

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОВЕДІНКИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОДУКТУ

© Веровчук В.В., Вовк О.Б., 2012

Подано класифікацію методів прогнозування. Виведено орієнтовну модель розрахунку прогнозу. Здійснено прогноз розвитку ІІ на основі математично-програмного засобу “Statistica”.

Ключові слова: інформаційний продукт, прогнозування, інформаційне суспільство, інформаційні технології.

In the article filed classification of forecasting methods. Displaying approximate model calculation prediction. Are forecasted development of information product – based on mathematical software “Statistica”.

Keywords: information product, forecasting, information society, information technology.

Вступ. Загальна постановка проблеми

У сучасному світі інформація, яка є складовою інформаційного продукту, розглядається як важливий фактор якісних змін у житті суспільства і є такою впливовою складовою, як матеріальні чи енергетичні ресурси.

Проте не всі інформаційні, продукти мають шанс бути успішними. В умовах швидкої зміни ринкових ситуацій прийняття обґрунтованих рішень щодо прогнозування поведінки інформаційного продукту можливе на основі аналізу основних показників і тенденцій розвитку інформаційного продукту, споживчого попиту на нього тощо.

Тому необхідним є прогнозування можливих змін, які впливатимуть на інформаційні продукти. Необхідність прогнозування зумовлена ще й тим, що поведінка інформаційного продукту може змінюватись у міру надходження нової інформації, що вимагає нового оцінювання шляхів можливої поведінки інформаційного продукту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

У кінці 2010 року європейські дослідники зробили висновок, що концептуальне визначення поняття “інформаційного продукту” залишається нез’ясованим. Це видно за практичними роботами: не гармонізовано формати даних, різна кількість і діапазони показників, різні методологічні підходи до збирання даних. Тому поняття “інформаційний продукт” і концепція вимагають уточнення. У статті використано такі визначення.

Інформаційне суспільство (ІС) – суспільство, в якому опрацьовують інформацію в результаті інформаційного процесу, який істотно впливає на всі сфери діяльності людини, зокрема економічну, культурну, політичну [5].

Основними особливостями інформаційного суспільства є:

- глобалізація всіх сфер діяльності [15];
- генерація, опрацювання, зберігання і використання знань за допомогою нової інформаційної техніки та технологій [9];
- пріоритет інформації порівняно з іншими ресурсами [11];
- існування розриву між нестачею інформації (так званий “інформаційний голод”) та надлишком інформації (так звана “інформаційна лавина”) [10, 14].

Д.Г. Ейтутіс під “інформаційним продуктом” розуміє кінцевий результат процесу інформаційно-обчислюваної діяльності, наданий користувачу в матеріальній або нематеріальній формі [2].

У роботі використано таке визначення:

інформаційний продукт (ІІ) – документована інформація, яка призначена для задоволення потреб користувачів, використання в інформаційному суспільстві, впровадження у виробництво [16].

З погляду інформаційного суспільства поділ ІІ відбувається за:

- вирішенням актуальних проблем суспільства;
- інформаційною підтримкою суспільства;
- навчання в суспільстві;
- дозвілля.

Інформаційний процес (ІІр) – процес створення, збирання, зберігання, опрацювання, відображення, передавання, розповсюдження і використання інформації [12].

Інформаційні технології (ІТ) – технології, що забезпечують та підтримують інформаційні процеси [16]. Складаються вони з сукупності методів, виробничих процесів та програмно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечує виконання інформаційних процесів з метою підвищення надійності інформаційних процесів, оперативності їх опрацювання та зниження трудомісткості використання інформаційних ресурсів.

Розвиток інформаційних технологій сприяє зростанню кількості інформаційних продуктів. При цьому відповідно до реалій сьогодення вирізняють два варіанти використання інформаційних продуктів:

- використання у промисловості та соціальній сфері;
- використання у високоорганізованих індустріальних інформаційних процесах.

Сьогодні прогресивні інформаційні технології відіграють ключову роль у забезпеченні конкурентоспроможності об'єктів, зокрема інформаційних продуктів, прогнозування поведінки яких значною мірою впливає на ефективність їх використання у майбутньому.

