

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ РИНКУ ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Проведено дослідження методів математичної статистики, розглянуті їх особливості та можливість застосування для прогнозування розвитку ринку логістичних послуг в Україні в сучасних умовах. Ключові слова: методи математичної статистики, прогнозування, ринок логістичних послуг.

Проведено исследование методов математической статистики, рассмотрены их особенности и возможность применения для прогнозирования развития рынка логистических услуг в Украине в современных условиях. Ключевые слова: методы математической статистики, прогнозирование, рынок логистических услуг.

We investigate methods of mathematical statistics and their applicability for forecasting of the market of logistics services in Ukraine under current economic conditions. Key words: methods of mathematical statistics, forecasting, logistics services market.

Постановка проблеми. Вибір методу прогнозування дуже важливе та складне питання. На заході значної популярності набуло прогнозування розвитку ринків, основане на методах математичної статистики. Проте характер поведінки попиту на іноземних та українському ринках сильно відрізняються, так як Україна – молода країна з перехідною економікою, для якої характерні значні коливання економічних процесів загалом та попиту зокрема, «коротка економічна історія», також необхідно враховувати ускладнення ситуації у зв'язку зі Світовою економічною кризою. Тому важливим завданням вважаємо розглянути специфіку методів математичної статистики та зробити висновки про можливість їх застосування для прогнозування розвитку ринку логістичних послуг в Україні в сучасних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Тема методів прогнозування в країнах з перехідною економікою дуже актуальна. Вона розглянута в працях вітчизняних та російських вчених: Николаєвої Е.П., Боровика В.П., Барсегяна А.А., Єсенкіна Б.С. та інших.

Невирішена раніше частина загальної проблеми.

Незважаючи на все більш зростаючу зацікавленість дослідників та науковців до проблеми вибору та розробки методів прогнозування, все ж таки нерозкритими і дискусійними залишаються багато питань. До сьогодні не існує однозначного рішення щодо класифікації методів прогнозування соціально-економічних явищ, зокрема розвитку ринків, розробки систем їх прогнозування, вибору найбільш точної та ефективної системи. Ці питання є особливо складними для України як для молодої країни з перехідною

економікою, особливо з огляду на сучасний стан світової економіки та її вплив на національну.

Мета статті.

Розглянути специфіку методів математичної статистики та зробити висновки про можливість їх застосування для прогнозування розвитку ринку логістичних послуг в Україні в сучасних умовах.

Виклад основного матеріалу.

Можна виділити два методи розробки прогнозів розвитку ринків, заснованих на методах математичної статистики: *екстраполяцію* і *моделювання*.

У першому випадку як база прогнозування використовується минулий досвід, що пролонгується на майбутнє. Робиться припущення, що система розвивається еволюційно в досить стабільних умовах. Ніж крупніше система, ётим більше ймовірне збереження її параметрів без зміни, звичайно, на термін не занадто великий. Рекомендується, щоб термін прогнозу не перевищував однієї третини тривалості вихідної тимчасової бази.

В другому випадку будується прогнозна модель, що характеризує залежність досліджуваного параметра від ряду факторів, що на нього впливають. Вона зв'язує умови, що, як очікується, будуть мати місце і характер їхнього впливу на досліджуваний параметр.

Дані моделі не використовують функціональні залежності; вони засновані тільки на статистичних взаємозв'язках.

При побудові прогнозних моделей найчастіше використовується парний і множинний регресійний аналіз; в основі екстраполяційних методів лежить аналіз тимчасових рядів.

Парний регресійний аналіз заснований на використанні рівняння прямої лінії:

$$y = a + bx,$$

де,

y - оцінювана чи прогнозована залежна перемінна (результативна ознака);

a - вільний член рівняння;

x - незалежна перемінна (факторна ознака), використовувана для визначення залежної перемінної.

b - коефіцієнт регресії, що вимірює середнє відношення відхилення результативної ознаки від його середньої величини до відхилення факторної ознаки від його середньої величини на одну одиницю його виміру - варіація у, що приходиться на одиницю варіації x.

Коефіцієнти a і b розраховуються на основі спостережень величин у і x за допомогою методу найменших квадратів.

Аналіз на основі множинної регресії заснований на використанні більш, ніж однієї незалежної перемінної у рівнянні регресії. Це ускладнює аналіз, роблячи його багатомірним. Однак регресійна модель більш повно

відбиває дійсність, тому що в реальності досліджуваний параметр, як правило, залежить від безлічі факторів.

Усе, що стосується множинної регресії концептуально є ідентичним парній регресії, за винятком того, що використовується більш, ніж одна перемінна. Під цим кутом зору злегка змінюється термінологія і статистичні розрахунки.

