3 — в тваринництві) станом на 2019 рік в Україні зафіксовано порушення продовольчої безпеки.

Рекомендований обсяг споживання плодів і ягід складає 80 кг на особу і рік. На додачу до експорту тропічних та екзотичних фруктів обсяг власного виробництва плодів і ягід має дорівнювати хоча б 70 кг на особу в рік. У 2019 році населення купувало в середньому по 58 кг фруктів, тоді як яких українські аграрії забезпечували по 61 кг. Зрозуміло, що такий результат є незадовільним, але він є суттєвим покращенням у порівнянні з 22 кг та 15 кг у 1999 році.

Норма річного раціонального споживання м'яса на людину становить 75 кг. Наразі пропозиція і попит на цю продукцію були 56 і 53 кг. Відзначимо, що це є кращим за 31 кг і 31 кг 2001 року, але значно поступається рівню 1990 року з обсягами 84 кг і 68 кг. Здорове харчування передбачає споживання 300 кг молока на рік. У 2019 році зафіксовано найгірші річні

показники виробництва і споживання молока за часів незалежності України в обсязі 238 кг та 198 кг на особу. Натомість, у 1990 році відповідні пропозиція і попит були на рівні 472 кг і 373 кг. Більш оптимістично виглядає ситуація з виробництвом і споживанням яєць, адже їх показники збільшилися за період 1990—2019 років від 314 до 382 та від 272 до 275 штук на особу в рік. Однак поточні рівні є зменшенням за щорічну пропозицію 392—456 штук яєць на людину у 2011—2015 роках та попит 290—310 штук яєць на особу в 2010—2014 роках при рекомендованому щоденному споживанні 1 яйця як джерела протеїну та вітамінів.

Зазначені соціально-економічні аспекти зміцнення продовольчої безпеки турбують не тільки вітчизняних вчених, але й зарубіжних дослідників [4—7]. Вони відзначають, що найбільш ефективними концепціями вирішення даної проблеми є ті, що підкріплюються застосуванням сучасного математичного апарату та новітніх інформаційних технологій. Останнім часом впровадження методів математичного моделювання та комп'ютеризація ведення сільського господарства стають все більш поширеними і в Україні [8—10]. Проте допоки це не дало бажаних результатів стосовно підтримки продовольчої безпеки. Зокрема, не вистачає наукових результатів, присвячених порівняльному аналізу продовольчої безпеки поміж регіонами країни, що в підсумку дозволить збалансувати попит і пропозицію на загальнодержавному рівні не нижче від раціональних норм здорового харчування.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою виконаного дослідження був регіональний аналіз доступності продуктів харчування, рівень виробництва і споживання яких порушує продовольчу безпеку країни. Досягнення сформульованої мети передбачало вирішення завдань щодо:

- групування регіонів за показниками належних та неналежних рівнів пропозиції і попиту на продукти харчування із незадовільними середніми загальнодержавними індикаторами продовольчої безпеки;

- надання обґрунтованих рекомендацій стосовно зміцнення продовольчої безпеки регіонів по 4 незбалансованих компонентах раціонального харчового кошику.

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

З позиції подальшого залучення математичного апарату та інформаційних технологій для

Таблиця 1. Результати ABC-XYZ моделі стосовно плодів і ягід

Виробництво	Споживання		
	X	Y	Z
A	–	Вінницька Хмельницька Чернівецька	Закарпатська Полтавська Рівненська Тернопільська Херсонська
B	–	–	–
C	Київська	Дніпропетровська Запорізька Миколаївська Одеська Черкаська	Волинська Донецька Житомирська Івано-Франківська Кіровоградська Луганська Львівська Сумська Харківська Чернігівська

Джерело: обчислено автором за даними [3].

