

УПРАВЛІННЯ ПРОДАЖАМИ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕГРОВАНОГО ABC-R/S-XYZ-АНАЛІЗУ

Розроблено методику інтегрованого ABC-R/S-XYZ-аналізу асортименту торговельного підприємства, який від існуючого суміщеного ABC-XYZ-аналізу відрізняється тим, що доповнений R/S-аналізом в якості критерію ефективності XYZ-аналізу та індикатору можливості прогнозування динаміки продажу товарних груп. Запропоновано здійснювати попередню обробку даних перед проведенням XYZ-аналізу з метою усунення впливу детермінованих чинників, як сезонність чи тренд. Доведено, що така трансформація даних значно покращує результат XYZ-аналізу і дозволяє робити більш адекватні висновки, що зменшує ризики прийняття неправильних управлінських рішень у сфері асортиментної політики та керування запасами торговельних підприємств.

Ключові слова: ABC-аналіз, XYZ-аналіз, R/S-аналіз, асортимент, коефіцієнт Херста, персистентність, антиперсистентність, фрактал.

N. A. MATSIUK

Bukovynian State Finance and Economics University, Chernivtsi

SALES MANAGEMENT OF COMMERCIAL ENTERPRISES USING INTEGRATED ABC-R/S-XYZ-ANALYSIS

Abstract – The aim of this paper is to develop of an integrated methodology of ABC-R/S-XYZ-analysis, which allows to structure the company's product portfolio into groups based on their contribution to the turnover and profit of the company and the ability to forecast demand. A distinctive feature of described approach is the ABC-XYZ-analysis completed by R/S-analysis, which allows to determine the memory in time series. Long-term memory means the possibility of forecasting time series. R/S-analysis is used as a criterion for the effectiveness of XYZ-analysis. It is proposed to carry out pre-processing of data before the XYZ-analysis in order to eliminate the influence of deterministic factors such as seasonality or trend. It is proved that such transformation of data significantly improves the results of XYZ-analysis and allows doing more adequate conclusions, which reduce the risk of making wrong management decisions in the field of assortment policy and inventory management of commercial enterprises. The results of this work views as the recommendations for optimizing product portfolio and inventory management of investigated enterprise. The performance of such recommendations will help to increase the efficiency of the commercial enterprise as a whole.

Key words: ABC-analysis, XYZ-analysis, R/S-analysis, product portfolio, Hurst coefficient, persistence, anti-persistence, fractal.

N. A. МАЦЮК

Буковинский государственный финансово-экономический университет, г. Черновцы

УПРАВЛЕНИЕ ПРОДАЖАМИ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННОГО ABC-R/S-XYZ-АНАЛИЗА

Разработана методика интегрированного ABC-R/S-XYZ-анализа ассортимента торгового предприятия, который отличается от существующего совмещенного ABC-XYZ-анализа тем, что дополнен R/S-анализом в качестве критерия эффективности XYZ-анализа и индикатора возможности прогнозирования динамики продаж товарных групп. Предложено осуществлять предварительную обработку данных перед проведением XYZ-анализа с целью устранения влияния детерминированных факторов, как сезонность или тренд. Доказано, что такая трансформация данных значительно улучшает результаты XYZ-анализа и позволяет делать более адекватные выводы, что уменьшает риски принятия неправильных управленческих решений в сфере ассортиментной политики и управления запасами торговых предприятий.

Ключевые слова: ABC-анализ, XYZ-анализ, R/S-анализ, ассортимент, коэффициент Херста, персистентность, антиперсистентность, фрактал.

Постановка проблеми. В кризових умовах, що характерні для економіки України на сучасному етапі, всі без виключення підприємства змушені вишукувати резерви підвищення ефективності своєї діяльності задля того, щоб залишитися на ринку. На передній план в такій ситуації виходить завдання зниження витрат, що дозволить підприємствам за інших рівних умов зменшити ціну продукції і тим самим зберегти або покращити свої конкурентні позиції на ринку. У випадку торговельних підприємств головна проблема полягає у частій зміні смаків споживачів у зв'язку з прискоренням темпів НТП та підвищенням стандартів якості. У відповідь на це підприємства повинні ретельніше провадити товарну політику, своєчасно оновлювати асортимент продукції залежно від ринкової ситуації та ефективно управляти запасами. Однією з найважливіших конкурентних переваг торговельних підприємств в таких умовах може стати добре налагоджена система управління закупівельною та збутовою діяльністю, яка дозволить раціонально розподіляти наявні ресурси та адаптуватися до швидкоплинної ситуації на ринку. Ефективність роботи всього логістичного ланцюжка торговельного підприємства великою мірою залежить від особливостей його товарного асортименту та системи управління запасами. Це зумовлює актуальність питання оптимізації товарного асортименту, що являє собою розробку окремої стратегії управління для різних груп товарів з метою мінімізації запасів, а значить і найбільш економного витрачання ресурсів, що виділяються на керування ними. Для вирішення цієї задачі традиційно у практиці ведення підприємницької діяльності, а також в науковій та

навчальній літературі використовуються такі методи оптимізації товарного асортименту як ABC- та XYZ-аналізи, що можуть бути застосовані як незалежно, так і в поєднанні. Причому чимало авторів схилиються на користь саме сумісного ABC-XYZ-аналізу [1–5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанню застосування ABC- та XYZ-аналізів, а також суміщеного ABC-XYZ-аналізу присвячено багато наукових праць. Зокрема, у [6] охарактеризована сутність, переваги та недоліки ABC- та XYZ-аналізів, а також наведені приклади їх використання для оптимізації товарного асортименту за часткою в товарообороті та прибутковістю. Структурування та оптимізація асортименту підприємств різних сфер діяльності з використанням засобів ABC- та XYZ-аналізів описані у [1, 3, 4]. Також в науковій літературі зустрічаються комбінації ABC-, FMR-, VED-аналізу (частіше для медичної сфери та фармації [7, 8]), а в [7] навіть розроблено інформаційну систему, яка дозволяє автоматизувати проведення інтегрованого аналізу. Крім того, в [2] ABC-аналіз скомбіновано з інструментарієм теорії нечітких множин. У практиці ведення господарювання також напрацьовано значний досвід в даній сфері, про що свідчить існування програмного забезпечення, яке містить вбудовані функції для здійснення ABC-, XYZ-аналізів та інтегрованого ABC-XYZ-аналізу (наприклад, 1С: Підприємство 8.2 Управління торгівлею [9]), а також доступні в мережі Інтернет платні та безкоштовні додатки для проведення такого аналізу, зокрема надбудова для MS Excel – Inventor [10]. Все це вказує на поширеність ABC-, XYZ- та інтегрованого ABC-XYZ-аналізів, яка пов'язана з простотою, прозорістю та доступністю їх методології для користувачів. У згаданих вище джерелах досконало відтворений алгоритм проведення аналізу на конкретних прикладах, проте не враховано наступне. Для того, щоб ABC-, XYZ- чи інтегрований ABC-XYZ-аналіз були показовими, а висновки, отримані в результаті, – адекватними, дані, що використовуються для аналізу повинні підпорядковуватися нормальному закону розподілу та бути стаціонарними. Реальні ж економічні ряди рідко відповідають цим вимогам. Тому сліпе відтворення алгоритму ABC-XYZ-аналізу призводить до неправильних висновків, що зводить нанівець усі його переваги. Це зумовлює виникнення думки деяких спеціалістів, що це цілком теоретичний підхід, який не виходить за межі підручників. На нашу ж думку, ABC-XYZ-аналіз має великий потенціал, якщо його дещо модифікувати.

