

3. Jones JW, et al. (2011) Use of crop models for climate-agricultural decisions. Handbook of Climate Change and Agroecosystems. ICP Series on Climate Change Impacts, Adaptation, and Mitigation, eds Hil-lel D, Rosenzweig C (Imperial College Press, London), Vol 1, pp. 131–157.

4. Rosenzweig, C., J. Elliott (2014) Assessing agricultural risks of climate change in the 21st century in a global gridded crop model intercomparison. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(9): 3268-3273. downscaling. In: Fung, C.F., Lopez, A. and New, M. (Eds.) Modelling the impact of climate change on water resources. Blackwell Publishing, Oxford.

Ніколаєв І. В.

к.е.н., доцент

*Кіровоградський національний
технічний університет, м. Кропивницький*

Чаговець В. В.

к.е.н., доцент

*Харківський державний університет
харчування та торгівлі*

Чаговець Л. О.

к.е.н., доцент

*Харківський національний економічний університет
імені Семена Кузнеця*

МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ У СИСТЕМІ СКЛАДОВИХ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Сучасний економічний розвиток Україні відбувається під дією багатьох чинників невизначеності та екстремальності, в умовах диспропорцій та значних відмінностей в швидкості протікання економічних процесів. Це актуалізує проблему забезпечення стійкості та стабільності функціонування промислових підприємств, їх економічної незалежності, що стає можливою лише шляхом збереження відповідного рівня економічної безпеки підприємства.

Система управління економічною безпекою є відкритою та складною, поєднує підсистеми, серед яких однією з найважливіших є підсистема забезпечення безпеки виробничих процесів та руху матеріальних потоків підприємства. Дотримання критеріїв

безпеки у системі виробничих та господарських процесів підприємства дозволяє не тільки протистояти загрозам середовища, але й досягти йому стратегічних цілей, створити ефективний механізм адаптації до ринкової середовища. У загальному, принциповому, підході виробнича система підприємства складається з таких головних підсистем — переробної, забезпечення, планування та безпеки, які є взаємообумовленими за рахунок зворотних зв'язків. Переробна система є визначальною та виконує виробничу роботу, яка безпосередньо пов'язана з перетворенням вхідних параметрів у вихідні результати (продукти або послуги) [1, 2]. Інформація про загрози, які надходять з кожної підсистеми стає вирішальною для формування та ухвалення рішень з управління безпекою руху матеріальних потоків. Такими загрозами у ланцюгу технологічного процесу можуть виступати зміна умов платежів, порушення строку та обсягів постачання, зростання цін на ресурси, невідповідність продукції стандартам якості, державним стандартам та технічними умовам.

Загроза невідповідності якості продукції має суттєвий вплив на загальну виробничу систему підприємства та є загрозою техніко-технологічній складовій економічної безпеки підприємства. На прикладі виробництва комбінованих м'яких сирних продуктів підприємством харчової промисловості досліджено зміни їх властивостей впродовж виробництва. Побудовано математичні моделі оптимальних параметрів гідротермічної обробки дослідних зразків раціональної заміни молочної сировини на концентрат ядра арахісу та борошна кукурудзяне в складі м'якого сирного продукту. З метою відстеження впливу рецептурних складників на зміну форм зв'язку вологи в продукті проведено низку досліджень з гідротермічної обробки дослідних зразків із раціональною заміною молочної (5%) сировини на концентрат ядра арахісу та борошна кукурудзяного в пропорції 2,5%, концентрату ядра арахісу та 2,5% борошна кукурудзяного під час введення компонентів. Для отримання оптимальних режимів термічної обробки дослідних зразків було застосовано ієрархічні агломеративні та ітеративні методи кластерного аналізу, які дозволили класифікувати набори даних за сукупністю показників: температура (t), тривалість (τ), вологоутримуюча здатність продукту (z). Побудована дендрограма класифікації дозволила виокремити три кластери станів термічної обробки та за допомогою метода «к-середніх», що надало можливість обчислити центри (еталони). У результаті було обчислено діапазони границь у сформованих кластерах за змінними (табл. 1).