Процес прийняття рішень щодо ІІ (ІІрр) є результируючим процесом отримання, переробки і передавання інформації, який починається з надходження до комунікатора ІІ (наприклад, розробника) первинних відомостей, генеруванням інформації для досягнення конкретної мети, перетворенням інформації в окремі елементи ІІ і закінчується створенням нових ІІ із врахуванням вимог комуніканта (користувача) інформаційного суспільства.

Прогнозування – процес передбачення майбутнього стану предмета чи явища на основі аналізу його минулого і сучасного, систематична інформація про якісні й кількісні характеристики розвитку цього предмета чи явища в перспективі [1].

Результатом прогнозування є знання про майбутні ймовірні сценарії поведінки інформаційного продукту у сучасному світі.

Прогнозування поділяють на такі категорії:

1. Економічне:

1.1. Ланцюг постачання – прогнозування застосовується в ланцюгу постачання для забезпечення клієнтів компанії правильним продуктом у потрібний час. Є складовою частиною процесів управління попитом та планування продажів і операцій, який є складовою частиною процесів в алгоритмі MRP II.

1.2. Бізнес-планування – частина підготовки та розроблення бізнес-планів.

2. Політичне.

3. Природниче:

3.1. Прогноз погоди;

3.2. Метеорологія;

3.3. Передбачення землетрусів.

4. Технічне та технологічне;

4.1. Технічне прогнозування;

4.2. Технологічне прогнозування;

4.3. Планування транспорту.

Процес прогнозування ґрунтується на певних принципах, основними з яких є:

- цілеспрямованість – змістовий опис поставлених дослідницьких завдань;
- системність – побудова прогнозу на підставі системи методів і моделей, що характеризуються певною ієрархією та послідовністю;
- наукова обґрунтованість – усебічне врахування вимог об'єктивних законів розвитку суспільства, використання світового досвіду;

- багаторівневий опис – опис об’єкта як цілісного явища і водночас як елемента складнішої системи;
- інформаційна єдність – використання інформації на однаковому рівні узагальнення й цілісності ознак;
- адекватність об’єктивним закономірностям розвитку – виявлення та оцінювання стійких взаємозв’язків і тенденцій розвитку об’єкта;
- послідовне усунення невизначеностей – процедура просування об’єкта від виявлення цілей та умов, що склалися, до визначення можливих напрямків розвитку;
- альтернативність – виявлення можливості поведінки об’єкта за умови різних траєкторій, різноманітних взаємозв’язків і структурних співвідношень [4].

Надзвичайно важливим моментом для прийняття рішення є оцінювання ймовірного прогнозу. Серед множини методів є декілька, які є простими, але водночас дають безпомилкову оцінку прогнозу об’єкта (в роботі – інформаційного продукту) щодо його подальшої поведінки.

Зокрема це:

- середнє абсолютне відхилення / (Mean Average Deviation (MAD));
- сума помилок прогнозу зростаючим підсумком / (Running Sum of Forecast Error (RSFE));
- сигнал відслідковування / (Tracking Signal (TS)).

Формулювання мети статті

Метою статті є аналіз методів та засобів обробки інформації для прогнозування поведінки інформаційного продукту.

Аналіз отриманих наукових результатів

У роботі розглянуто технічне прогнозування.

Методи прогнозування формуються на основі структуризації за певними ознаками інформації про об’єкт прогнозування.

Залежно від джерел інформації, технології її обробки та одержаних результатів методи прогнозування поділяються на групи:

- I) фактографічні;
- II) евристичні [6].

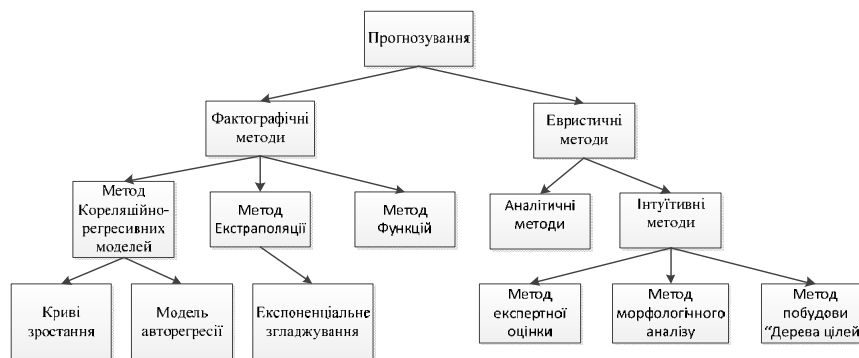


Рис. 1. Методи прогнозування

I. Фактографічні методи прогнозування ґрунтуються на використанні фактичних матеріалів, що детально характеризують зміни в часі всієї сукупності чи окремих ознак (показників) об’єкта прогнозування, основними в цій групі є методи:

- 1) кореляційно-регресійних моделей;
- 2) екстраполяції;
- 3) функцій.