Багатофакторне рівняння множинної регресії має наступний вид:

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \dots + b_m x_m,$$

де, y - залежна чи прогнозована перемінна;

x_i - незалежна перемінна;

a - вільний член рівняння;

b_i - коефіцієнт умовно-чистої регресії;

$i = 1, m$;

m - число незалежних перемінних (факторних ознак).

Термін "коефіцієнт умовно-чистої регресії" означає, що кожна з величин b вимірює середнє по сукупності відхилення залежної перемінної (результативної ознаки) від її середньої величини при відхиленні залежної перемінної (фактора) x від своєї середньої величини на одиницю її виміру і за умови, що всі інші фактори, що входять у рівняння регресії, закріплені на середніх значеннях, не змінюються, не варіюються.

Обмеженням прогнозування на основі регресійного рівняння, тим більше парного, служить умова стабільності чи принаймні малої мінливості інших факторів і умов досліджуваного процесу, не зв'язаних з ними. Якщо різко зміниться "зовнішнє середовище" процесу, що протікає, колишнє рівняння регресії результативної ознаки на факторний утратить своє значення.

Варто дотримувати ще одне обмеження: не можна підставляти значення факторної ознаки, що значно відрізняються від вхідних у базисну інформацію, по якій обчислене рівняння регресії. При якісно інших рівнях фактора, якщо вони навіть можливі в принципі, були б іншими параметри рівняння. Можна рекомендувати при визначенні значень факторів не виходити за межі третини розмаху варіації як за мінімальне, так і за максимальне значення ознаки-фактора, що є у вихідній інформації.

Прогноз, отриманий підстановкою в рівняння регресії очікуваного значення фактора, називають *крапковим прогнозом*. Імовірність точної реалізації такого прогнозу вкрай мала. Необхідно супроводити його значення середньою помилкою прогнозу чи довірчим інтервалом прогнозу, у який з досить великою імовірністю попадають прогнозні оцінки. Середня помилка є мірою точності прогнозу на основі рівняння регресії. Існують удосконалені методи парної регресії, у якому ступені перемагаючи його недоліки.

Найпростішими методами прогнозування попиту на основі статистичної маркетингової інформації є *екстраполяційні методи*, засновані на аналізі тимчасових рядів.

Багато даних маркетингових досліджень представляються для різних інтервалів часу, наприклад, на щорічній, щомісячній й ін. основі. Такі дані називаються тимчасовими рядами. Аналіз тимчасових рядів спрямований на виявлення трьох видів закономірностей зміни даних: трендів, циклічності і сезонності, виявлення причин зміни попиту в минулому з наступним переносом отриманих закономірностей на майбутнє.

Тренд характеризує загальну тенденцію в змінах показників ряду. Ті чи інші якісні властивості розвитку виражають різні рівняння трендів: лінійні, параболічні, експонентні, логарифмічні, логістичні й ін. Після теоретичного дослідження особливостей різних форм тренда необхідно звернутися до фактичного тимчасового ряду, тим більше що далеко не завжди можна надійно установити, якою повинна бути форма тренда з чисто теоретичних розумінь. По фактичному динамічному ряді тип тренда встановлюють на основі графічного зображення, шляхом осереднення показників динаміки, на основі статистичної перевірки гіпотези про сталість параметра тренда.

За допомогою методу найменших квадратів можливо підібрати пряму лінію, найбільшою мірою відповідну отриманим даним і визначити прогнозну величину обсягу продажів.

У певних випадках можна застосувати метод експонентного згладжування, призначаючи різні вагові коефіцієнти (великі для останніх років) даним для різних років. В останньому випадку прогнозна оцінка в більшому ступені відповідає тенденціям останніх років.

На відміну від прогнозу на основі регресійного рівняння прогноз по тренду враховує фактори розвитку тільки в неявному виді, і це не дозволяє "програвати" різні варіанти прогнозів при різних можливих значеннях факторів, що впливають на досліджувану ознаку. Зате прогноз по тренду охоплює усі фактори, у той час як у регресійну модель у кращому випадку неможливо включити в явному виді більш 10-20 факторів.

