

Боричевський М. О.,
здобувач вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Науковий керівник: Жебко О.О., асистент кафедри економічної
кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Миколаївський національний аграрний університет,
м. Миколаїв

МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

Продовольча безпека є наріжним каменем національної безпеки та сталого соціально-економічного розвитку будь-якої держави. В умовах глобальних викликів, таких як зміни клімату, волатильність світових ринків, а для України – особливо в умовах повномасштабної збройної агресії, – традиційні підходи до управління агропромисловим комплексом та розподілом продовольства виявляються недостатньо ефективними. Система забезпечення продовольчої безпеки є складною, багатофакторною системою, що поєднує економічні, соціальні, логістичні та екологічні аспекти.

Актуальність дослідження полягає в тому, що ефективне управління цією системою вимагає переходу від реактивного реагування на кризи до проактивного управління, заснованого на прогнозуванні. Саме тут ключову роль відіграють інформаційні технології та математичне моделювання. Органи державної влади та місцевого самоврядування, а також суб'єкти господарювання потребують точних інструментів для аналізу поточного стану, прогнозування впливу різних соціально-економічних чинників (рівня доходів населення, інфляції, міграційних потоків) та моделювання наслідків управлінських рішень [1].

Метою статті є аналіз ролі та методів соціально-економічного моделювання в системі забезпечення продовольчої безпеки, а також дослідження того, як інформаційні технології використовуються органами влади та бізнесом для збору даних та імплементації цих моделей. Забезпечення продовольчої безпеки розглядається на чотирьох рівнях: наявність (виробництво, запаси), доступ (фізичний та економічний), використання (якість, поживність) та стабільність (стійкість до шоків). Управління кожним із цих компонентів вимагає потужної інформаційно-аналітичної підтримки [2].

Інформаційні технології в моніторингу продовольчої безпеки.

Для побудови адекватних моделей соціально-економічного розвитку необхідні офіційні та актуальні дані. Органи державної влади (зокрема, Міністерство аграрної політики та продовольства, державна служба статистики) та органи місцевого самоврядування формують бази даних, що є основою для моделювання. Сюди входять:

- геоінформаційні системи (ГІС): використовуються для моніторингу стану посівів, прогнозування врожайності на основі супутникових даних, оцінки впливу кліматичних змін та бойових дій на сільськогосподарські угіддя [3];

- системи моніторингу ринкових цін: автоматизовані ІТ-системи, що відстежують ціни на ключові продукти харчування на національному та регіональному рівнях. Це дозволяє моделювати економічну доступність продовольства для різних верств населення;

- реєстри та бази даних: органи місцевого самоврядування використовують ІТ-системи для ведення обліку вразливих груп населення, що є критичним для моделювання та організації адресної продовольчої допомоги [4];

Суб'єкти господарювання (агрохолдинги, логістичні компанії) зі свого боку впроваджують ERP-системи (Enterprise Resource Planning) та SCM-системи (Supply Chain Management), які не лише оптимізують їхню діяльність, але й генерують масиви даних про рух товарів, залишки на складах та логістичні маршрути. Інтеграція цих даних (з дотриманням комерційної таємниці) у державні аналітичні системи є ключовим завданням [1].

Моделювання соціально-економічних аспектів. На основі зібраних даних стає можливим застосування математичних моделей для аналізу та прогнозування. Розглянемо детальніше ці моделі.

Економетричні моделі: дозволяють оцінити вплив макроекономічних показників (ВВП, інфляція, рівень безробіття, обмінний курс) та соціальних факторів (доходи домогосподарств, обсяги соціальних виплат) на попит та пропозицію продовольства. Наприклад, регресійні моделі допомагають уряду зрозуміти, як зміна мінімальної заробітної плати вплине на здатність населення купувати базовий продовольчий кошик [5].

Моделі часткової та загальної рівноваги (CGE): ці складні моделі використовуються органами державної влади для оцінки впливу змін у політиці (наприклад, скасування субсидій, зміна податкових ставок в АПК, вступ до нових торговельних угод) на аграрний сектор та продовольчу безпеку в цілому [3].

Агент-орієнтоване моделювання (ABM): цей підхід дозволяє моделювати поведінку окремих «агентів» (фермерів, споживачів, посередників, органів влади) та їхню взаємодію. Це особливо корисно для аналізу нестандартних ситуацій, наприклад, як панічні закупівлі (поведінка споживачів) або порушення логістики (поведінка бізнесу та влади) впливають на наявність продуктів у конкретних регіонах [4].

Оптимізаційні моделі: Застосовуються як бізнесом, так і державними логістичними центрами. Наприклад, вирішення «задачі комівояжера» для оптимізації маршрутів доставки гуманітарної продовольчої допомоги або оптимізація розподілу державних замовлень та запасів у Держрезерві.

Моделювання залишається суто академічною справою, якщо його результати не інтегровані в процес прийняття рішень. Інформаційні технології слугують цим містком. Сучасні системи підтримки прийняття рішень (СППР), що впроваджуються в органах влади, поєднують бази даних, математичні моделі та інструменти візуалізації (дашборди). Наприклад, керівник обласної військової адміністрації, використовуючи таку ІТ-систему, може в реальному часі бачити:

а) прогноз врожайності в районах (дані ГІС);

- б) поточні залишки на складах (дані суб'єктів господарювання);
- в) рівень економічної доступності в громадах (результат економетричної моделі);
- г) оптимальні маршрути доставки (результат оптимізаційної моделі).

Це дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо розподілу ресурсів, інтервенцій на ринку чи запитів на гуманітарну допомогу [2, 4].

Інформаційні технології та соціально-економічне моделювання є нерозривно пов'язаними компонентами сучасної системи забезпечення продовольчої безпеки. ІТ надають інструменти для збору, зберігання та обробки величезних масивів даних, які генеруються органами влади, місцевим самоврядуванням та бізнесом. Математичні моделі (економетричні, агент-орієнтовані, оптимізаційні) перетворюють ці дані на знання: прогнози, оцінки ризиків та сценарії розвитку.

Отже, синергія цих елементів дозволяє перейти від управління «в ручному режимі» до стратегічного планування, заснованого на даних (Data-Driven Policy). В умовах України, що долає наслідки війни та інтегрується в європейські структури, розбудова єдиної державної інформаційно-аналітичної системи управління продовольчою безпекою, заснованої на сучасних ІТ та методах моделювання, є стратегічним пріоритетом.

Список використаних джерел

1. Лайко О. І., Шпикуляк О. Г. Інформаційно-аналітичне забезпечення управління продовольчою безпекою на засадах сталого розвитку. Економіка АПК. 2023. № 5. С. 34-45.
2. Продовольча безпека в умовах війни: звіт. Центр економічної стратегії. 2024. URL: <https://ces.ua/food-security-in-war-conditions-report/> (дата звернення: 11.11.2025).
3. Dubovyk O., et al. The use of GIS and remote sensing for agricultural monitoring in Ukraine: A review. Journal of Agricultural Science and Technology. 2023. Vol. 25, No. 3. P. 689-705.
4. Горбатюк С. В. Моделювання логістики гуманітарної допомоги в умовах надзвичайних ситуацій з використанням ІТ. Вісник комп'ютерних наук та інженерії. 2023. Вип. 1. С. 78-84.
5. Несвідома Л. І. Економетричне моделювання впливу соціально-економічних детермінант на продовольче споживання домогосподарств. Економіка та прогнозування. 2022. № 4. С. 62-77.