Формулювання цілі статті. Метою роботи є розроблення методики проведення інтегрованого ABC-R/S-XYZ-аналізу асортименту торговельного підприємства, який є комбінацією ABC-XYZ-аналізу та R/S-аналізу, і дозволяє структурувати товарний асортимент підприємства на групи чи категорії з урахуванням їх внеску у товарооборот та прибуток підприємства, а також можливості прогнозування попиту на них у майбутніх періодах. Це дасть змогу з мінімальним витратами керувати запасами різних товарних груп, що буде сприяти підвищенню ефективності діяльності торговельного підприємства в цілому.

Виклад основного матеріалу. Основна ідея ABC-аналізу полягає у диференційованому підході до управління різними об'єктами, отриманими в результаті нерівноцінного поділу сукупності об'єктів на кластери відповідно до закону Парето, який стверджує, що 20 % причин відповідає за 80 % наслідків. ABC-аналіз успішно використовується для вдосконалення різних сфер діяльності торговельних підприємств. Об'єктами аналізу можуть виступати товарний асортимент, постачальники, покупці, конкуренти тощо. В даній роботі ми досліджуємо саме використання ABC-аналізу для оптимізації асортименту торговельних підприємств, яке ґрунтується на ідеї, що різні товари мають різний ступінь важливості для підприємства [1] і їх можна розділити на три групи – А–С, – які складають у структурі показника ефективності (наприклад, доходу чи прибутку підприємства) 80, 15 і 5 % відповідно. Проте, варто зауважити, що дана пропорція є дещо умовною, а це співвідношення може варіюватися. Так, у [4, 11] пропонується виділяти кластери наступним чином: група А – об'єкти, частка яких накопичувальним підсумком становить 50 % від загального обороту; група В та С – від 50 % до 80 % та від 80 % до 100 % від загального обороту відповідно. В кожному конкретному випадку межі кластерів для сукупності варто обґрунтовувати окремо, для чого можна використати метод подвійної дотичної чи метод багатокутника [12].

Об'єкти, що формують вказані три групи, мають різний ступінь важливості для підприємства, а тому вимагають різних стилів керівництва їх запасами.

Група А об'єднує “найважливіші” об'єкти, які приносять найкращий результат (прибуток, дохід) підприємству, незважаючи на те, що займають досить малу частку в загальному асортименті. Запаси товарів цієї групи завжди повинні бути повними, щоб не виникало дефіциту та збоїв постачань.

Група В – це “середні за важливістю” об'єкти, що у перспективі можуть бути розвинені до класу А. Оскільки групу В представляють менш пріоритетні товари, то рівень запасів повинен бути нижчим, ніж у товарів групи А.

Група С представляє собою “проблемні” об'єкти, що забирають на себе надлишкову кількість ресурсів (займають місце на складі, заморожують в собі оборотні кошти, вимагають додаткових людських, фінансових, транспортних витрат). Тому відсутність в потрібний момент товарів групи С на складі суттєво не впливає на загальний рівень товарообороту підприємства. Проте, це не означає, що такі товари не повинні бути представлені в асортиментному ряді. Виключення даної групи з товарного асортименту підприємства може призвести до зниження загального результату, адже уся сукупність товарів знову перерозподілиться на три групи згідно з обраною пропорцією, наприклад 80–15–5 %. Дана група товарів сповіщає аналітика про існування дисбалансу асортименту та вимагає від нього більш ретельного аналізу причин такого результату. Якщо ці причини не можуть бути усунені, товар з асортименту вилучається.

Таким чином, основним завданням ABC-аналізу є не поділ сукупності товарів на групи, як самоціль, а виокремлення груп, які вимагають різних стилів управління запасами товарів.

Алгоритм ABC-аналізу для оптимізації асортименту підприємств торговельної сфери виглядає наступним чином:

- аналіз існуючого стану товарно-матеріальних потоків торговельного підприємства;
- виявлення та ранжування проблем підприємства, що пов'язані з асортиментною політикою та управлінням товарно-матеріальними потоками;
- визначення основних вимог та обмежень щодо асортиментної політики підприємства;
- формулювання мети аналізу (наприклад, зниження запасів, оптимізація витрат);
- вибір об'єктів аналізу відповідно до визначеної на попередньому пункті мети (асортименті позиції, покупці, постачальники, конкуренти тощо);
- визначення показників, за якими будуть класифікуватися об'єкти аналізу (прибуток, дохід, частота споживання тощо);
- збір інформації для аналізу на основі даних інформаційної системи підприємства;
- оцінювання та впорядкування об'єктів аналізу за обраними показниками;
- поділ сукупності об'єктів на кластери А, В, С;
- інтерпретація результатів аналізу та розробка рекомендацій щодо стратегії управління групами об'єктів;
- більш детальне дослідження об'єктів іншими методами (наприклад, за допомогою XYZ-, FMR-, VED- чи R/S-аналізу).

