

УДК 339.01

## ОЦІНКА АДАПТИВНОСТІ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

*Ячменьова В.М.*

*Розроблено систему показників що відображають економічну і соціальну сутність адаптивності системи. Здійснено її формалізацію на підставі теорії нечіткої множини. Проаналізовано існуючі методики оцінки адаптивності системи. Визначено показники що відображають прояв адаптивності, проведено їх формалізацію за допомогою нечіткої логіки.*

**Ключові слова:** система показників, адаптивність системи, оцінка адаптивності, показники оцінки, методи оцінки, нечітка логіка.

В умовах ринкової економіки і чинниках зовнішнього середовища, що динамічно змінюються, адаптивність - як характеристика економічної стійкості діяльності підприємства набуває все більшого практичного значення. Тому дослідження спрямовані на оцінку адаптивності діяльності підприємства набувають масового характеру, це, у свою чергу, пояснює наявність достатньої кількості підходів щодо процедури оцінки і методів оцінювання процесів. Вибір параметрів і узгодженість напрямів дослідження дозволяють досягти бажаного результату в оцінці адаптивності діяльності підприємства, але вони мають бути виваженими та обґрунтованими.

Аналіз публікацій останніх років, таких учених як: Максимович А.П. [1, 2], Пастухова Е.А. [3], Андреев В.Н. [4], Шкільна Т.Б., Пахомов В.І., Печена Л.Т. [5, 6], Пітайкіна І.А. [7, 8], Казанцева С.М. [9], Клебанова Т.С. і ін. [10], Стасюк В.П. [11] і т. д., доводить, що єдиного підходу до виявлення і оцінки рівня адаптивності діяльності підприємства не сформовано і формалізація адаптивності економічної системи, як характеристики її стійкості досліджена не достатньо. Робота виконана в межах наукових досліджень кафедри менеджменту Національної академії природоохоронного і курортного будівництва.

Метою статті є розробка системи показників що відображають економічну і соціальну сутність адаптивності системи і її формалізацію на підставі теорії нечіткої множини. Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні завдання: проаналізувати існуючі методики оцінки адаптивності системи; визначити показники що відображають прояв адаптивності; провести їх формалізацію за допомогою нечіткої логіки.

Таблиця 1

**Матриця рівня адаптивності промислової структури міста\***

|                                   |  |  |   |  |
|-----------------------------------|--|--|---|--|
| Рівень адаптивності               | Підвищений                               | Високий                                  | Середній                                | Низький  |
| Рівень диверсифікації             | Підвищений                               | Високий                                  | Середній                                | Низький  |
| Розмір міста                      | Найбільші і надвеликі                    | Великі                                   | Великі і середні                        | Малі   |
| Галузева спеціалізація            | Спеціалізація на 3 кон'юнктурних галузях | Спеціалізація на 2 кон'юнктурних галузях | Спеціалізація на 1 кон'юнктурній галузі | Відсутність спеціалізації на кон'юнктурних галузях |
| Рівень доходів населення          | Підвищений                               | Високий                                  | Середній                                | Низький  |
| Наявність особливих умов розвитку | Визначається експертним шляхом           |  |   |  |

\*Таблиця узята з автореферату А.П. Максимовича.

Оцінка адаптивності має свої особливості і спрямованість, Максимович А.П. дослідивши місто як економічну систему прийшов до висновку, що на рівень адаптивності впливають наступні основні параметри економічної структури міста такі як: відвертість, прогресивність, наявність агломераційного ефекту, кон'юнктурність, диференційована, зв'язаність. Він пропонується матрицю рівня адаптивності структури промисловості міста (табл. 1), що базується на оцінці основних параметрів, які впливають на адаптивність структури: рівень диверсифікації економічної структури; величину агломераційного ефекту; ступінь кон'юнктурності провідних галузей і рівень доходів населення [5]. Окрім цього, експертним шляхом виявляє особливі умови розвитку, наприклад, унікальне економіко-географічне розташування або особливий адміністративний статус міста, що сприяє перерозподілу на користь міста фінансових ресурсів.

