

Література

1. Montgomery D. C., Runger G. C., Hubele N. F. Engineering statistics. New York: John Wiley & Sons, 1998. 420 p.
2. Mamdani E. H. Application of fuzzy algorithms for control of a simple dynamic plant. Proc. of IEEE. 1974. Vol. 121, N 12. P. 1585–1588.
3. Rotshtein A. P., Rakytyanska H. B. Fuzzy evidence in identification, forecasting and diagnosis. Berlin; Heidelberg: Springer, 2012. 314 p.
4. Kosko B. Fuzzy cognitive maps. International Journal of Man-Machine Studies. 1986. Vol. 24, Iss. 1. P. 65–75.
5. Kosko B. Neural networks and fuzzy systems. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1992. 449 p.
6. Papageorgiu E. I. (Ed.) Fuzzy cognitive maps for applied sciences and engineering. From fundamentals to extensions and learning algorithms. Berlin; Heidelberg: Springer, 2014. 395 p.

УДК 004.94

ШЛЯХИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ГЛОБАЛЬНИХ СИСТЕМ ХАРЧУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Т. В. Січко, О.-М. Д. Прямухіна

У ХХІ ст. глобальні продовольчі системи зіштовхнулися з проблемою одночасного зростання попиту на їжу та конкуренцією за ресурси, які впливають на продовольче забезпечення – вода, енергія, земля. Глобальні процеси, такі як збільшення частки населення, яке знаходиться за межею бідності, невідповідність ведення сільського господарства, що здійснює негативний вплив на стан навколишнього природного середовища, тонни придатної для споживання їжі, яка йде у відходи та кліматична криза загострюють проблему збідніння природних ресурсів, ускладнюючи забезпечення їжею людського населення в майбутньому.

Згідно зі статистичними даними, у 2050 р. продовольчим системам та харчовим організаціям належить забезпечити повноцінним та якісним харчуванням близько 9.9 млрд осіб. Це стане справжнім викликом для цієї сфери діяльності, оскільки нині її потенціал недостатній для реалізації таких цілей.

У контексті глобальних кліматичних змін та потрясінь, таких як пандемія COVID-19, потреба у стійкості світових продовольчих систем є особливо актуальною. Для досягнення визначених Цілей сталого розвитку до 2030 р., терміновою є глобальна системна трансформація, яка зможе забезпечити населення здоровими, поживними та повноцінними продуктами харчування.

Проблеми обсягів харчових ресурсів, факторами, які впливають на глобальні системи харчування досліджували такі вчені: Ч. Годфрей, Дж. Ранганатан, Е. Холт-Гіменез, Ш. Робінсон, Й. Крут та ін.

Мета дослідження – огляд шляхів трансформації глобальних систем харчування за допомогою інформаційних технологій.

Четверта промислова революція, початком якої визначено 2011 р., стимулює генерацію та впровадження інновацій у різні сфери економічної діяльності. Найменш активними, з точки зору інноватизації, є аграрна та харчова галузі, внаслідок чого ці сектори нині значно відстають за рівнем інвестиційної привабливості в розрізі інноваційної діяльності. Таким чином, аграрний сектор та харчова промисловість є широкодоступними сферами для впровадження інноваційних ідей та механізмів, які, в поєднанні з іншими реформами, можуть зіграти ключову роль у трансформації продовольчих систем.

Нині інформаційні технології мають найбільший потенціал прискорення трансформації продовольчих систем. У 2018 р. Світовим економічним форумом було визначено напрямки впровадження інновацій, які зможуть сприяти трансформації

продовольчих систем харчування для досягнення Цілей сталого розвитку. Метою трансформації є створення глобальної системи, яка гармоніюватиме із природним ресурсозабезпеченням та людськими потребами.

Однією з проблем, які потребують якнайшвидшого вирішення, є глобальна проблема харчових відходів. До початку пандемії COVID-19 обсяг харчових відходів становив понад 30 % світового обсягу виробництва та споживання їжі.

Використання вбудованих мікроскопічних електронних пристроїв та сенсорів у поєднанні із технологією гіперспектральної візуалізації зможуть надавати інформацію щодо свіжості, стиглості, термінів придатності та поживної цінності продуктів, яка буде доступною користувачу через мобільні пристрої.

Наприклад, застосування інфрачервоних спектрометрів разом із гіперспектральною візуалізацією здійснюватиме аналіз зображення продукту у хмарі з використанням алгоритмів машинного навчання та обробки зображень. Така технологія допоможе визначити свіжість їжі, таким чином скасувавши потребу у датах виробництва та використання, а також відображатиме точний склад продукції, зменшуючи таким чином можливість фальсифікації.

Разом із тим, технології блокчейну зроблять доступною звітність щодо екологічних та харчових наслідків споживання продуктів, що може спричинити зміну орієнтації споживачів на користь продуктів, які здійснюватимуть мінімальний негативний вплив на навколишнє середовища та, разом із тим, будуть поживними та корисними.

