

УДК 339.1

Педько І.А., к.е.н., доцент

Одеська державна академія будівництва та архітектури

ВИБІР МЕТОДУ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

В статті запропоновано механізм відбору методів прогнозування часових рядів підприємствами-виробниками бетону та виробів з бетону в залежності від виду та типу часових рядів, які надійшли в підсистему прогнозування маркетингової інформаційної системи. Пропонується виділяти чотири види даних: стаціонарні ряди без сезонності, сезонні ряди без тренду, трендові ряди, трендові ряди з сезонністю. Для кожного виду даних слід вибрати тип, а далі метод прогнозування.

Ключові слова: часові ряди, методи прогнозування, маркетингова інформаційна система, підсистема прогнозування

Pedko I.

THE CHOICE OF METHOD OF FORECASTING THE TIME SERIES OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

In article the mechanism of selection methods for time series prediction by manufacturers of concrete and concrete products depending on the kind and type of time series in the forecasting subsystem of the marketing information system. It is proposed to allocate four types of data: stationary series with no seasonality, the seasonal series with no trend, trend series, trend series with seasonality. For each data type should be selected, and further the method of forecasting.

Keywords: time series, forecasting methods, marketing information system, a subsystem of forecasting

Педько И.А.

ВЫБОР МЕТОДА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье предложен механизм выбора методов прогнозирования временных рядов предприятиями-производителями бетона и изделий из бетона в зависимости от вида и типа временных рядов, которые поступили в подсистему прогнозирования маркетинговой информационной системы. Предлагается выделять четыре вида данных: стационарные ряды без сезонности, сезонные ряды без тренда, трендовые ряды, трендовые ряды с сезонностью. Для каждого вида данных следует выбрать тип, а далее метод прогнозирования.

Ключевые слова: временные ряды, методы прогнозирования, маркетинговая информационная система, подсистема прогнозирования

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Стратегічні плани підприємства мають ґрунтуватися на достовірних, точних та об'єктивних прогнозах щодо розвитку сучасних тенденцій. Підприємства-виробники бетону та виробів з бетону здійснюють свою економічну діяльність в умовах підвищеного ризику з боку зовнішнього середовища. На діяльність цих підприємств впливають попит на житло, попит на

послуги будівельних організацій, ціни на газ, тенденції в розвитку інфраструктурних проєктів, тощо. В системі маркетингової інформації цих підприємств здійснюється моніторинг факторів впливу та прогнозування виявлених тенденцій на майбутнє. Завдання з отримання прогнозів охоплює великий пул даних, тому маркетологам-дослідникам необхідно вміння пов'язати отриману інформацію з відповідним методом отримання прогнозу.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. В підсистемі прогнозування маркетингової інформаційної інформації збирається велика кількість часових рядів. Питанню отримання прогнозів за часовими рядами присвячена велика кількість робіт українських та зарубіжних вчених. Поширеними моделями прогнозування часових рядів сьогодні є моделі авторегресії та ковзкого середнього (AutoRegressive Integrated Moving Average, ARIMA). Ці моделі показують надійні результати в прогнозуванні як стаціонарних, так і нестаціонарних часових рядів [1]. Також популярними є методи експоненційного згладжування. Серед них виділяють згладжування без тренду, згладжування з трендом (метод Хольта) та згладжування з трендом та сезонністю (метод Вінтерса, а також метод декомпозиції часового ряду) [2, 3]. Поширеними є методи прогнозування за трендами [4, 5], а також підгонка даних логістичними кривими Гомперця та Перла-Ріда [6,7].

На наш погляд, в сучасних наукових дослідженнях недостатньо наукових робіт, в яких би було розглянуто використання широкого інструментарію сучасних методів прогнозування до задач підприємств-виробників бетону та виробів з бетону.