Абсолютно по іншому інтерпретує адаптивність системи Пастухова Е.А. У складній внутрішній структурі досліджуваного поняття можна вичленувати функціональні і процесні складові, що характеризують сутність адаптації, до яких Пастухова Е.А. відносить наступні найважливіші елементи життєдіяльності економічних систем: по-перше, адаптивні ознаки, які забезпечують виживання систем в конкретних умовах зовнішнього середовища: якісні особливості, властивості і здібності, що дозволяє системам вести специфічний образ життєдіяльності; сукупність характеристик, що забезпечують цілісність, незалежність, стабільність і стійкість систем; безпека, зокрема захищеність інтересів систем в різних сферах діяльності, збалансованих інтересів особи, суспільства і держави, що визначаються сукупністю; по-друге, адаптивність/приспосованість, обумовлену всією організацією економічних систем: потенційні можливості і здібності реагувати на зміни, забезпечувати стійкість до дії негативних чинників і підтримувати нормальні умови діяльності; здатність до постійного оновлення, самовдосконалення і видозміни, можливість бути не тільки конкурентоздатними, але і кращими; засвоєння етичних норм зовнішнього середовища і гнучка зміна внутрішніх ідеалів, цінностей, мотивацій, цілей і завдань; характеристики, що дозволяють системам трансформуватися відповідно до змін зовнішнього середовища, освоювати нові навички, уміння, знання, технології і т. д.; по-третє, адаптаційні процеси, в результаті яких трансформуються соціально-економічні системи, їх підсистеми, елементи і окремі адаптаційні ознаки залежно від змін умов середовища: внутрішні і зовнішні стосунки, що дозволяють гармонізувати взаємодії із зовнішнім середовищем; збалансованість інтересів, що дозволяє забезпечити гнучкість і мінімізувати конфлікти у взаєминах з оточенням; різноманітність дій з боку систем на зовнішнє середовище і трансформація зовнішнього середовища відповідно до її місії, цілей і завдань; постійне, безперервне накопичення, посилення і модифікація характеристик ефективності господарської системи [3].

Андреев В.Н. [4] переконаний, що діяльність підприємства завжди здійснюється в якомусь середовищі, а конкуренція, зміни законодавства, взаємодія з партнерами, внутрішні проблеми вимагають від системи управління адекватних реакцій. Якщо реакція не прослідкує вчасно, наслідки можуть бути катастрофічними. При цьому коефіцієнт адаптивності в кількісному вигляді відображає, наскільки стійкою є діяльність на досліджуваному підприємстві або в підрозділі при дестабілізуючому впливі зовнішніх і внутрішніх чинників. Розуміння величини коефіцієнта адаптивності буде повнішим, якщо прослідкувати динаміку зміни цієї оцінки. Коефіцієнт адаптивності, що знаходиться в зоні низьких значень, говорить про нездатність системи своєчасно і гнучко діяти в умовах, що змінюються, про низьку стійкість діяльності підприємства. Працездатність такої системи може зберігатися або в умовах стабільної ситуації, або за рахунок зовнішньої дії, на яку здійснюється вплив, компенсуючи недоліки адаптивності системи. Якщо коефіцієнт знаходиться в зоні середніх значень, то забезпечення стійкості діяльності вимагає спеціальних, а частіше за все істотних зусиль з стратегічного проектування і планування, завчасного відробітку тактичних дій при настанні яких-небудь важливих подій і подальшої реалізації стратегії і тактики. Але навіть ці зусилля не гарантують стійку діяльність підприємства. Проте, існують види діяльності, де середній рівень адаптивності системи управління є цілком задовільним, як правило, це підприємства або їх підрозділи, які безпосередньо не розв'язують завдання розвитку і ринкової конкуренції.

Коефіцієнт адаптивності на підставі експертних оцінок, розраховуватиметься таким чином:

$$K_a = \frac{1 - \left( \sum_{j=1}^N n_j^- \right)}{N(N-1)} \quad (1)$$

де  $N$  – кількість опитуваних експертів;  $n_j^{(-)}$  – число негативних виборів, даних  $j$ -м експертом.

При використанні цього методу, результат залежить від компетентності експертів, йому властиве високий рівень суб'єктивізму, не дивлячись на те, що його можна назвати методом соціальної зацікавленості.

Шкільна Т.Б. і Печена Л.Т. вважають, що знання інфраструктури ринку, засноване на моніторингу його сегментів і представлене долями окремих асортиментних груп товарів, дозволяє розраховувати кількісні показники (об'ємні і цінові). Такий підхід створює базу для економічного обґрунтування напрямів адаптивного розвитку підприємства на основі вибору альтернативних варіантів формування асортиментної політики [5, 6].