1. Прогнозування з використанням кореляційних моделей (методів) полягає в пошуку математичних формул, що характеризують статистичний зв’язок одного показника з іншим (парна кореляція) або з групою інших (множинна кореляція). Обов’язковою умовою можливості та

доцільності застосування таких методів є встановлення ступеня надійності кореляційних формул на підставі логічного аналізу достатності статистичної вибірки (масиву даних).

Форма взаємозв'язку прогнозованих явищ з іншими явищами та процесами описується регресійним рівнянням типу $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Значення прогнозованого показника визначається способом підстановки в таке рівняння значення ознак (факторів) та оцінювання очікуваного середнього значення результативної ознаки [7].

У процесі розв'язання кореляційних і регресійних рівнянь шукають кількісні значення параметрів вихідних залежностей, що їх можна визначити за допомогою способу найменших квадратів. Сутність цього способу полягає у мінімізації суми квадратичних відхилень між величинами, що спостерігаються, та відповідними величинами, розрахованими за підібраними рівняннями зв'язку [8]. Такий метод широко застосовують в економічному прогнозуванні.

2. Сутність методу екстраполяції полягає в поширенні закономірностей розвитку об'єкта в минулому на його майбутнє, у його основу покладається припущення про незмінність чинників, що визначають розвиток об'єкта дослідження.

3. Метод функцій належить до математико-статистичних методів прогнозування, що ґрунтуються на використанні так званих автокореляційних функцій (автокореляція – вираження взаємного зв'язку між сусідніми членами часового ряду). Процес прогнозування з використанням автокореляційних функцій полягає у виконанні двох послідовних дій: перша дія – формулювання завдання прогнозування й визначення факторів, друга дія – використання часового ряду, який відображає процес розвитку параметрів об'єкта в часі, визначається прогнозована величина на перспективний період за умови мінімізації середньоквадратичних похибок передбачення.

II. Евристичні методи прогнозування передбачають здійснення прогнозних розробок за допомогою логічних прийомів і методичних правил теоретичних досліджень. Поділяються на інтуїтивні та аналітичні. З-поміж основних методів першої підгрупи виокремлюють методи експертного оцінювання, а другої – методи морфологічного аналізу, побудови “дерева цілей”, інформаційного моделювання, оптимізації.

У ситуації, коли статистичної інформації недостатньо або вона є непридатною, для прогнозування певних явищ необхідно використовувати метод експертних оцінок. В його основу покладено спосіб збирання необхідної інформації шляхом опитування експертів. При цьому експертного оцінювання треба провести так, щоб можна було отримати:

- 1) кількісно однозначні відповіді на запитання, що пропонуються експерту;
- 2) формалізовані відомості щодо характеру джерел аргументації, ступеня впливу кожного із джерел на відповідь експерта;
- 3) кількісно визначену експертом оцінку рівня його знання предмета, що пропонується для аналізу та висновків.

За цим методом застосовують індивідуальне або групове оцінювання.

У разі індивідуального оцінювання кожний експерт дає незалежну оцінку у вигляді інтерв'ю або аналітичної записки.

Групові оцінки ґрунтуються на колективній роботі експертів та одержанні сумарної оцінки від усієї групи експертів, яких залучено до оцінювання.

Метод морфологічного аналізу ґрунтується на використанні комбінаторики, тобто дослідженні всіх можливих варіантів, враховуючи закономірності побудови (морфології) об'єкта прогнозування, що вивчається та аналізується.

Метод побудови “дерева цілей” застосовується в прогнозуванні з метою поділу основних завдань на підзавдання і створення системи “виважених” за експертними оцінками зв'язків. Для відбору чинників до прогностичної моделі та побудови системи зв'язків широко використовують матриці взаємовпливу і теорію графів.