З усього наведеного видно, що ABC-аналіз не можна назвати панацеєю в управлінні складськими запасами, це скоріше початковий та найпростіший етап оптимізації. Він ранжує товари за пріоритетом, проте це саме по собі не приносить суттєвої економії. Справа в тому, що згідно закону Парето близько 80 % доходу приносять товари групи А, запаси яких завжди повинні бути на складі. Тому резервом економії виступають лише ті 20 %, на які припадають товари груп В та С. Навіть, якщо скоротити запаси по вказаних двох групах вдвічі (що може призвести до суттєвого і тривалого дефіциту), то загальний рівень витрат на утримання складських запасів зменшиться лише на 10 %. Крім того, ABC-аналіз не враховує нерівномірність попиту, наприклад, сезонні коливання чи стрибки попиту. Важливість урахування саме цих параметрів криється в наступному. Зважаючи на те, що основним резервом зниження витрат на утримання запасів є зменшення страхового запасу, який великою мірою залежить від ступеня передбаченості обсягів і часу продажів, рівень прогнозованості попиту виступає ледь не головним критерієм поділу товарів на групи. Чим вище рівень прогнозованості попиту, тим менший страховий запас потрібно мати, і навпаки. Тому виникає необхідність ґрунтовнішого аналізу товарного асортименту підприємства за допомогою інших методів, що враховують нерівномірність попиту.

Одним з методів, що в науковій літературі рекомендується використовувати для виявлення стабільності збуту та можливості його прогнозування, є XYZ-аналіз, який може бути як самостійним так і продовжувати ABC-аналіз.

Зміст XYZ-аналізу полягає у диференціації об'єктів на групи за рівнем прогнозованості попиту на них. Ці групи виділяють залежно від розрахункового значення коефіцієнта варіації (1), який показує на скільки спостережувана величина відхиляється від її середнього значення. Коефіцієнт варіації знаходиться за відомою формулою:

$$v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \cdot 100 \% , \quad (1)$$

де x_i – значення параметру оцінюваного об'єкту за i -й період; \bar{x} – середнє арифметичне значення параметру оцінюваного об'єкту; n – кількість періодів.

Розподіл об'єктів на групи здійснюється за такої шкалою [1, 2, 11]:

- група X – товари, коефіцієнт варіації яких не перевищує 10 %, характеризуються стабільними обсягами продажів, незначними коливаннями попиту та високою точністю прогнозу;
- група Y – товари, коефіцієнт варіації яких знаходиться в межах 10–25 %, характеризуються деякими коливаннями попиту і середніми можливостями прогнозування обсягів продажів;
- група Z – товари, коефіцієнт варіації яких перевищує 25 %, характеризуються нерегулярністю продажів та низькою передбачуваністю попиту на них.

Проте, деякі вчені виділяють інші градації, наприклад, у [13] для групи X визначений діапазон коефіцієнта варіації 0–20 %, для Y – 20–50 %, а для Z – 50–100 %, а автором [4] встановлено такі його межі: X = 0–50 %, Y = 50–100 %, Z > 100 %. Як видно, не існує єдиної думки з цього приводу. Невизначеності у

вирішенні питання встановлення меж груп сприяє також й той факт, що на відміну від ABC-аналізу, де сума часток обмежена 100 %, XYZ-аналіз таких меж не має. Тому вибір діапазону коефіцієнта варіації представляє емпіричну задачу, яка повинна розв'язуватися з урахуванням специфіки конкретного товару та підприємства. Найбільш раціональним авторам представляється обчислити коефіцієнти варіації, знайти мінімальні та максимальні їх значення і сформулювати відповідно до цього межі груп товарів.

Алгоритм XYZ-аналізу включає такі кроки [11]: визначення об'єкту аналізу; вибір параметрів, за якими оцінюватиметься об'єкт; визначення періоду, за яким проводитиметься аналіз; оцінювання коефіцієнта варіації та розподіл об'єктів на групи X, Y та Z; аналіз отриманих результатів.

Описані методи у зв'язку з їхньою простотою були випробувані безліч разів у різних областях аналізу даних. В результаті багатократного застосування були виявлені їхні переваги та недоліки.

Таблиця 1

Переваги та недоліки ABC- та XYZ-аналізів		
	Переваги	Недоліки та обмеження
ABC-аналіз	Простота. Прозорість. Універсальність. Можливість автоматизації. Оптимізація ресурсів	Необхідність однорідності даних. Неадекватність в деяких випадках поділу сукупності саме на три групи. Неможливість урахування фактора сезонності Необхідність ретельного підходу до вибору періоду, за який проводиться аналіз. Обмеженість застосування для аналізу складних багатовимірних явищ
XYZ-аналіз	Простота. Прозорість. Математична обґрунтованість. Можливість підвищення адекватності висновків завдяки урахуванню закономірностей ряду (тенденції, циклічності, сезонності)	Потреба у даних за тривалий період. Висока ймовірність хибних висновків у випадку невеликої вибірки. Складність автоматизації через велику частку людської логіки. Використання у чистому вигляді можливо лише в умовах, наближених до лабораторних. Непридатний для підприємств, які працюють за замовленнями

Враховуючи переваги та недоліки ABC- та XYZ-аналізів (табл. 1), можна зробити висновок, що ці методи є взаємодоповнюючими. В той час, як ABC-аналіз дозволяє оцінити внесок кожного товару в структуру збуту, XYZ-аналіз оцінює постійність попиту на даний товар. Тому в науковій літературі рекомендується проводити саме суміщений ABC-XYZ-аналіз. Результати ABC-XYZ-аналізу, як правило, оформляються у вигляді консолідованої матриці (табл. 2), яка складається з дев'яти груп об'єктів. Ця матриця виділяє безумовних лідерів (група AX) та аутсайдерів (група CZ) продажів, а також решту проміжних груп, для кожної з яких розроблені рекомендації по управлінню запасами [11].

Таблиця 2

		Група XYZ-аналізу		
		X	Y	Z
Група ABC-аналізу	A	AX	AY	AZ
	B	BX	BY	BZ
	C	CX	CY	CZ

Крім недоліків XYZ-аналізу, згаданих у таблиці 1, існує суттєве обмеження, яке може звести нанівець усю користь такого аналізу. Воно криється у самій сутності цього аналізу і пов'язане з тим, що всі висновки про стабільність та прогнозованість продажів робляться на основі лише одного показника – коефіцієнта варіації. Незважаючи на те, що це відомий статистичний показник, який має цілком обґрунтований математичний апарат, він не здатний виокремити циклічність, сезонність, тенденцію чи інші пояснювані зміни від випадкових коливань спостережуваної величини. Іншими словами, якщо динаміка продажів певного товару характеризується сезонними змінами, що зустрічається дуже часто, то коефіцієнт варіації буде невідповідно високим, що автоматично віднесе даний товар до групи низькопрогнозованих, хоча це може і не відповідати дійсності. Натомість, якщо для досліджуваного ряду обсягів продажів характерними є тенденція або циклічність, то з високою ймовірністю це саме спостерігатиметься і надалі. Тому ці компоненти (тенденція, циклічність та сезонність) можемо вважати добре передбачуваними складовими ряду. А рівень прогнозованості ряду оцінюється саме за його випадковою компонентою, що залишається після виключення з ряду таких його складових, як сезонність, тренд та циклічність. Саме ймовірність хибних висновків про можливість прогнозування динаміки продажів в нашому випадку і становить головний недолік XYZ-аналізу, що часто зводить нанівець усі його переваги.