Цілі статті. Метою статті є обґрунтування вибору методів прогнозування до класів та типів інформації, які надходять з підсистем моніторингу та маркетингових досліджень в підсистему прогнозування маркетингової інформаційної системи підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Маркетингову інформаційну систему підприємств-виробників бетону та виробів з бетону, на відміну від класичної схеми: підсистема моніторингу зовнішньої маркетингової інформації, підсистема моніторингу внутрішньої маркетингової інформації, підсистема маркетингових досліджень, підсистема аналізу маркетингової інформації; пропонується формувати з чотирьох складових: підсистема моніторингу, підсистема маркетингових досліджень, підсистема прогнозування, підсистема оцінки ризиків [8].

Методи прогнозування, які можуть застосовуватися в підсистемі прогнозування маркетингової інформаційної системи підприємства, умовно можна розділити на дві групи: кількісні та якісні. Серед кількісних методів виділяються методи прогнозування часових рядів. Це спричинено великим пулом інформації, яка надходить в підсистему моніторингу, а далі в підсистему прогнозування, у вигляді рядів часової динаміки. Розглянемо, які методи прогнозування часових рядів мають застосовуватися в підсистемі прогнозування маркетингової інформаційної системи підприємства (рис. 1). Розглянемо, які чинники маркетингового середовища аналізуються у вигляді часових рядів та з яких джерел вони надходять.



Рис. 1. Класифікація методів прогнозування часових рядів

В підсистемі моніторингу фіксуються такі динамічні показники:

а) мікросередовище:

– обсяг продажів бетону та виробів з бетону (щоденно, за тиждень, місяць, квартал, рік);

– ціни на бетон та вироби з бетону у підприємства та його конкурентів (щомісячно);

– ціни на складові та компоненти для виготовлення бетону від різних постачальників (щомісяця);

– запаси складових та компонентів для виготовлення бетону на складах підприємства (щоденно);

б) мезосередовище:

– обсяги вироблення бетону та виробів з бетону в регіоні (щомісячно);

– ціни на житло в регіоні (щомісяця, щокварталу, щороку);

– обсяги у капітальне будівництво у регіоні (щорічно);

в) макросередовище:

– обсяги вироблення бетону та виробів з бетону в Україні (щомісячно);

– обсяги приросту ВВП та інших макроекономічних показників, які опосередковано впливають на вироблення бетону (щорічно);

– інші показники, які пов'язані з галуззю виробництва будівельних матеріалів та будівництва.

В підсистемі маркетингових досліджень маркетингової інформаційної системи підприємства-виробника бетону здійснюють:

- дослідження попиту на житло та ємності ринку житла (щорічно);
- дослідження тенденцій у будівництві за видами продукції (щорічно);
- прогнози виробництва бетону та виробів з бетону у рамках регіону та України в цілому за методом декомпозиції часового ряду (щорічно).

В результаті отримується великий пул динамічних даних – часових рядів, за якими необхідно здійснити прогнозування.

В моделюванні та прогнозуванні часових рядів є кілька ключових моментів, в залежності від яких обирається метод прогнозування:

- 1) наявність сезонності або її відсутність;
- 2) наявність тенденції або її відсутність;
- 3) наявність циклічності або її відсутність.

Наприклад, динаміка продажів бетону Одеським заводом залізобетонних конструкцій служби будівельно-монтажних робіт і цивільних споруд Одеської залізниці за 2015 р. не демонструє зростаючої або спадаючої загальної тенденції, а також сезонності. Точніше, сезонність в продажах є, але за даними одного року її визначити досить складно (рис. 2).