Специфічним методом прогнозування є метод інформаційного моделювання. Він ґрунтується на характерних особливостях масових потоків інформації створюючи умови для прогнозування розвитку конкретних об'єктів на підставі таких джерел інформації, які містять необхідні, логічно впорядковані документи в певній послідовності.

Існують й інші методи прогнозування, зокрема фактографічні, випереджальні методи, до яких зокрема належать методи патентної експертизи. У підгрупі статистичних можливі ще й такі методи прогнозування, як методи інтерполяції, кривих зростання, формування сценаріїв та огинаючих кривих, а в підгрупі аналітичних – методи аналогій тощо.

Отже, існує багато методів створення прогнозу, але не всі з них відповідають необхідним параметрам у разі створення прогнозу поведінки інформаційного продукту. Тому інколи використовуються поєднання декількох методів.

У роботі для прогнозу поведінки інформаційного продукту було використано метод кореляційно-регресивних моделей. За цим методом опрацьовують часові ряди і прогнозують достатньо правдоподібну модель подальшої поведінки інформаційного продукту.

Оскільки в ньому неможливо відобразити фактори, які відіграють важливу роль під час реального прогнозування поведінки інформаційного продукту, було використано метод екстраполяції, а саме метод експоненційного згладжування, в якому параметри згладжування набуватимуть значень головних факторів.

При цьому спочатку необхідно вибрати інформацію, яка стосується цього інформаційного продукту, опрацювати її та на основі опрацьованої інформації прогнозувати та передбачити поведінку інформаційного продукту.

Опрацювання інформації передбачає загальний відбір інформації стосовно тематики, формування факторів, прогнозування і подання.

Фактори сформовано у вигляді статистичної таблиці, на основі якої спрогнозовано поведінку інформаційного продукту, враховуючи вхідні дані про інформаційний продукт.

Вихідні дані наведено у вигляді графіків можливої поведінки інформаційного продукту з врахуванням факторів.

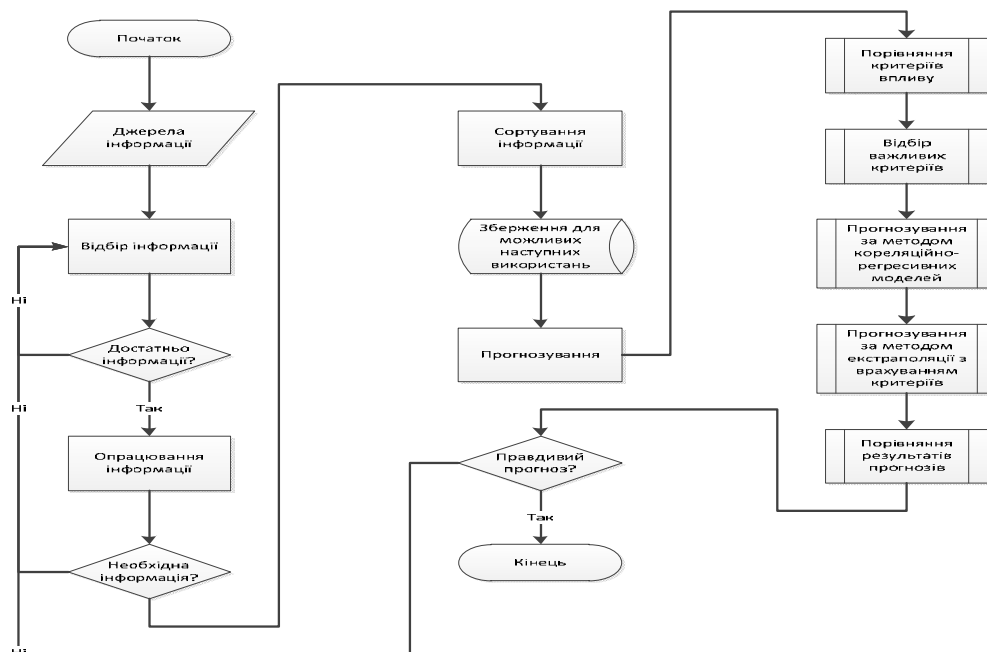


Рис. 2. Алгоритм отримання прогнозу ІІІ

У роботі було визначено такі фактори впливу:

1. **Важливість інформації** – параметр, що має динамічний характер й існує тільки у момент взаємодії даних і методів під час інформаційного процесу для певної соціальної групи (належність) (V_I) (фактор оцінюється експертно) (на графіку – x_1).
2. **Корисність (затребуваність) (K)** – параметр, що характеризує відповідність потребам користувача, тобто оцінка необхідних релевантних (актуальних) даних I_p, IR , що використовуються в ІІІ (на графіку – x_2).