Як видно, XYZ-аналіз як і будь-які інші статистичні методи, висуває низку вимог до вхідних даних, а саме, для успішного його використання повинні задовольнятися такі передумови, як лінійність та стаціонарність часових рядів, підпорядкування нормальному закону розподілу, незалежність рівнів ряду тощо. Водночас, стверджувати, що ряди динаміки, що описують економічні явища, в тому числі зміну

попиту на продукцію підприємств, задовольняють дані передумови, можна не завжди. Тому для оптимізації товарного асортименту торговельного підприємства ми бачимо два варіанта розвитку подій. Перший варіант підходить для таких рядів, які можуть бути зведені до стаціонарних шляхом певних перетворень. Він полягає у здійсненні ABC- та XYZ-аналізу з попереднім проведенням сезонної декомпозиції часових рядів, що характеризують динаміку продажу різних товарів, згідно алгоритму, наведеного у [14]. Другий варіант актуальний для часових рядів, що не підпорядковуються нормальному закону розподілу. Від першого він відрізняється тим, що XYZ-аналіз замінюється іншим методом, що дозволяє робити висновки про стабільність продажу певного товару та можливість прогнозування його динаміки, але не ґрунтується на розрахунку коефіцієнта варіації. В якості такого методу пропонується використати R/S-аналіз, що є найбільш розповсюдженим інструментом фрактального аналізу часових рядів. Саме підвищення складності економічних процесів намітило тенденцію останніх років про застосування для аналізу часових рядів методів нелінійної динаміки або гібридних методів. Тому саме на розробленні комбінованого методу оптимізації товарного асортименту торговельного підприємства ми і сконцентруємо нашу увагу.

Фрактальний аналіз дозволяє знаходити закономірності у часових рядах, що на перший погляд здаються абсолютно випадковими [15]. Його варто використовувати в якості інструмента передпрогнозного аналізу часових рядів з метою виявлення їх трендовитості, наявності та глибини пам'яті, що одночасно буде являтися й обґрунтуванням адекватності подальшого прогнозування рядів динаміки взагалі. Так, автором [16] запропоновано алгоритм прогнозування виробничої програми випуску продукції промислового підприємства, що включає фрактальний аналіз часових рядів в якості початкового передпрогнозного етапу, який дозволяє оцінити трендовитість часового ряду та глибину його пам'яті, яку можна вважати часом достовірного прогнозу [17].

Однією з перших робіт, присвячених фрактальному аналізу часових рядів, була робота британського гідролога Х. Херста, який досліджував динаміку розливів ріки Ніл. Використаний ним метод, який отримав назву R/S-аналіз або метод нормованого розмаху, довів існування пам'яті в часових рядах, що описують множини природних процесів. Дослідження Херста були продовжені Й. Федером, Б. Мандельбротом та Е. Петерсом [18], які виявили аналогічні закономірності і в економічних явищах, зокрема в роботі фінансових ринків.

На сьогодні R/S-аналіз є найбільш поширеним методом дослідження фрактальних властивостей часових рядів. Його методика полягає в розрахунку коефіцієнта Херста, який детально описано Е. Петерсом в [18]. Там же наведена інтерпретація отриманих значень коефіцієнта Херста (H): якщо $H = 0,5$, часові ряди є стохастичними ("білий шум"); якщо $0,5 < H < 1$, часовий ряд характеризується персистентністю, тобто властивістю тривалої пам'яті ("чорний шум"); якщо $0 < H < 0,5$, часові ряди є антиперсистентними, тобто часовий ряд змінюється швидше, ніж у разі випадкового процесу ("рожевий шум").

Використання критеріїв персистентності часових рядів дозволяє прогнозувати розвиток досліджуваного часового ряду у відносно простій формі на базі своєї історії. При цьому в разі позитивного результату даного етапу вибір наступних методів безпосереднього прогнозування може бути довільним залежно від кваліфікації дослідника та наявних ресурсів.

Результати експерименту. ABC-, XYZ- та R/S-аналіз було застосовано для оптимізації товарного асортименту підприємства, що займається дистрибуцією кондитерської продукції. Об'єктом аналізу було обрано товарні групи (карамель, ірис, желейні цукерки вагові; батони; шоколад; цукерки шоколадні коробкові; цукерки шоколадні вагові; бісквіти; печиво, крекер вагові; печиво, крекер фасовані; вафлі фасовані; вафлі вагові; спеції).

Для проведення двовимірного ABC-аналізу було обрано два параметри: товарооборот у натуральному вимірнику та прибуток за товарними групами за період з травня по жовтень 2014 року. Згідно алгоритму ABC-аналізу було розраховано частку кожної товарної групи у загальному товарообороті та прибутку за період, далі товарні групи були відсортовані за спаданням цих часток, після чого розраховані їхні кумулятивні частки та здійснено розподіл на групи А, В та С. Межі груп було визначено за допомогою методу подвійної дотичної [12]. Для ABC-аналізу за товарооборотом вони склали 60–30–10 %, а за прибутком – 46–41–13 %. Результати ABC-аналізів наведено в таблицях 3 та 4.

З таблиці 3 видно, що найбільшу частку в товарообороті, а саме 51,41 %, мають дві товарні групи: карамель, ірис, желейні та шоколадні цукерки вагові. Вони формують групу А. Печиво та крекер вагові та фасовані, спеції і шоколад (група В) займають середнє місце за товарооборотом для підприємства і за ефективної маркетингової і цінової політики можуть бути розвинені до класу А. Решта товарних груп, зокрема, вафлі вагові та фасовані, цукерки шоколадні коробкові, бісквіти та батони (група С) продаються не так добре, як очікувалось. Причинами можуть бути неадекватна ціна, занадто вузький асортимент всередині групи тощо.