Таблиця 1

ДІАПАЗОНИ ГРАНИЦЬ КЛАСТЕРІВ ЗА ВХІДНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Кластер	Границі кластерів		
	$t, ^\circ\text{C}$	$\tau, \text{с}$	$z, \%$
1	[35 — 55]	[0 — 10]	[30 — 31]
2	[65 — 75]	[0 — 30]	[31 — 34,5]
3	[35 — 55]	[15 — 30]	[30 — 32].

Аналіз співвідношень характеристик термічної обробки зразків дозволив встановити, що третій кластер є найкращим, оскільки він задовольняє умовам максимізації вологоутримуючої здатності з мінімізацією температури обробки. Якщо поверхню функції $z(t, \tau)$ розрізати площинами в установлених границях третього кластеру ($t = 350, t = 550, \tau = 15 \text{ с}, \tau = 30 \text{ с}$), то отримаємо двовимірний графік з оптимальною зоною цих параметрів. В рамках двопараметричних моделей центри кластерів змінних, що досліджувалися, знаходяться на площині прямокутника, сторони якого відповідають граничним значенням параметрів оптимізації. Найкращі характеристики відповідають оптимальному режиму термічної обробки, а саме, коли температура складатиме 55° , тривалість обробки — 15 с, а вологоутримуюча здатність — 32%.

Таким чином, здобуті результати моделювання дозволяють сформувати відповідні умови технологічного процесу, що є необхідною складовою забезпечення якості продукції. Разом з тим, зниження матеріальних витрат за рахунок скорочення витрат на сировину й матеріали, застосування нових видів матеріалів, скорочення їх перевитрат під час перевезення, зберігання на складах призводить до зниження операційних витрат, що надає резерви економії ресурсів, зменшує ризики виникнення загроз технологічній безпеці підприємства.

Список використаних джерел

1. Чаговец Л. О. Оптимізація параметрів гідротермічної обробки модельної системи сирного продукту з використанням рослинних добавок / Перцевой Ф. В., Чаговец В. В., Обозна М. В. // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі зб. наук. праць в 2 ч. — Ч. 2. — 2013. — Випуск 1(17). — С. 164–172.

2. *Чаговець Л. О.* Управління безпекою в системі матеріальних потоків підприємства / Л. О. Чаговець // Моделювання регіональної економіки. Збірник наукових праць. — Івано-Франківськ : видавничо-дизайнерський відділ центру інформаційних технологій, 2012. — № 2(20). — С. 397-404.

Новік А. Ю.

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

ВИКОРИСТАННЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВНУТРІШНЬОЇ МІГРАЦІЇ

Внутрішня міграція є важливим соціально-економічним процесом, що має значний вплив на економічний та людський розвиток регіонів. Формування стратегічних напрямів регулювання внутрішньої міграції в умовах підвищених ризиків та соціально-економічної нестабільності, а також застосування сучасного математичного інструментарію, зокрема методів системної динаміки для дослідження складних нелінійних процесів потребують особливого вивчення [1]. Відповідно, метою дослідження є побудова узагальненої імітаційної моделі внутрішньої міграції України методами системної динаміки, реалізація якої дозволяє проаналізувати можливі сценарії зміни основних факторів, що впливають на рішення про міграцію та їх взаємозв'язків за різного розвитку подій та неочікуваних ситуацій.

Застосування методу системної динаміки дає змогу достатньо простого опису складних систем, поведінка яких досліджується в часі залежно від структури елементів системи і взаємодії між ними, в тому числі — від причинно-наслідкових зв'язків, петель зворотних зв'язків, затримок реакції, впливу середовища та ін. Моделі, побудовані на основі методів системної динаміки відносяться до класу імітаційних моделей. Імітаційну модель можна представити як сукупність багатьох правил, які визначають процеси функціонування системи, її розвитку та переходу з поточного стану в наступний. Правила в імітаційному моделюванні можуть бути сформульовані у будь-якій доступній для комп'ютера формі: блок-схем, диференціальних рівнянь, діаграм, карт станів, автоматів, мереж тощо. Після створення моделі з нею проводять численні комп'ютерні симуляції — імітаційні експерименти [2].