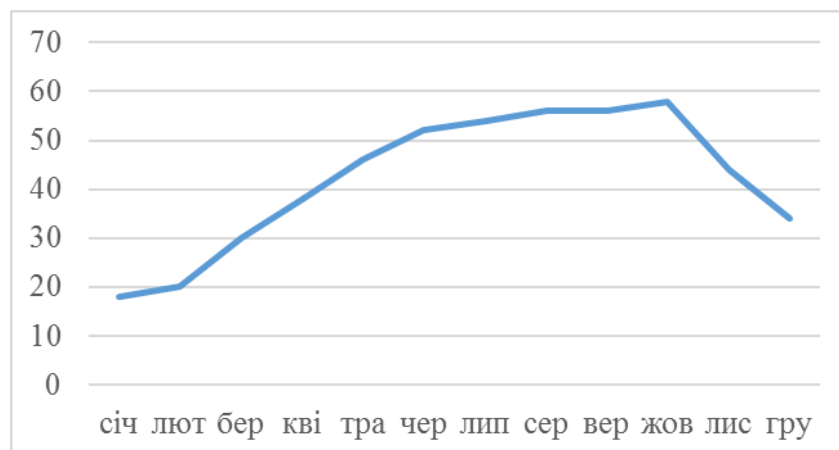


Рис. 2. Динаміка продажів бетону Одеським заводом залізобетонних конструкцій служби будівельно-монтажних робіт і цивільних споруд Одеської залізниці за 2015 р. (т)

Річні показники продажів бетону ТОВ «Великодолинський завод ЗБК» з 2007 по 2015 рр. також не вказують на сезонність, тому, що для її виявлення необхідні дані або щомісячні, або щоквартальні. Чіткої тенденції (тренду) в цих даних також не визначається; лінійний тренд, який можна було б побудувати в цьому випадку, характеризується коефіцієнтом детермінації в 0,15, тобто модель пояснює 15% варіації даних, такі низькі показники детермінації свідчать про недостовірність лінійної моделі вихідним даним. Флуктуації коло певного рівня (450 т), які відбуваються кожні 2-3 роки, свідчать про циклічність в галузі виробництва бетону (рис. 3).

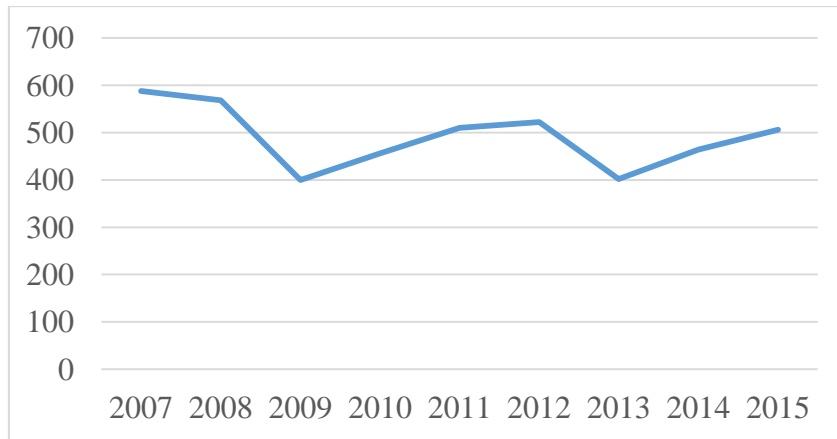


Рис. 3. Річні показники продажів бетону ТОВ «Великодолинський завод ЗБК» за 2007-2015 рр. (т)

Щомісячні дані продажів бетону ТДВ «Бетонекс» (Аккаржанський завод ЗБВ) за 2012-2015 рр. дозволяють визначити сезонність, але тренду в цьому випадку немає (рис. 4).

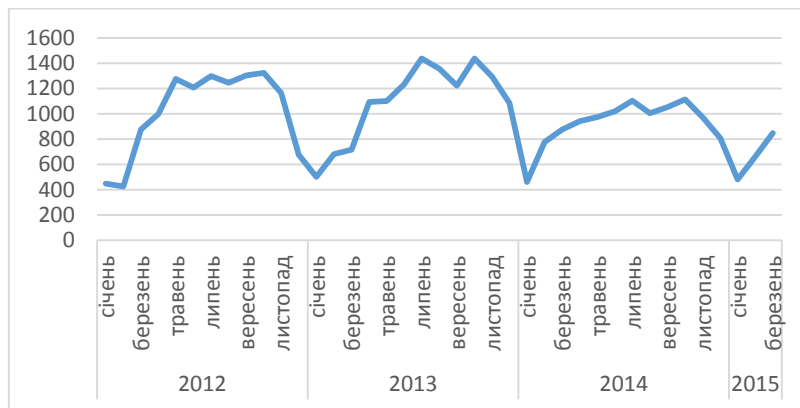


Рис. 4. Щомісячні показники продажів бетону ТДВ «Бетонекс» (Аккаржанський завод ЗБВ) за 2012-2015 рр. (т)