Групу АА утворюють карамель, ірис, желейні та шоколадні цукерки вагові. Ці дві групи товарів є однозначними лідерами асортиментного ряду підприємства і вимагають постійного і ретельного обліку і контролю, а також аналізу конкурентного середовища і прогнозування попиту, щоб формувати адекватний ситуації страховий запас і не допускати дефіциту запасів. Печиво, крекер фасовані (група ВС) приносять підприємству більше товарообороту, ніж прибутку, можливо завдяки невеликій націнці. Цукерки шоколадні коробкові (група СВ) є аутсайдером за товарооборотом, однак забезпечують підприємству середній прибуток.

Таблиця 3

Результати ABC-аналізу за товарооборотом

Товарна група	Товарооборот по групі за період травень–жовтень 2014 року (кг)	Частка в товарообороті, %	Кумулятивна частка, %	Група за ABC-аналізом
Карамель, ірис, желейні цукерки вагові	411026,75	31,76	31,76	А
Цукерки шоколадні вагові	254261,01	19,65	51,41	
Печиво, крекер вагові	243662,40	18,83	70,23	В
Печиво, крекер фасовані	79976,00	6,18	76,41	
Спеції	78270,65	6,05	82,46	
Шоколад	67497,48	5,22	87,68	С
Вафлі вагові	67111,85	5,19	92,86	
Цукерки шоколадні коробкові	36007,90	2,78	95,64	
Бісквіти	24163,66	1,87	97,51	
Батони	19343,78	1,49	99,01	
Вафлі фасовані	12871,53	0,99	100,00	
УСЬОГО за період	1294193,01			

Таблиця 4

Результати ABC-аналізу за прибутком

Товарна група	Валовий прибуток, грн	Частка в прибутку, %	Кумулятивна частка, %	Група за ABC-аналізом
Цукерки шоколадні вагові	1 607 043,74	24,03	24,03	А
Карамель, ірис, желейні цукерки вагові	1 455 774,42	21,77	45,79	
Шоколад	768 881,32	11,50	57,29	В
Спеції	720 398,80	10,77	68,06	
Цукерки шоколадні коробкові	628 638,26	9,40	77,46	
Печиво, крекер вагові	598 363,20	8,95	86,40	С
Вафлі вагові	290 365,51	4,34	90,74	
Печиво, крекер фасовані	254 011,65	3,80	94,54	
Бісквіти	151 818,64	2,27	96,81	
Батони	140 214,71	2,10	98,91	
Вафлі фасовані	72 991,60	1,09	100,00	
УСЬОГО за період	6 688 501,85			

Результати ABC-аналізу за прибутком дозволяють сформувати суміщену матрицю (табл. 5).

Таблиця 5

Результати двовимірного ABC-аналізу за товарооборотом та прибутком

ABC-аналіз за товарооборотом	А	Цукерки шоколадні вагові; карамель, ірис, желейні цукерки вагові	–	–
	В	–	Шоколад; спеції; печиво, крекер вагові	Печиво, крекер фасовані
	С	–	Цукерки шоколадні коробкові	Вафлі вагові; вафлі фасовані; бісквіти; батони
		А	В	С
ABC-аналіз за прибутком				

Ситуацію може змінити краща викладка, акція або розширення асортиментних позицій у даній товарній групі. Група ВВ формується з товарних груп, які є “стійкими середняками”. Вони вимагають звичайного контролю і обліку. Ними можна займатися в останню чергу. А група СС – це товарні групи, які не вносять істотного внеску у роботу підприємства, як за товарооборотом, так і за прибутком. Перш, ніж приймати рішення про вилучення їх з асортименту, необхідно ретельно проаналізувати причини такої ситуації. Механічне виключення їх з асортиментного ряду може призвести до загального зниження результатів, адже всі товарні групи тоді перерозподіляться згідно співвідношення 60–30–10 % чи 46–41–13 %.

Наступним етапом було проведення XYZ-аналізу попиту на продукцію досліджуваного підприємства. Було використано дані за період з травня 2012 року по жовтень 2014 р. включно. Збільшення періоду необхідне, щоб ретельніше дослідити динаміку продажів. Результати проведеного аналізу показують, що

якщо використати загальноприйнятту шкалу (група X = 0–10 %, Y = 10–25 %, Z > 25 %), то жодна товарна група не потрапляє до групи X. Це означає, що всі перелічені товарні групи підприємства характеризуються середніми та сильними коливаннями попиту, що робить прогнозування по цих групах недоцільним. Однак, така ситуація є неоднозначною і може бути пов'язана із впливом сезонності чи тренду. В такому разі розкид даних буде великий, про що свідчитимуть високі значення коефіцієнта варіації, як в нашому випадку. Отже, для перевірки гіпотези про вплив сезонних чинників, було проведено сезонну декомпозицію часових рядів з використанням класичного методу індексів сезонності [19]. Порівняння результатів XYZ-аналізу до та після усунення сезонної компоненти наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Результати XYZ-аналізу					
XYZ-аналіз до усунення сезонної складової			XYZ-аналіз після усунення сезонної складової		
Товарна група	Коефіцієнт варіації, %	Група за XYZ-аналізом	Товарна група	Коефіцієнт варіації, %	Група за XYZ-аналізом
Карамель, ірис, желейні цукерки вагові	10,10	Y	Печиво, крекер фасовані	6,50	X
Печиво, крекер фасовані	11,23	Y	Карамель, ірис, желейні цукерки вагові	6,70	X
Печиво, крекер вагові	14,99	Y	Вафлі вагові	8,64	X
Вафлі вагові	16,70	Y	Печиво, крекер вагові	9,47	X
Вафлі фасовані	21,85	Y	Цукерки шоколадні вагові	11,24	Y
Цукерки шоколадні вагові	22,54	Y	Батони	17,05	Y
Батони	25,98	Z	Цукерки шоколадні коробкові	19,73	Y
Спеції	27,14	Z	Вафлі фасовані	19,91	Y
Бісквіти	28,18	Z	Спеції	21,22	Y
Цукерки шоколадні коробкові	32,25	Z	Бісквіти	24,01	Y
Шоколад	33,09	Z	Шоколад	29,39	Z

Як видно, після сезонної декомпозиції часових рядів ситуація докорінно змінилася. Вилучивши сезонну складову, яка є детермінованою, ми отримали ряд випадкових коливань, які і були оцінені за допомогою XYZ-аналізу. Коефіцієнти варіації по всіх товарних групах суттєво зменшилися. Це свідчить про те, що наша гіпотеза про вплив сезонних чинників була правильною. Якби ми не усували сезонну складову, то були б зроблені хибні висновки про можливість прогнозування попиту на товарні групи, що призвело б до неправильних дій у сфері управління запасами.