Для оцінки якості економічного розвитку (результативності діяльності) підприємства Печена Л.Т. рекомендує використовувати узагальнений індекс адаптивності ( $I_a$ ). Цей інтегральний показник спочатку пропонується оцінювати по двох напрямках: економічній адаптивності ( $I_{\text{за}}$ ), що відображає динаміку розвитку підприємства і ринкової адаптивності ( $I_{\text{ра}}$ ), що показує відповідність асортименту споживчому попиту. У загальному вигляді узагальнений індекс адаптивності розвитку підприємства на основі вдосконалення асортиментної політики може бути представлений наступним співвідношенням:

$$I_a = I_{\text{за}} / I_{\text{ра}}, \quad (2)$$

Щоб визначити ринкову адаптивність того або іншого товару до змін, перш за все пропонується розрахувати показник, що враховує динаміку обсягів продажу підприємства на ринку (у сегменті) товару до і після розробки і реалізації асортиментної політики підприємства.

Індекс ринкової адаптивності підприємства визначається по формулі:

$$I_{\text{ра}} = k_{\text{pc}} / k_{\text{pn}}, \quad (3)$$

За наслідками розрахунку можливі наступні ситуації:  $I_{\text{ра}} \geq 1$  – асортиментна політика адаптивна;  $I_{\text{ра}} < 1$  – асортиментна політика не адаптивна, необхідний поглиблений аналіз всіх сегментних позицій з подальшим посиленням, зміною стратегії або зміною окремих товарів (групи товарів).

Показник економічної адаптивності ( $I_{\text{за}}$ ), інша важлива складова інтегрального індексу адаптивного розвитку характеризує здатність підприємства (відповідно до його можливостей) реалізувати стратегію на практиці і при цьому не втратити прибуток від реалізації продукції:

$$I_{\text{за}} = \frac{\sum \Pi_{\text{ijac}} - R - \Delta R}{\sum \Pi_{\text{ij}}}, \quad (4)$$

де  $\sum \Pi_{\text{ijac}}$ ,  $\sum \Pi_{\text{ij}}$  – загальний (сумарна) прибуток, отриманий від реалізації  $i$ -го виду пива в  $j$ -ом сегменті;  $R$ ,  $\Delta R$  – загальний і додатковий обсяг інвестицій (що направляється з чистого прибутку), необхідних для реалізації асортиментної стратегії, відповідно, гр.од.;

За отриманими розрахунковими даними можна визначити вплив асортиментної політики на результати діяльності підприємства. Так, якщо:  $I_{\text{за}} \geq 1$  – вплив асортиментної політики ефективний;  $I_{\text{за}} < 1$  – вплив асортиментної політики неефективний. Це може відбутися по наступних причинах: неправильно вибраний товар для розробки і просування на ринок; перевищення обсягів пропозиції товару над його попитом; недостатньо виділено засобів на реалізацію асортиментної стратегії і так далі. Таким чином, формуванням асортиментної політики підприємства є конгломерат аналітичних і творчих дій, заснованих на глибокому знанні ринку і можливостей компанії.

Автор вважає, що асортиментна політика є важливим чинником в оцінці адаптивності підприємства, але що не визначає і головною, як це представляє Печена Л.Т.. Такий підхід до оцінки адаптивності підприємств, є визначальний для торгівельно-посередницьких.

Пітайкіна І.А. провела дослідження, яке дозволило визначити вплив якісних показників на адаптивність підприємства. На думку Пітайкіної І.А. вплив якісних показників на прибуток підприємства можна відобразити цільовою функцією [7, 8]:

$$Z = \sum_{r=1}^R C_{jr} X_{jr} \rightarrow \max \quad (5)$$

Умови реалізації даної функції визначені наступними обмеженнями:

$X_{jr \min} \leq X_{jr} \leq X_{jr \max}$  обмеження по можливості варіювання окремих оцінних показників;

$\sum_{r=1}^R X_{jr} \leq A_{ir}; \quad j = (1, 2, \dots, n); \quad i = (1, 2, \dots, m)$  обмеження за сумою балів;

$\sum_{j \in N} X_j \leq S$  обмеження за загальною сумою балів;

$X_{jr} \geq 0; \quad X_j \geq 0$  умова позитивності змінних.