Динаміка продажів бетону ТОВ «Комфорт-ЛВ» за 2012-2015 рр. характеризується і трендом і сезонністю (рис. 5).

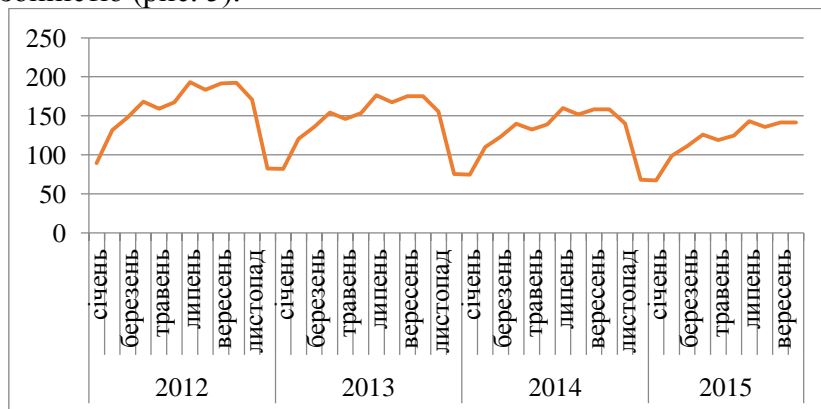


Рис. 5. Щомісячні показники продажів бетону ТОВ «Комфорт-ЛВ» за 2012-2015 рр. (т)

Динаміка цін на бетон, на житло, на складові бетону, на газ не є сезонною. Так, наприклад, динаміка цін на житло в Одесі скоріше має тренд зі спадаючою тенденцією (рис. 6).

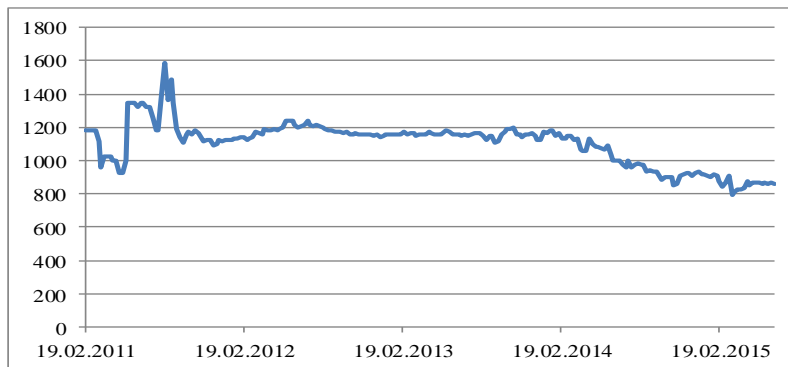


Рис. 6. Динаміка середніх цін на житло в Одесі

Можна запропонувати наступний механізм вибору методу прогнозування в залежності від виду та типу даних (табл. 1).