Наступним етапом було проведено R/S-аналіз з метою виявлення наявності пам'яті у рядах, що відтворюють динаміку продажу товарних груп. Розраховані значення коефіцієнту Херста наведені у таблиці 7.

Таблиця 7

Результати R/S-аналізу			
Товарна група	Коефіцієнт Херста	Товарна група	Коефіцієнт Херста
Печиво, крекер фасовані	0,716	Цукерки шоколадні коробкові	0,687
Карамель, ірис, желейні цукерки вагові	0,728	Вафлі фасовані	0,613
Вафлі вагові	0,654	Спеції	0,689
Печиво, крекер вагові	0,677	Бісквіти	0,604
Цукерки шоколадні вагові	0,679	Шоколад	0,555
Батони	0,618		

З таблиці видно, що за всіма товарними групами, крім шоколаду, значення коефіцієнту Херста більше 0,5. Це свідчить про те, що динаміка таких груп характеризується персистентністю (трендостійкістю), тобто наявністю довготривалої пам'яті. Це означає, що якщо в минулому була тенденція зростання обсягів продажів, то імовірно, що вона спостерігатиметься і надалі. В той же час, чим більше значення коефіцієнта Херста, тим сильніше корельовані між собою значення. Коефіцієнт Херста має найбільші значення у перших двох товарних групах (печиво, крекер фасовані та карамель, ірис, желейні цукерки вагові), які за XYZ-аналізом належать до добре прогнозованих. Аналогічно R/S-аналіз показує відповідність товарних груп, динаміка яких може бути спрогнозована, але гірше, ніж у попередньому випадку (коефіцієнт Херста близько 0,6), з групою Y за XYZ-аналізом. Лише товарна група шоколад має коефіцієнт Херста близько 0,5, що свідчить про випадковий характер ряду і неможливість адекватного прогнозування його динаміки. XYZ-аналіз аналогічно виділив шоколад в групу низькопрогнозованих. Отже, результати R/S-аналізу та XYZ-аналізу після усунення сезонної компоненти цілком співпадають, що доводить доцільність попередніх перетворень вхідних даних перед проведенням XYZ-аналізу, зокрема сезонної декомпозиції.

Результати проведених ABC- (за товарооборотом і прибутком) та XYZ-аналізів зручно представити у вигляді матриці сумішеного ABC-XYZ-аналізу (табл. 8).

Таблиця 8

Результати сумішеного ABC- (за товарооборотом і прибутком) та XYZ-аналізу

ABC-аналіз за товарооборотом	A	X	Карамель, ірис, желейні цукерки вагові	-	-
		Y	Цукерки шоколадні вагові	-	-
		Z	-	-	-
	B	X	-	Печиво, крекер вагові	Печиво, крекер фасовані
		Y	-	Спеції	-
		Z	-	Шоколад	-
	C	X	-	-	Вафлі вагові
		Y	-	Цукерки шоколадні коробкові	Вафлі фасовані, бісквіти, батони
		Z	-	-	-
		A	B	C	
ABC-аналіз за прибутком					

На основі отриманих результатів розроблено рекомендації щодо управління запасами досліджуваного підприємства. По групах AAX, AAУ, BBX та BВУ пропонується проводити щоденний облік вибуття товарів і підтримувати стійкі запаси з урахуванням прогнозованої величини споживання у майбутньому періоді і страхового запасу, адже навіть найменший дефіцит даних груп товарів може підірвати ефективність діяльності підприємства. При цьому необхідно прагнути уникати надлишковості, адже попит на ці товарні групи є стабільним і добре прогнозованим. По групі BBZ, на відміну від попередніх, запаси необхідно збільшити у зв'язку з можливими стрибками попиту або впровадити більш часті поставки. Група СВУ, як було сказано вище, приносить підприємству середній прибуток, однак відстає за оборотом. Тому варто розширити асортимент товарних позицій всередині групи, змінити викладку та проводити акції. Щодо запасів, то варто перейти на систему з постійною сумою чи обсягом замовлення та формувати страховий запас, виходячи з фінансових можливостей підприємства. Група BCX імовірно є недооціненою, оскільки продається добре, але не приносить підприємству бажаного прибутку. По даній групі пропонується підвищити ціни та змінити упаковку та фасування.