вдосконалення регіональної продовольчої безпеки в якості методологічної бази вирішення першого завдання дослідження обрано ABC-XYZ моделі [11; 12]. Для їх адаптації під специфіку розгляду регіональної продовольчої безпеки доречна наступна модифікація. Градація ABC була зіставлена з виробництвом продуктів харчування на особу в рік, де:

— категорія A ("достатня наявність") об'єднувала регіони з показниками виробництва вищими за рекомендовану норму раціонального споживання;

— категорія B ("відносна наявність") містила регіони з індикаторами пропозиції від середнього по країні до рекомендованої норми здорового харчування;

— категорія C ("недостатня наявність") включала решту регіонів з показниками пропозиції нижче загальнодержавного рівня виробництва.

Градація XYZ була зіставлена зі споживанням продуктів харчування на особу в рік, де:

— категорія X ("задовільна доступність") об'єднувала регіони з показниками попиту вищими за рекомендовану норму раціонального споживання;

— категорія Y ("відносна доступність") містила регіони з індикаторами споживання від середнього по країні до рекомендованої норми здорового харчування;

— категорія Z ("незадовільна доступність") включала решту регіонів з показниками попиту нижче загальнодержавного рівня споживання.

Слід підкреслити, що зазначена модифікація презентує градацію ABC як накопичувальну, "штовхаючу" компоненту продовольчої безпеки, тоді як її витратною, "тягнуною" складовою виступає градація XYZ.

Регіональні рекомендації за другим завданням дослідження ґрунтувалися на одержаному за ABC-XYZ моделями розподілі областей України.

По-перше, клітину AX утворювали регіони з продовольчою безпекою згідно норм раціонального здорового харчування.

По-друге, клітини AY, VX, VY об'єднували регіони з продовольчою безпекою на рівні поточного соціально-економічного стану України.

По-третє, клітини AZ, BZ формувалися з регіонів, що є донорами аграрної продукції. В даному разі рекомендовано звернути увагу на регіональний розвиток у частині соціального захисту населення та підвищення його платоспроможності на ринку продуктів харчування [2].

По-четверте, клітини CX, CY містили регіони, що є акцепторами продуктів харчування за рахунок вищого добробуту їхнього населення. В цьому разі рекомендовано збільшити обсяги регіонального аграрного виробництва шляхом впровадження інноваційних підходів ведення сільського господарства [13; 14].

По-п'яте, клітина CZ включала регіони, що перебувають у стані гострої продовольчої небезпеки за розглядуваною складовою харчового кошику. Системний вектор виправлення цієї ситуації можна визначити за допомогою Глобального індексу продовольчої безпеки [15]. В 2018 році Україна посіла 76 місце серед 113 розглянутих країн світу або останнє (26) серед оцінених країн Європи. Головними викликами й загрозами продовольчій безпеці в Україні визнано недосконалі стандарти якості і безпеки харчової продукції, корупцію, низьку величину валового внутрішнього продукту, політичні ризики та недовір'я програм фінансування фермерів.

**ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ
ДОСЛІДЖЕННЯ**

У роботі розглянуто 24 області України [3]. Результати ABC-XYZ моделей розподілу регіонів за 4 незбалансованими продуктами харчування наведено в таблицях 1—4. Їх аналіз дозволив встановити наступне.

За даними таблиці 1, відносну продовольчу безпеку стосовно плодів і ягід підтримують 3 області або 12,5 % регіонів, що виробляють 31,7 % плодово-ягідної продукції і налічують 8,9 % населення України. 5 областей чи 20,8 % регіонів є сільськогосподарськими донорами плодів і ягід із часткою виробництва 21,6 %. Тоді як мешканці цих регіонів, тобто 14 % населення України, мають незадовільне споживання фруктів. 6 областей або 25 % регіонів з населенням 34 % України є акцепторами плодово-ягідної продукції. Проте виробничі потужності цих регіонів становлять лише 21,8 % від загальнодержавного обсягу. Критична продовольча небезпека у виробництві та споживанні плодів і ягід спостерігається в 10 областях чи 41,7 % вітчизняних регіонів, де на 43,1 % населення припадає лише 24,9 % виробництва фруктів.