Таблиця 1

Вибір методу прогнозування в залежності від типу та виду часових рядів*

Вид даних	Тип даних	Методи прогнозування
Стационарні ряди без сезонності	1. Обсяг продажів бетону або виробів з бетону, які коливаються біля певного рівня 2. Ціни на бетон, житло, складові бетону, які коливаються біля певного рівня 3. Показники попиту на житло в регіоні або обсягів капітальних інвестицій в будівництво, які коливаються біля певного рівня	1. Прості середні 2. Ковзкі середні 3. Експоненційне згладжування 4. Моделі Бокса-Дженкінса (ARIMA)
Сезонні ряди без тренду	1. Щомісячні або щоквартальні обсяги продажів бетону або виробів з бетону, які коливаються біля певного рівня 2. Щомісячні або щоквартальні обсяги виробництва бетону або виробів з бетону в країні або в регіоні, які коливаються біля певного рівня	1. Сезонне експоненційне згладжування 2. Метод декомпозиції часового ряду без тренда 3. Моделі Бокса-Дженкінса (ARIMA)
Трендові ряди	1. Річні обсяги продажів або вироблення бетону та виробів з бетону 2. Ціни на бетон, житло, складові бетону, які зростають або спадають 3. Річні показники попиту на житло або ємності ринку житла в регіоні 4. Річні обсяги капітальних інвестицій в будівництво, обсяги виконаних будівельних робіт, річні обсяги ВВП або інших показників	1. Трендові моделі 2. Підгонка S кривою 3. Модель Гомперця 4. Лінійне експоненційне згладжування: метод Хольта 5. Моделі Бокса-Дженкінса (ARIMA)
Трендові ряди з сезонністю	1. Щомісячні або щоквартальні обсяги продажів бетону або виробів з бетону, які мають зростаючу або спадаючу тенденцію 2. Щомісячні або щоквартальні обсяги виробництва бетону або виробів з бетону в країні або в регіоні, які мають зростаючу або спадаючу тенденцію	1. Декомпозиція часового ряду 2. Експоненційне згладжування з урахуванням тренда і сезонних варіацій: метод Вінтерса

* Часові ряди, які містять цикли, прогноуються, зазвичай, у зв'язку з іншими показниками за допомогою методу множинної регресії або методу лагової кореляції

Висновки. Таким чином, вибір інструментів прогнозування часових рядів необхідно здійснювати в залежності від видів та типів даних, які надійшли в підсистему прогнозування маркетингової інформаційної системи підприємств-виробників бетону. Пропонується виділяти чотири види даних: стаціонарні ряди без сезонності, сезонні ряди без тренду, трендові ряди, трендові ряди з сезонністю. Для кожного виду даних слід вибрати тип, а далі метод прогнозування. В подальших дослідженнях слід розробити механізм відбору методів прогнозування підприємствами-виробниками бетону у випадках статичної, а не динамічної інформації.

Список використаних джерел:

- 1.Box G.E.P., Jenkins, G.M., Reinsel, G.C. Time Series Analysis, Forecasting and Control. 3rd ed. / G.E.P. Box, , G.M. Jenkins, G.C. Reinsel. — NJ.: Prentice Hall, Englewood Clifs, 1994.
- 2.Holt C.C. Forecasting trends and season-als by exponentially weighted averages / C.C. Holt. — CarnegieInstitute of Technology, Pittsburgh ONR memo-randum, 1957. — no. 52.
- 3.Winters P.R. Forecasting Sales by Exponentially Weighted Moving Averages / P.R. Winters // Management Science. — 1960. — № 6 (3): 1960324–342. doi:10.1287/mnsc.6.3.324.
- 4.Окландер М.А. Маркетингові технології економічного зростання: [монографія] / М.А. Окландер, О.І. Яшкіна, І.Л. Литовченко [та ін.]; за ред. д-ра екон. наук, проф. М.А. Окландера // Одеса: Астропринт, 2012. — 376с.
- 5.Яшкіна О.І. Прогнозування рядів динаміки в маркетингових дослідженнях / О.І. Яшкіна // Вісник соціально-економічних досліджень ОДЕУ. — 2006. — № 23. — С. 366-371.
- 6.Gompertz B. On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of life contingencies Philosophical Transactions of the Royal Society of London 1825, Vol. 115, P. 513-583
- 7.Pearl R. The Biology of Population Growth N. Y., Alfred A. Knopf. 1925.
- 8.Педько І.А. Концептуальні засади формування маркетингових інформаційних систем підприємств / І.А. Педько // Економічний вісник Національного гірничого університету. — 2015. — № 3 (51). — С. 110-117.