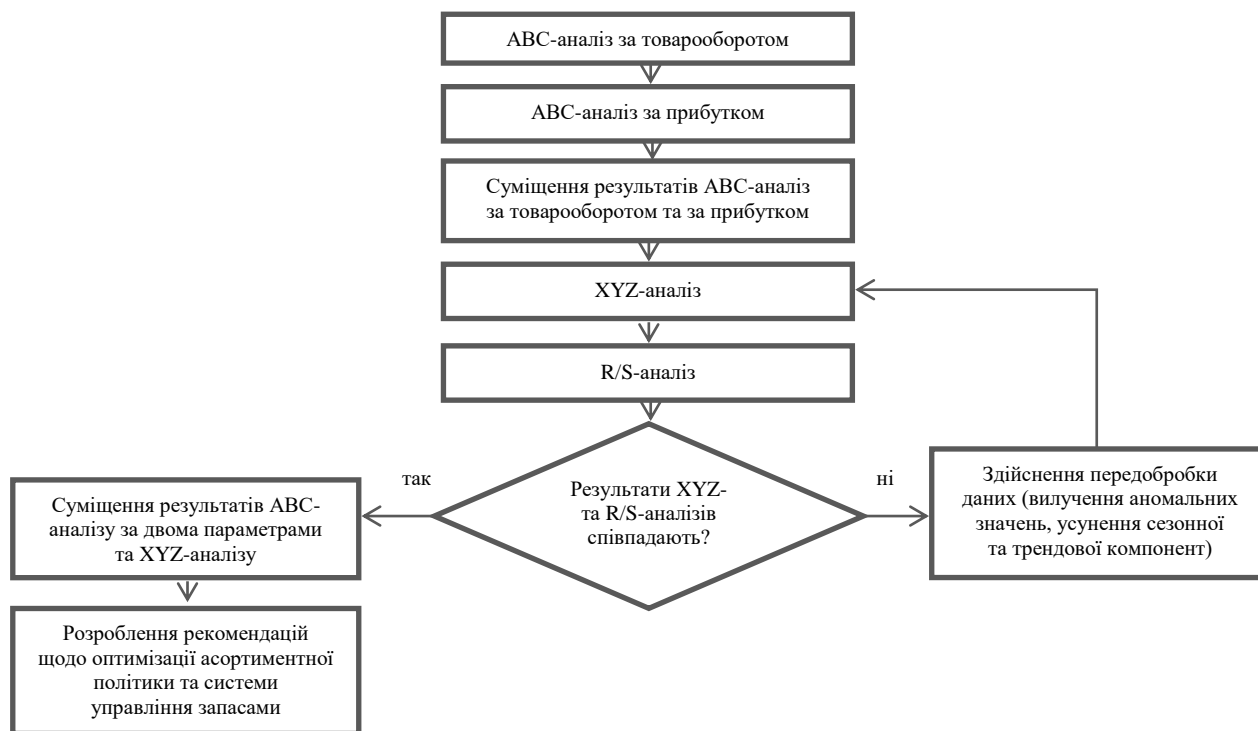


Рис. 1. Методика проведення інтегрованого ABC-R/S-XYZ-аналізу

Щодо управління запасами, то рекомендується перейти на систему замовлень з постійною періодичністю та знизити страховий запаси. Взагалі, доцільність присутності в асортименті товарних груп, що утворюють групу CC, необхідно ретельно переглянути. Вони мають низький обсяг продажів та не приносять

підприємству відчутного прибутку. Тому варто проводити різноманітні акції, щоб стимулювати попит. Оскільки динаміка продажу товарних груп може бути успішно спрогнозована, по групам ССХ та ССУ рекомендується підтримувати страховий запас на існуючому рівні або застосовувати систему замовлень з постійною періодичністю.

Таким чином, була розроблена методика проведення інтегрованого ABC-R/S-XYZ-аналізу асортименту торговельного підприємства (рис. 1), який дозволяє структурувати товарний асортимент підприємства на групи з урахуванням їх внеску у товарооборот та прибуток підприємства, а також можливості прогнозування попиту на них у майбутніх періодах. Також розроблено рекомендації щодо оптимізації товарного асортименту досліджуваного підприємства та управління його запасами на основі висновків, отриманих в результаті проведеного інтегрованого аналізу, що сприятиме підвищенню ефективності діяльності торговельного підприємства в цілому.

Висновки. Основний науковий результат даної роботи полягає у розробці інтегрованого ABC-R/S-XYZ-аналізу асортименту торговельного підприємства. Від існуючого суміщеного ABC-XYZ-аналізу він відрізняється тим, що доповнений R/S-аналізом в якості критерію ефективності XYZ-аналізу та індикатору можливості прогнозування динаміки продажу товарних груп. Крім того, запропоновано здійснювати попередню обробку даних перед проведенням XYZ-аналізу з метою усунення впливу детермінованих чинників, як сезонність чи тренд. Така трансформація даних значно покращує результат XYZ-аналізу і дозволяє робити більш адекватні висновки, що зменшує ризики прийняття неправильних управлінських рішень у сфері асортиментної політики та керування запасами торговельних підприємств.

Література

1. Роганова Г. Застосування ABC- та XYZ-аналізу для управління товарними запасами ювелірної продукції / Г. Роганова // Схід. – 2010. – № 6 (106). – С. 56–64.
2. Зайцев С. И. Нечеткоомножественная модель управления запасами металлургического предприятия / С. И. Зайцев, И. С. Зайцев // Бизнес Информ. – 2011. – № 5 (1). – С. 86–89.
3. Гончар Л. А. Застосування сумісного аналізу з метою оптимізації асортиментної політики торговельного підприємства / Л. А. Гончар, О. Ю. Холодова // Товарознавчий вісник. – 2014. – № 7. – С. 123–132.
4. Тиличенко П. В. Использование ABC- и XYZ-анализа для принятия решений в управлении продажами / П. В. Тиличенко, С. С. Дрозд // Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого. – 2013. – № 4 (55). – С. 120–125.
5. Крещенко О. В. Методологічні та методичні засади ABC-підходу як універсального механізму аналізу товарних запасів / О. В. Крещенко // Бизнес Информ. – 2012. – № 12. – С. 253–258.
6. Бузукова Е. А. Анализ ассортимента и стабильности продаж с использованием ABC-анализа и XYZ-анализа / Е. А. Бузукова // Управление продажами. – 2006. – № 3. – С. 166–185.
7. Горілик Д. В. Інструмент для проведення автоматизованого інтегрованого ABC/FMR/(XYZ)/VED-аналізу / Д. В. Горілик, А. В. Горілик, В. П. Попович, Б. П. Громовик // Клінічна фармація, фармако-терапія та медична стандартизація. – 2011. – № 3–4. – С. 175–178.
8. Сятиня М. Л. Інтегрований ABC/FMR/VN-аналіз споживання лікарських засобів, що застосовуються для корекції ускладнень вагітності та пологів / М. Л. Сятиня, Е. О. Коваленко // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2012. – Т. 7. – № 4. – С. 94–97.
9. Селищев Н. ІС: Предприятие. “8.2. Управление торговлей”. – СПб. : Питер, 2011. – 400 с.
10. Inventor-надстройка для Excel: ABC-XYZ и другие методы анализа [Электронный ресурс] / Я. Закупщик. Сообщество закупок. – Режим доступа: <http://zakup.vl.ru/64-inventor.html>
11. Голубков Е. П. ABC- и XYZ-анализ: проведение и оценка результативности / Е. П. Голубков // Маркетинг в России и за рубежом. – 2010. – № 3. – С. 12–23.
12. Чукурна О. П. Особливості використання ABC-аналізу на підприємствах роздрівної торгівлі України / О. П. Чукурна // Вісн. соц.-екон. досліджень : зб. наук. пр. ОДЕУ. – 2010. – № 40. – С. 200–207.
13. Ройтер Л. М. ABC- и XYZ-анализ в управлении ассортиментной политикой / Л. М. Ройтер, И. В. Веденкина, Т. С. Терновская, В. В. Булгаков // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 6. – С. 62–66.
14. Концептуальне моделювання спалахів лісових пожеж на основі онтологічного підходу Data-Mining. Частина 1 / М. Радованович, Я. І. Виклюк, М. Міленкович, А. Йованович, Д. Вукович, М. Стеванчевич, Н. О. Мацюк, Т. Б. Леко // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2014. – № 4. – С. 111–121.
15. Солнцев Л. А. Фрактальный анализ векового хода средней температуры воздуха в г. Нижнем Новгороде / Л. А. Солнцев, Д. И. Иудин, М. С. Снегирева // Вестн. Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского. Нижний Новгород. – 2007. – № 4. – С. 88–91.
16. Шевченко Н. Ю. Разработка концептуальных подходов к формированию производственной программы выпуска продукции с учетом предпрогнозного анализа временных рядов / Н. Ю. Шевченко, Л. А. Останкова, М. Ю. Руднев // Вісн. Донбас. держ. машинобудів. академії. – 2012. – № 4 (29). – С. 310–313.
17. Лыков И. А. Влияние изменения функции Хёрста на возможности экономического прогнозирования / И. А. Лыков, С. А. Охотников // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 1539–1544.
18. Петерс Э. Фрактальный анализ финансовых рынков. Применение хаоса в инвестициях и экономике / Э. Петерс. – М. : Интернет-трейдинг, 2004. – 292 с.