3. **Адаптивність** (A) визначається на підставі оцінки співвідношення інформаційних і інтелектуальних ресурсів відносно K (на графіку – x_3).
4. **Комфортабельність** (Km) – це параметр опису зовнішнього вигляду чи зручності використання за оцінкою експерта, в якій ІП є доступним для максимального числа користувачів (у роботі було оцінено їхню вагу за методом аналізу ієрархій) (оцінюється експертно, оцінка експерта – Q) (на графіку – x_4).
5. **Обслуговування** ІП (O) – випуск, техпідтримка, оновлення – від цього параметра залежить, наскільки ІП відповідає сучасним вимогам (за відсутності O ІП швидко застаріває інформаційно) (на графіку – x_5).
6. **Доступність** (Ac) – від цього параметра залежить, наскільки вільно і безпечно користувачі можуть користуватись ІП (оцінює експерт) (значення цього параметра наведені в табл. 1) (на графіку – x_6).

Таблиця 1

Шкала ранжування фактору впливу “Доступність”

Інтерпретація впливу (нечітке трактування)	Діапазон значень
Складний доступ	0,0 – 0,2
Середній доступ	0,3 – 0,6
Простий доступ	0,7 – 1,0

7. **Кількість** (N) – параметр, який визначає число ІП цього типу (наприклад, сайти погоди) (на зразок відношення “багато до багатьох”) (на графіку – x_7).
8. **Масовість** (Ms) – параметр, який визначає число користувачів (на зразок відношення “один–до багатьох”) (на графіку – x_8).
9. **Соціальна належність** (C) – параметр, який окреслює коло користувачів цього ІП (нечітке відношення позиціонування ІП) (на графіку – x_9).
10. **Ціна** (Pr) – параметр ринкової конкурентоздатності ІП (на графіку – x_{10}). Шкалу ранжування фактору впливу “Ціна” наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Шкала ранжування фактору впливу “Ціна”

Інтерпретація впливу (нечітке трактування)	Діапазон значень
Відсутність ціни/мала ціна	0,7 – 1,0
Середня ціна	0,4 – 0,6
Висока ціна	0,0 – 0,3

Хоча фактор “Ціна” належить до економічної категорії факторів, проте без нього картина впливу факторів на створення прогнозу поведінки інформаційних продуктів є неповною.

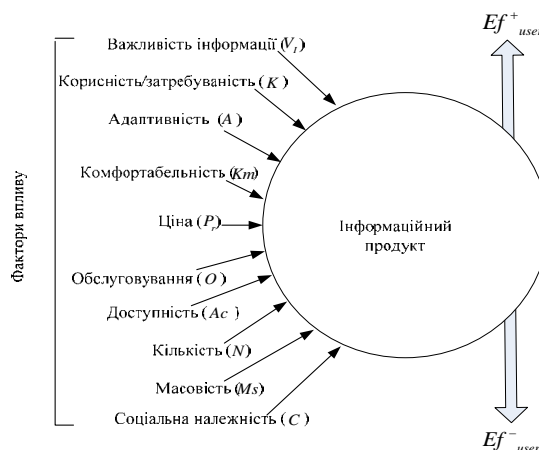


Рис. 3. Фактори впливу на створення прогнозу інформаційного продукту

Наступний діапазон значень факторів було отримано експериментальним шляхом та використано для формування прогнозу поведінки сайта ІКНІ:

Таблиця 3

Діапазон значень для формування прогнозу поведінки сайта ІКНІ

1.	важливість інформації	0,3-0,7
2.	корисність (затребуваність)	0,5-0,8
3.	життєздатність	0,4-0,7
4.	комфортабельність	0,4-0,7
5.	ціна	0,5-0,7
6.	обслуговування ІП	0,3-0,5
7.	доступність	0,4-0,8
8.	кількість	0,5-0,7
9.	масовість	0,5-0,8
10.	соціальна належність	0,5-0,8

Вибір засобу для формування прогнозу

Revolution R Enterprise – це аналітико-статистичний засіб виробничого класу, основою якого є статистична мова R.