Згідно з таблицею 2, відносну продовольчу безпеку стосовно м'яса підтримують 3 області або 12,5 % регіонів, що виробляють 30,2 % цієї продукції і налічують 13,8 % населення України. 2 області чи 8,3 % регіонів є аграрними донорами м'яса із часткою виробництва 17,6 %. Тоді як мешканці цих регіонів, тобто 6,1 % населення України, мають незадовільне споживання м'яса. 5 областей або 20,8 % регіонів з населенням 22,6 % України є акцепторами м'ясної продукції. Проте виробничі потужності цих регіонів складають тільки 17,3 % від загальнодержавного обсягу. Критична продовольча небезпека у виробництві та споживанні м'яса спостерігається в 14 областях чи 58,4 % вітчизняних регіонів, де на 57,5 % населення припадає лише 34,9 % виробництва цієї продукції.

За даними таблиці 3, відносну продовольчу безпеку стосовно молока підтримують 13 областей або 54,1 % регіонів, що виробляють 62,9% цієї продукції і налічують 36,4 % населення України. 3 області чи 12,5 % регіонів є сільськогосподарськими донорами із часткою виробництва 10,8 % молока. Тоді як мешканці цих регіонів, тобто 7,8 % населення України, мають його незадовільне споживання. 4 області або 16,7 % регіонів з населенням 31,1 % України є акцепторами молочної продукції. Проте виробничі потужності цих регіонів становлять тільки 17,4 % від загальнодержавного обсягу.

Таблиця 2. Результати ABC-XYZ моделі стосовно м'яса

Виробництво	Споживання		
	X	Y	Z
A	–	Вінницька Волинська Дніпропетровська	Черкаська
B	–	–	Івано-Франківська
C	–	Запорізька Київська Кіровоградська Миколаївська Херсонська	Донецька Житомирська Закарпатська Луганська Львівська Одеська Полтавська Рівненська Сумська Тернопільська Харківська Хмельницька Чернівецька Чернігівська

Джерело: обчислено автором за даними [3].

Таблиця 3. Результати ABC-XYZ моделі стосовно молока

Виробництво	Споживання		
	X	Y	Z
A	–	Вінницька Волинська Житомирська Івано-Франківська Кіровоградська Полтавська Тернопільська Хмельницька Черкаська Чернівецька Чернігівська	Рівненська Сумська
B	–	Закарпатська Миколаївська	Херсонська
C	–	Дніпропетровська Київська Львівська Харківська	Донецька Запорізька Луганська Одеська

Джерело: обчислено автором за даними [3].

Таблиця 4. Результати ABC-XYZ моделі стосовно яєць

Виробництво	Споживання		
	X	Y	Z
A	–	Вінницька Житомирська Київська Кіровоградська Полтавська Рівненська Хмельницька Черкаська	Запорізька Тернопільська Херсонська Чернівецька
B	–	–	–
C	–	Дніпропетровська Львівська Сумська Чернігівська	Волинська Донецька Закарпатська Івано-Франківська Луганська Миколаївська Одеська Харківська

Джерело: обчислено автором за даними [3].

Критична продовольча небезпека у виробництві та споживанні молока спостерігається в 4 областях чи 16,7 % вітчизняних регіонів, де на 24,7 % населення припадає лише 8,9 % виробництва цієї продукції.

Згідно з таблицею 4, відносно продовольчу безпеку стосовно яєць підтримують 8 областей або 33,3 % регіонів, що виробляють 52,8 % цієї продукції і налічують 31,9 % населення України. 3 області чи 12,5 % регіонів є аграрними донорами із часткою виробництва 14,4 % яєць. Проте їх споживання має незадовільний рівень серед мешканців цих регіонів, тобто 9,1 % населення України. 4 області або 16,7 % регіонів з населенням 18,5 % України є акцепторами аналізованої продукції. Однак виробничі потужності цих регіонів складають тільки 12,9 % від загальнодержавного обсягу. Критична продовольча небезпека у виробництві та споживанні яєць спостерігається в 9 областях чи 37,5 % вітчизняних регіонів, де на 40,5 % населення припадає лише 19,9 % виробництва цієї продукції.