Ще одним напрямком використання інформаційних технологій з метою нівелювання дисбалансу попиту та пропозиції є стабільне вироблення необхідних обсягів якісної їжі, а також їх застосування для покращення землеробської діяльності. Тому інтеграція інноваційних програмних продуктів та технологій для аграрної сфери діяльності є життєво необхідним.

Мобільні технології, наприклад, можуть забезпечити фермерів можливістю здійснювати та отримувати платежі, отримувати доступ до позик, індивідуальну інформацію щодо доступності сировини, оптимальні практики ведення сільського господарства тощо. Також статистика витрат фермерів дозволять уряду сформувати та забезпечити фермерства цільовими субсидіями відповідно до їх потреб.

Ще одним напрямком реформування реалізації фермерської продукції є співпраця із онлайн-маркетплейсами, які створюють прямий зв'язок із споживачами, значно спростивши таким чином ланцюги поставок та забезпечуючи якість та свіжість продукції.

Поряд із перевагами впровадження таких інновацій є й ряд ризиків, зокрема:

- критична важливість точності сенсорних технологій для виявлення патогенних мікроорганізмів;

- окрім наявності фермерської освіти та навичок, обов'язкова також наявність широкосмугового зв'язку, смартфонів чи інших девайсів із доступом до Інтернету, транспортної та аграрної інфраструктури. Також існує потреба у постійному підвищенні кваліфікації фермерів та їх підтримці для максимізації їх здатності користуватися інноваційними послугами та підвищення конкурентоспроможності на ринку.

Висвітлена проблема одночасного підвищення попиту на їжу та деградації природних ресурсів нині є особливо актуальною. Для забезпечення людства якісною їжею сфера харчування вимагає інноваційних рішень, насамперед із застосуванням інформаційних технологій як сфери із найбільшим інноваційним потенціалом. Такі рішення у майбутньому повинні нівелювати глобальні проблеми дефіциту харчових ресурсів, обсягів харчових відходів, невідповідності ведення сільського господарства тощо.

Глобальне інтегрування сенсорних технологій у промислову та галузь роздрібною торгівлі здатне у довгостроковій перспективі не лише зменшити споживчі витрати, а й генерувати появу нових моделей роздрібною оплати, таких як оплата їжі за якісним вмістом, а не за вагою чи кількістю.

Важливою також є інтеграція інформаційних технологій у сільське господарство та постійна підтримка фермерів з метою підвищення їх кваліфікації, максимізації ефективності використання впроваджених інновацій та підвищення рівня їх конкурентоспроможності.

Література

1. World population to reach 9.9 billion by 2050. International Institute for Sustainable Development. URL: <http://sdg.iisd.org/news/world-population-to-reach-9-9-billion-by-2050/>
2. What are the Sustainable Development Goals? United Nations Development Programme. URL: <https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html>
3. Innovation with a Purpose: The role of technology innovation in accelerating food systems transformation. World Economic Forum. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Innovation_with_a_Purpose_VF-reduced.pdf
4. Food Loss and Food Waste. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/flw-data>

УДК 004.82:004:85

ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ДАНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ТА ЇХ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЗАСОБАМИ МОВИ R

Т. В. Нескородсва, А. О. Білич

Аналіз даних кліматичних змін на планеті дозволяє проаналізувати зміни на планеті в плані різних чинників впливу таких як температурний індекс, CO₂ та інші чинники. Обрана проблема - аналіз факторів, що впливають на температурний індекс на планеті, а також візуалізація даних в графіках, щоб отримати картину того, які зміни відбуваються на планеті по рокам.

Актуальність полягає в тому, що аналіз який здійснюється дає можливість оцінити вплив різних чинників, а також їх зміну по роках та візуалізувати цю інформацію в графіках. За складеними графіками ми отримаємо змогу зробити припущення щодо ситуації, яку ми зараз маємо.

Ми маємо змогу отримати приклад такого аналізу даних на основі даних які представлені у дата-сеті Climate.csv який містить у собі дані які ми будемо аналізувати та створювати графіки на основі цих даних. Файл Climate.csv містить кліматичні дані з травня 1983 по грудень 2008 року. Доступні змінні включають:

- Рік – рік спостереження
- Місяць – місяць спостереження,
- MEI – багатоваріантний індекс південних коливань Ель-Ніно (MEI), показник сили коливань Ель-Ніно / Ла-Ніна-Південь (погодний ефект у Тихому океані, що впливає на глобальні температури),
- CO₂ – атмосферні концентрації вуглекислого газу,
- CH₄ – атмосферні концентрації метану,
- N₂O – атмосферні концентрації закису азоту,
- CFC-11 – атмосферні концентрації трихлорфторметану,
- CFC-12 – атмосферні концентрації дихлордифторметану,
- TSI – загальна сонячна освітленість (TSI) у Вт / м² (швидкість, з якою енергія Сонця осідає на одиницю площі). Через сонячні плями та інші сонячні явища кількість енергії, яку віддає Сонце, істотно змінюється з часом,
- Aerosols – середня оптична глибина стратосферного аерозолі при 550 нм.
- Temp – різниця в градусах Цельсія між середньою глобальною температурою в той період та контрольним значенням.