Для запису структурної економіко-математичної моделі використані наступні позначення:  $X_{jr}$  – кількість балів для оцінного показника  $j$ -го вигляду в  $r$ -періоді;  $X_{jr \min}$  – мінімальне,  $X_{jr \max}$  – максимальне допустимі значення  $X_{jr}$ ;  $A_{ir}$  – максимальна сума балів в  $r$ -періоді;  $S$  – максимальна сума балів по всіх періодах;  $C_{jr}$  – прибуток на одну грошову одиницю витрат на один бал  $j$ -го оцінного показника в  $r$ -періоді.

Виражені у відсотках отримані результати для визначення рівня адаптивності ранжуються за запропонованою Пітайкіною І.А. шкалою: від 0 до 30% - низька адаптивність; від 31 до 60% - середня адаптивність; від 61 до 90% - висока адаптивність; від 91 до 100% - дуже висока адаптивність.

Запропонована методика використовується частіше за все для самооцінки діяльності підприємства з метою своєчасного виявлення чинників, ігнорування або зменшення уваги до яких привело б до зниження його адаптивного потенціалу.

Казанцева С.М. стверджує, що ефективність організаційної системи тісно пов'язано з її адаптивністю. Методика оцінки ступеня адаптивності організаційної системи на прикладі машинобудівних підприємств складається з декількох етапів: на першому етапі визначається стратегічна позиція підприємства; на другому, визначається адекватність організаційної системи еволюційному етапу розвитку організації; на третьому етапі здійснюється оцінка ефективності функціонування і ступеня адаптивності організаційної системи. Оцінка адаптивності організаційної системи представлена коефіцієнтом стратегічної орієнтованості системи ( $K_{co}$ ) і визначається як відношення числа стратегічних господарських підрозділів ( $Ч_{cnp}$ ) до загального числа підрозділів ( $Ч_n$ ) [9]:

$$K_{co} = \frac{Ч_{cnp}}{Ч_n} \quad (6)$$

Аналіз вище наведених методик доводить, їх кількість обумовлена перш за все досягненням локальної мети конкретного підприємства. Кожна з методик має право на існування, але кількість завдань які вони розв'язують не мають широкого розповсюдження, та їх використання обмежено умовами застосування. Автор пропонує звернути увагу на теорію нечіткої множини, та на підставі нечіткої логіки здійснити формалізацію якісних та кількісних показників адаптивності промислових підприємств до змінних ринкових умов.

Теорія нечітких множин, якій більше сорока років, знайшла вельми широке застосування і в техніці, і в економіці. Її активно використовують при аналізі і розрахунку виробничих технічних і промислових завдань, успішно реалізують в космічних і економічних системах. Проте у вітчизняній практиці економічного аналізу і оцінки окремих характеристик економічних систем її методи використовуються у край рідко. Синтезувати інтегральний показник рівня адаптивності економічної системи як характеристику економічної стійкості діяльності підприємства за допомогою теорії нечіткої множини все ж таки можна.

Моделювання показників, що роблять визначальний вплив на рівень адаптивності діяльності підприємства, можна здійснити таким чином: по-перше, необхідно виділити існуючі і потенційні зовнішні і внутрішні чинники, що надають дію на адаптивність підприємства як характеристику його економічної стійкості; по-друге, побудувати узагальнене дерево логічного виведення причинно-наслідкових зв'язків впливу зміни величин цих показників на адаптивність економічної системи.

Таким чином, запропонована нечітко-множинна модель визначення типу стійкості підприємства є ієрархічним взаємозв'язком між вхідними змінними, класами, підкласами, групами і підгрупами вхідних змінних і вихідній змінної (інтегральним показником). На рисунку 1 наведено узагальнене дерево логічного виводу, побудова якого здійснюється з низу у верх і складається з чотирьох рівнів зі своєї внутрішньої ієрархії. Вхідні змінні заздалегідь підбираються і приводяться в зіставний вигляд. На третьому рівні визначається фактичне значення вихідної змінної, далі воно ідентифікується із значеннями  $R_1, R_2, R_3$ , які є заздалегідь розробленою шкалою рівня адаптивності діяльності підприємства на інтервалі  $[0;1]$  з відповідною аналітичною і лінгвістичною інтерпретацією. Аналітична і графічна інтерпретація системи показників оцінки адаптивності економічної системи наведено у таблиці 2.

Як алгоритм нечіткого логічного виводу був вибраний алгоритм Мамдані, оскільки його правила бази знань інтуїтивно зрозумілі [12, 13]. Правила нечітких баз знань будувалися на підставі нормативних документів і експертної інформації.