ВИСНОВКИ

На підставі створених ABC-XYZ моделей та проведеного аналізу встановлено, що для всіх 4 розглянутих видів продукції харчування категорія X є переважно порожньою, тобто в жодному регіоні не дотримуються рекомендовані норми їх раціонального споживання. Єдиним виключенням є Київська області стосовно плодів і ягід. Обчислена вага категорії Z свідчить, що гостра продовольча небезпека стосовно плодів і ягід, м'яса, молока та яєць має місце в 62,5 %, 66,7 %, 29,2 % та 50 % областей, де мешкають 57,1 %, 63,6 %, 32,5 % та 49,5 % населення України.

Ситуація з виробничою складовою системи продовольчої безпеки є більш оптимістичною. Згідно з визначеною вагою категорії A, аграрна пропозиція стосовно плодів і ягід, м'яса, молока та яєць перевищує рекомендовані норми здорового харчування у 33,3 %, 16,7 %, 54,2 % та 45,8 % регіонів із частками виробництва 53,3 %, 44,2 %, 64,3 % та 67,2 %.

Стабільна належність до клітини АУ переконує, що лише у Вінницькій області мали місце достатня наявність та відносна доступність 4 розглянутих видів продовольства. Згідно з належністю до клітини CZ у таблицях 1—4, на Донеччині та Луганщині наразі спостерігається незадовільний попит і пропозиція відносно аналізованих складових раціонального харчового кошику.

У подальших дослідженнях за розглянутою проблематикою планується продовжити математичне моделювання моніторингу продовольчої безпеки України та регіонів.

Література:

1. Vasylieva N. Ukrainian Agricultural Contribution to the World Food Security: Economic Problems and Prospects. *Montenegrin Journal of Economics*. 2018. № 14 (4). P. 215—224.
2. Дмитрієва В.А. Тенденції ціноутворення як індикатор ринкових відносин в Україні. Економічний аналіз. Тернопіль: ТНЕУ "Економічна думка". 2010. Вип. 7. С. 63—67.
3. Сільське господарство України. Державна служба статистики України, 2019. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 26.08.20).
4. Barrett, C. B. Measuring food insecurity. *Science*. 2010. № 327(5967). P. 825—828.
5. Gibson, M. Food Security — A Commentary: What Is It and Why Is It So Complicated? *Foods*. 2012. № 1 (1). P. 18—27.
6. Headey D. and Ecker O. Rethinking the measurement of food security: from first principles to best practice. *Food Security*. 2013. № 5 (3). P. 327—343.
7. Hebinck P. and Oostindie H. Performing food and nutritional security in Europe: claims, promises and limitations. *Food Security*. 2018. № 10 (6). P. 1311—1324.
8. Нужна С.А. Математичні аспекти моделювання та планування діяльності агропромислових підприємств в умовах невизначеності. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2016. № 3. С. 128—133.
9. Самарець Н.М., Харченко Є.М., Чорна Н.О. Використання інформаційних технологій у статистичному аналізі даних для аграрних підприємств. *Агросвіт*. 2013. № 20. С. 14—20.
10. Мороз С.І., Карамушка О.М., Шрамко І.І. Використання мережних технологій в аграрному бізнесі. *Ефективна економіка*. 2018. № 11. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.11.89> (дата звернення 26.08.20).
11. Бакаєв О.О., Кутах О.П., Пономаренко Л.А. Теоретичні засади логістики. Київ: КУЕТТ. 2003. Т. 1. 430 с.
12. Величко О.П. Логістика в системі менеджменту підприємств аграрного сектору економіки. Дніпропетровськ: Акцент ПП. 2015. 525 с.
13. Макаренко П.М., Васильєва Н.К. Інноваційне забезпечення конкурентоспроможності інтегрованих структур АПК. *Вісник Пол-*

тавської державної аграрної академії. 2005. № 3 (38). С. 134—137.