Тимчасові ряди крім простої екстраполяції можуть використовуватися також з метою більш глибокого прогнозного аналізу, наприклад, обсягу продажів. Метою аналізу в даному випадку є розкладання тимчасового ряду продажів на головні компоненти, вимір еволюції кожної складової в минулому і її екстраполяції на майбутнє. В основі методу лежить ідея стабільності причинно-наслідкових зв'язків і регулярність еволюції факторів зовнішнього середовища, що уможливило використання екстраполяції. Метод складається в розкладанні тимчасового ряду на п'ять компонентів:

- структурний компонент, чи довгостроковий тренд, звичайно зв'язаний з життєвим циклом товару на досліджуваному ринку;
- циклічний компонент, що відповідає коливанням щодо довгострокового тренда під впливом середньострокових флуктуацій економічної активності;
- сезонний компонент, чи короткострокові періодичні флуктуації, обумовлені різними причинами (клімат, соціально-психологічні фактори, структура неробочих днів і т.д.);

- маркетинговий компонент, зв'язаний з діями по просуванню товару, тимчасовими зниженнями цін і т.п.;
- випадковий компонент, що відбиває сукупну дію погано вивчених процесів, не представлених у кількісній формі.

Для кожного компонента розраховується параметр, заснований на закономірностях, що спостерігалися: довгостроковому темпі приросту продажів, кон'юнктурних флуктуаціях, сезонних коефіцієнтах, специфічних факторах (демонстрації, заходи щодо стимулювання збуту і т.п.). Потім ці параметри використовують для складання прогнозу.

Насамперед екстраполяційні методи варто застосовувати для відносно короткострокового прогнозування розвитку досить стабільних, добре вивчених процесів. Прогнозний період часу не повинний перевищувати 25-30% від вихідної тимчасової бази. При використанні рівнянь регресії прогнозні розрахунки варто проводити для оптимістичних і песимістичних оцінок вихідних параметрів (незалежних перемінних), одержуючи в такий спосіб оптимістичні і песимістичні оцінки прогнозованого параметра. Реальна прогнозна оцінка повинна знаходитися між ними.

Зрозуміло, що такий прогноз має сенс як короткостроковий, на період, у відношенні якого можна прийняти, що характеристики досліджуваного явища істотно не змінюються. Ця вимога часто виявляється реалістичною унаслідок достатньої інерційності зовнішнього середовища.

Тимчасові ряди можуть ставати ненадійною основою для розробки прогнозів у міру того, як економіка здобуває усе більш міжнародний характер і усе в більшому ступені піддається великій технологічній перебудові. У зв'язку з цим необхідно в першу чергу розвивати здатності передбачення, що має на увазі гарне знання ключових факторів і оцінку чутливості організації до зовнішніх погроз.

Висновки.

До числа головних обмежень екстраполяційних методів варто віднести наступне. Більшість прогнозних помилок зв'язане з тим, що в момент формулювання прогнозу в більш-менш явній формі малося на увазі, що існуючі тенденції зберуться в майбутньому, що рідко виправдується в реальному економічному і громадському житті. Екстраполяційні методи не дозволяють дійсно "пророчити" еволюцію попиту, оскільки нездатні передбачати які-небудь "поворотні моменти". Ці помилки в прогнозах носять не математичний, а чисто логічний характер: адже при прогнозуванні використовуються тимчасові ряди, що досить добре відбивають наявний у певний час статистичний матеріал.

У міру розвитку суспільства часом зникають починають вступати в дію всі нові і нові фактори, що раніше не враховувалися. Таким фактором є світова економічна криза, яка кардинально змінила тенденції розвитку українських ринків, і ринку логістичних послуг зокрема. Тому припущення, що система розвивається еволюційно в досить стабільних умовах в нашій ситуації не справджується, і відповідно ми можемо зробити висновок про

недоцільність використання розглянутих методів прогнозування розвитку ринку логістичних послуг в Україні в сучасних умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Phil Robinson "Business Excellence" book, chapter 4 - Sales and Operations Planning [текст]- Tribol. Lett., 2003.-20-123р.
2. Wheelwright, S. and Makridakis, S. Forecasting Methods for Management. [текст] — 4th ed. — John Wiley & Sons, Canada, 2001.
3. [текст] Bernard T. Smith Power Planning for Business - Lubr. Technol., 2002.-10-180.
4. Жан Жак Ламбен. Стратегический маркетинг: европейская перспектива [текст] - 2006, PolVu.Ru, раздел 7.4. «Методы прогнозирования спроса»
5. «Методы прогнозирования»: [текст] учебник - НейроПроект, 1999-2005 ,
6. Чейз Р.Б., Эквилайн Н.Дж., Якобс Р.Ф. «Производственный и операционный менеджмент» [текст]- М.: Изд. дом "Вильямс", 2004. — 427-435 с.
7. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика. [текст] М., Финпресс, 1998.
8. [электроний ресурс]: - режим доступу <http://www.uoguelph.ca/~dsparlin/forecast.htm>