До переваг цього статистичного засобу належать:

- візуалізація, яка сприяє пришвидшеній роботі при налаштуванні коду;
- опрацювання великих об'ємів даних без обмежувальних бар'єрів пам'яті або додаткового устаткування;
- інтеграція з Apache Hadoop;
- імпорт даних через HBase або безпосередньо з HDFS;
- інтеграція R коду в безпечних корпоративних додатках з масштабованої основи Web-сервісів.

Однак основним недоліком, що не дав змоги обрати цей засіб для формування прогнозу, є те, що для вільного користування цим засобом необхідно знати статистичну мову R, щоб створювати свої прогнози, описуючи їх у відповідному середовищі.

STATISTICA – це універсальна інтегрована система, призначена для статистичного аналізу та візуалізації даних, управління базами даних та розроблення користувацьких додатків, що містить широкий набір процедур аналізу для застосування в наукових дослідженнях, техніці, бізнесі, а також спеціальні методи видобування даних.

Крім загальних статистичних і графічних засобів, у системі є спеціалізовані модулі, наприклад, для проведення соціологічних або біомедичних досліджень, вирішення технічних і, що дуже важливо, промислових завдань: карти контролю якості, аналіз процесів і планування експерименту.

Перевагою пакета STATISTICA є те, що працюють з усіма модулями у межах єдиного програмного пакета, для якого можна вибирати один з декількох запропонованих модулів. Також за допомогою реалізованих в системі потужних мов програмування, забезпечених спеціальними засобами підтримки, легко створюються закінчені користувацькі рішення і вбудовуються в різні інші програми або обчислювальні середовища. Окрім того, є можливість доступу до різних методів аналізу даних, які дають можливість знаходити нові способи перевірки робочих гіпотез і дослідження даних.

Саме тому для формування прогнозів у роботі було використано багатофункціональну програму STATISTICA.

Порівняння отриманих факторів з нормальними та мінімальними значеннями

Для того, щоб приступити до прогнозування поведінки інформаційного продукту, необхідно отримати значення факторів і порівняти їх зі стандартними для цього сценарію поведінки. Це необхідно для визначення того, чи необхідний прогноз взагалі, оскільки якщо більше половини значень не перевищують мінімуму, то долю такого продукту можна передбачити навіть без прогнозу.

Результати порівняння отриманих значень

На рис. 4 представлено графік, на якому зображено значення факторів для майбутнього прогнозу з використанням Line Plot діаграми засобу Statistica (кількість значень – 10).

На рис. 5 подано гістограму для порівняння отриманих значень факторів з мінімальними та максимальними значеннями.

На рис. 6 показано графік різниці між мінімальними та отриманими значеннями для кращого попереднього оцінювання.

Після цього було визначено два фактори, які якнайбільше впливатимуть на прогноз поведінки продукту. Оскільки було обрано сценарій поведінки “Сезонність”, то важливими факторами є важливість інформації та затребуваність.