14. Karamushka O., Moroz S. and Vasylieva N. Information component of innovative support for agricultural enterprises capital. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2018. № 4 (4). P. 145—150.

15. The Global Food Security Index 2019. The Economist Group / Intelligence Unit — Corteva Agriscience / Agriculture Division of DowDuPont. URL: <https://foodsecurityindex.eiu.com/> (дата звернення 26.08.20).

References:

1. Vasylieva, N. (2018), "Ukrainian Agricultural Contribution to the World Food Security: Economic Problems and Prospects", *Montenegrin Journal of Economics*, vol. 14, No 4, pp. 215—224.

2. Dmytriyeva, V. A. (2010), "Pricing trends as an indicator of market relations in Ukraine", *Ekonomichnij analiz*, Ternopil: TNEU "Ekonomichna dumka", vol. 7, pp. 63—67.

3. State Statistics Service of Ukraine (2019), "Agriculture of Ukraine", available at: <http://www.ukrstat.gov.ua> (Accessed 26 August 2020).

4. Barrett, C. B. (2010), "Measuring food insecurity", *Science*, vol. 327, no. 5967, pp. 825—828.

5. Gibson, M. (2012), "Food Security — A Commentary: What Is It and Why Is It So Complicated?", *Foods*, vol. 1, no. 1, pp. 18—27.

6. Headey, D. and Ecker, O. (2013), "Rethinking the measurement of food security: from first principles to best practice", *Food Security*, vol. 5, no. 3, pp. 327—343.

7. Hebinck, P. and Oostindie, H. (2018), "Performing food and nutritional security in Europe: claims, promises and limitations", *Food Security*, vol. 10, no. 6, pp. 1311—1324.

8. Nuzhna, S. A. (2016), "Mathematical aspects of modeling and planning of agro-industrial enterprises in conditions of uncertainty", *Visnyk Dnipropetrovskogo Derzhavnogo Agrarno-Ekonomichnogo Universytetu*, vol. 2, pp. 103—108.

9. Samarets, N. Kharchenko, E. and Chorna, N. (2013), "The use of information technology in statistical data analysis for agricultural enterprises", *Agrosvit*, vol. 20, pp. 14—20.

10. Moroz, S. I. Karamushka, O. M. and Shramko, I. I. (2018), "The use of network technologies in agricultural business", *Efektivna ekonomika*, vol. 11, available at: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.11.89> (Accessed 26 August 2020).

11. Bakaev, O. O. Kutakh, O. P. and Ponomarenko, L. A. (2003), *Teoretichni zasady logistiki [Theoretical principles of logistics]*, vol. 1, KUETT, Kyiv, Ukraine.

12. Velychko, O. P. (2015), *Logistika v sistemi menedzhmentu pidpriyemstv agrarnogo sektoru ekonomiki [Logistics in the System of Management of Enterprises in Agrarian Sector of Economy]*, Aktsent PP, Dnipropetrovsk, Ukraine.

13. Makarenko, P. M. and Vasylieva, N. K. (2005), "Innovative ensuring the competitiveness of integrated agro-industrial complex structures", *Visnik Poltavskoyi derzhavnoyi agrarnoyi akademiyi*, vol. 3, no. 38, pp. 134—137.

14. Karamushka, O. Moroz, S. and Vasylieva, N. (2018), "Information component of innovative support for agricultural enterprises capital", *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 4, no. 4, pp. 145—150.

15. The Global Food Security Index (2019), available at: <https://foodsecurityindex.eiu.com/> (Accessed 26 August 2020).

Стаття надійшла до редакції 01.09.2020 р.

Журнал включено до переліку наукових фахових видань України (Категорія «Б») з

ЕКОНОМІЧНИХ НАУК та ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

(Наказ Міністерства освіти і науки України № 886 від 02.07.2020)

Спеціальності - 051, 071, 072, 073, 075, 076, 281, 292