19. Bell W. R. Economic Time Series: Modeling and Seasonality / W. R. Bell, S. H. Holan, T. S. McElroy. – CRC. – 2012. – 554 p.

References

1. Rohanova H. Zastosuvannya ABC- ta XYZ-analizu dlya upravlinnya tovarnymy zapasamy yuvelirnoyi produktsiyi, *Skhid*, 2010, No. 6 (106), pp. 56–64.
2. Zajcev S.I., Zajcev I.S. Nechetkoomnozhestvennaja model' upravlenija zapasami metallurgicheskogo predprijatija, *Biznes Inform*, 2011, No. 5(1), pp. 86–89.
3. Honchar L. A., Kholodova O. Yu. Zastosuvannya sumisnoho analizu z metoyu optymizatsiyi asortymentnoyi polityky torhivel'noho pidpryyemstva, *Tovaroznachyy visnyk*, 2014, No. 7, pp. 123–132.
4. Tilichenko P. V., Drozd S. S. Ispol'zovanie ABC- i XYZ-analiza dlja prinjatija reshenij v upravlenii prodazhami, *Vestnik GGTU im. P.O. Suhogo*, 2013, No. 4 (55), pp. 120–125.
5. Kreshchenko O. V. Metodolohichni ta metodychni zasady ABC-pidkходу yak universal'noho mekhanizmu analizu tovarnykh zapasiv, *Biznes Inform*, 2012, No. 12, pp. 253–258.
6. Buzukova E.A. Analiz assortimenta i stabil'nosti prodazh s ispol'zovaniem ABC-analiza i XYZ-analiza, *Upravlenie prodazhami*, 2006, No. 3, pp. 166–185.
7. Horilyk D.V., Horilyk A.V., Popovych V.P., Hromovik B.P. Instrument dlya provedennya avtomatyzovanoho intehrovanoho ABC/FMR/(XYZ)/VED-analizu, *Klinichna farmatsiya, farmakoterapiya ta medychna standartyzatsiya*, 2011, No. 3–4, pp. 175–178.
8. Syatynya M.L., Kovalenko E.O. Intehrovanyy ABC/FMR/VN-analiz spozhyvannya likars'kykh zasobiv, shcho zastosovuyut'sya dlya korektsiyi uskladnen' vahitnosti ta polohiv, *Ukrayins'kyy zhurnal klinichnoyi ta laboratornoyi medytsyny*, 2012, Vol. 7, No. 4, pp. 94–97.
9. Selishhev N. IS: Predprijatje 8.2 Upravlenie tovgovlej. SPb, Piter, 2011, 400 p.
10. Inventor – nadstrojka dlja Excel: ABC-XYZ i drugie metody analiza / Ja Zakupshhik. Soobshhestvo zakupok. – [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://zakup.vl.ru/64-inventor.html>
11. Golubkov E.P. ABC- i XYZ-analiz: provedenie i ocenka rezul'tativnosti, *Marketing v Rossii i za rubezhom*, 2010, No. 3, pp. 12–23.
12. Chukurna O.P. Osoblyvosti vykorystannya ABC-analizu na pidpryyemstvakh rozdribnoyi torhivli Ukrayiny, *Visnyk sotsial'no-ekonomichnykh doslidzhen'*. Zbirnyk naukovykh prats' ODEU, 2010, No. 40, pp. 200–207.
13. Rojter L. M., Vedenkina, I. V., Ternovskaja T. S., Bulgakov V. V. ABC- i XYZ-analiz v upravlenii assortimentnoj politikoju, *Ptica i pticeprodukty*, 2011, No. 6, pp. 62–66.
14. Radovanovych M., Vyklyuk Ya. I., Milenkovich M., Yovanovich A., Vukovich D., Stevanchevich M., Matsyuk N. O., Leko T. B. Kontseptual'ne modelyuvannya spalakhiv lisovykh pozhezh na osnovi ontolohichnoho pidkходу DataMining. Chastyna 1, *Systemni doslidzhennya ta informatsiyi tekhnolohiyi*, 2014, No. 4, pp. 111–121.
15. Solncev L. A., Iudin D. I., Snegireva M. S. Fraktal'nyj analiz vekovogo hoda srednej temperatury vozduha v g. Nizhnem Novgorode, *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Nizhnij Novgorod*, 2007, No. 4, pp. 88–91.
16. Shevchenko N. Ju., Ostankova L. A., Rudnev M. Ju. Razrabotka konseptual'nykh podhodov k formirovaniyu proizvodstvennoj programmy vypuska produkcii s uchetom predprognoznago analiza vremennykh rjadov, *Visnik Donbas'koï derzhavnoï mashinobudivnoï akademii*, 2012, No. 4 (29), pp. 310–313.
17. Lykov I. A., Ohotnikov S. A. Vlijanie izmeneniya funktsii Hjordsta na vozmozhnosti jekonomicheskogo prognozirovaniya, *Fundamental'nye issledovanija*, 2013, No. 10, pp. 1539–1544.
18. Peters Je. Fraktal'nyj analiz finansovykh rynkov. Primenenie haosa v investicijah i jekonomike. Moscow, Internet-trejdng, 2004, 292 p.
19. Bell W. R., Holan S. H., McElroy T. S. Economic Time Series: Modeling and Seasonality. CRC, 2012, 554 p.

Надіслана/Written: 27.07.2015 р.

Надійшла/Received: 30.07.2015 р.

Рецензент: д.е.н., проф. В. В. Лук'янова