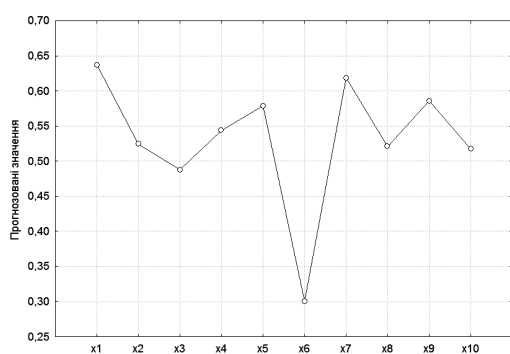


Рис. 4. Значення факторів

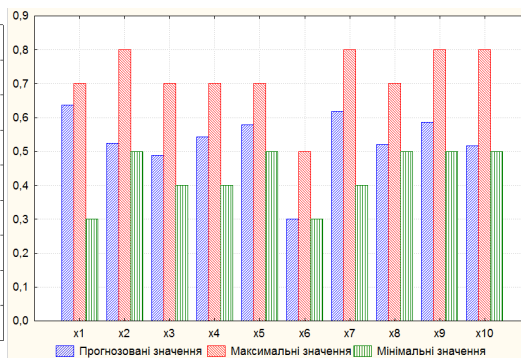


Рис. 5. Порівняння отриманих значень зі стандартними

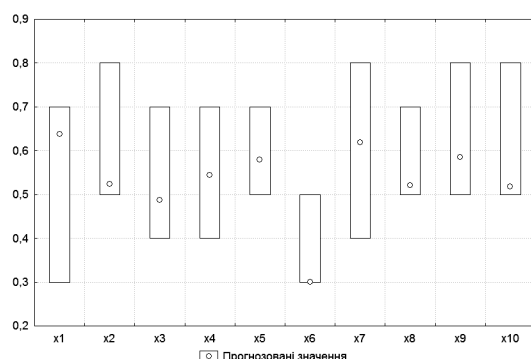


Рис. 6. Позиції значень за кожним фактором в інтервалі, властивому цьому сценарію

На рис. 7 зображено загальний графік поведінки продукту за сценарієм “Сезонність”.

Використовуючи метод кореляційно-регресивних моделей, спочатку було попередньо спрогнозовано подальшу поведінку інформаційного продукту (рис. 8).

Після перевірки правдоподібності, використовуючи попередні значення, зроблено загальний прогноз найкращої поведінки продукту, який зображений на рис.9 (чорна пунктирна лінія).

Після цього, враховуючи прогноз якнайкращої поведінки і використовуючи метод екстраполяції (а саме експоненційне згладжування, в якому коефіцієнти для обчислення набудуть відповідних значень важливих факторів для цього сценарію поведінки), зроблено остаточний прогноз із врахуванням факторів (червона пунктирна лінія).

На рис. 10 зображено порівняльну діаграму результатів прогнозів з реальними значеннями.

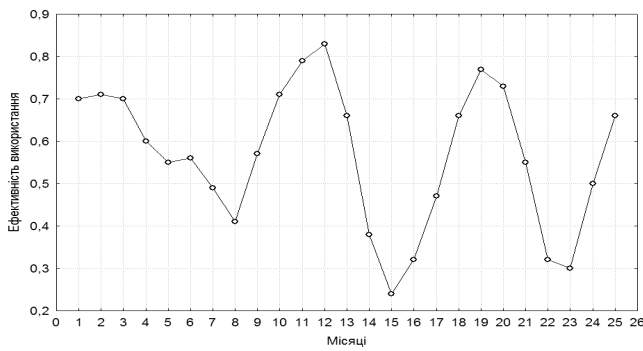


Рис. 7. Загальний графік поведінки продукту за сценарієм “Сезонність”

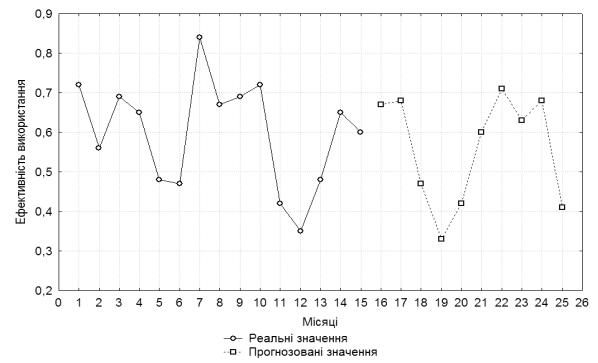


Рис. 8. Прогноз поведінки ІІ методом кореляційно-регресивних моделей



Рис. 9. Прогноз поведінки методом екстраполяції

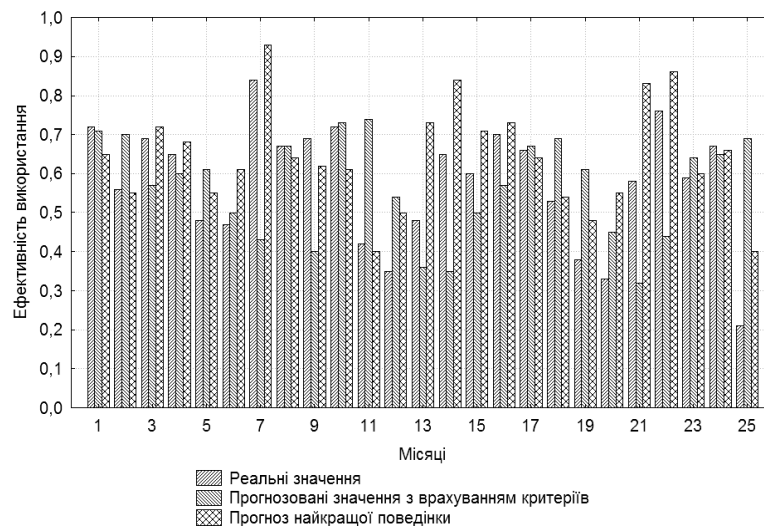


Рис. 10. Порівняльна діаграма результатів прогнозів з реальними значеннями

Висновки

У дослідженні було здійснено аналіз вибору методу та засобу для прогнозування поведінки інформаційного продукту, а також сам прогноз з використанням комбінації двох різних методів для сценарію поведінки “Сезонність”.

1. Зроблено ґрунтовний огляд літературних джерел за цією проблематикою;
2. Дано означення основних понять;

3. Сформульовано набір факторів;
4. Визначено їх числові значення;
5. Побудовано математичну залежність у вигляді відповідних графіків.

Це дослідження дало змогу виявити простоту використання моделі і проаналізувати поведінку інформаційного продукту. За отриманими результатами можна зробити висновок, що прогноз поведінки є правдоподібним і нас задовольняє. Також варто зазначити, що засоби програми Statistica значно полегшили виконання цього завдання порівняно з іншими засобами обробки даних такого типу.

1. Прогнозування розвитку підприємств [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://readbookz.com/book/1/81.html>. 2. Information Products. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.pandecta.com/information_products.html. 3. Author's Journey #30: Creating information products based on your book / R. Parker, 2010. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.activegarage.com/authors-journey-30-creating-information-products-based-on-your-book>. 4. Інформаційний продукт та його вплив на якість технологій транспортного менеджменту / Д.Г. Ейтутіс // Залізничний транспорт України – 2009. – №3. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: http://www.nbuiv.gov.ua/portal/natural/ztu/2009_3/eitutys-yanovskiy.pdf. 5. Где взять информационный продукт для продажи с сайта. / Р. Гнатенко [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://gnatenko.info/artic013.htm>. 6. Дмитриев А.К., Мальцев П.А. Основы теории построения и контроля сложных систем. – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 192 с. 7. Литвин В.В. Основні методи фільтрування інформації та їх використання при побудові інтелектуальних інформаційних систем. // Інформаційні системи та мережі: Вісник Нац. Ун-ту “Львівська політехніка”, – 2011. – №438. – Львів, 2001. – С. 94–99. 8. Brogi A., Turini F. Metalogic for Knowledge Representation // Principles of Knowledge Representation and Reasoning // Proceedings of the Second International Conference KR 91. – San Mateo, California, 1991. – P. 61–70. 9. Особенности построения хранилищ данных [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://citforum.uar.net/seminars/cis99/sch.shtml>. 10. Шрейдер Ю.А. Закон Ципфа и принцип диссимметрии системы. // Ю.А. Шрейдер, М.В. Арапов, Семиотика и информатика. – М., ВИНТИ, 1978. – Вып. 10. С. 74–95. 11. Шрейдер Ю.А. Об одной модели семантической теории информации // Проблемы кибернетики. – М., 1965. – Вып. 13. 12. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. – 830 с. 13. Глушков В.М. Автоматизированные системы управления сегодня и завтра. – М.: Мысль, 1976. – 64 с. 14. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии. – М.: Наука, 1988. – 280 с. 15. Weinreich, Harald; Hartmut Obendorf, Winfried Lamersdorf (2001). The look of the link – concepts for the user interface of extended hyperlinks. р. 19. doi:10.1145/504216.504225. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=504225>. Retrieved 2011-09-09. 16. Закон України “Про інформацію”. // Відомості ВР N 2658-XII від 02.10.92, ст.12 [Електронний ресурс]. – [Режим доступу]: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/ Закон України “Про інформацію”>.