Чинниками адекватності оцінки економічної стійкості діяльності підприємства виступатимуть: база правил, дані звітності діяльності підприємства, кількісні, числові результати, якісні показники, встановлені групою експертів і фахівців.

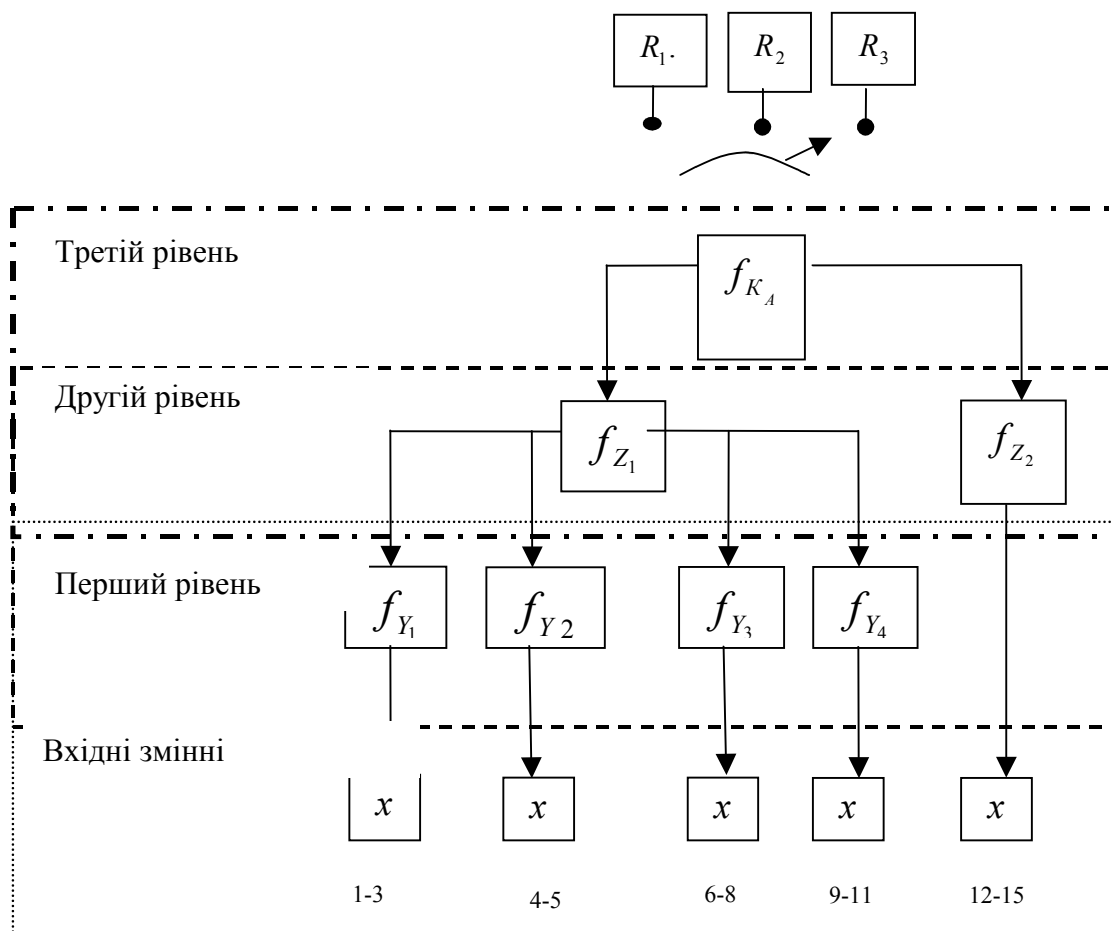


Рис. 1. Узагальнене дерево логічного виводу

Таблиця 2

Аналітична і графічна інтерпретація системи показників оцінки адаптивності економічної системи

| Показник  | Графічне уявлення | Аналітичне уявлення  |
|---|-------------------|--|
| Співвідношення оновлення і вихуду основних фондів                             |                   | <p>нечітка підмножина "низький" рівень</p> <p>показника</p> $VN_n(x) := \begin{cases} 0 & \text{if } 0 < X < 0.2 \\ 0.4 - X & \text{if } 0.2 \leq X < 0.4 \\ 0 & \text{if } X \geq 0.4 \end{cases}$  |
| Ефективність нематеріальних активів   |                   | <p>нечітка підмножина "середній" рівень</p> <p>показника</p> $VN_s(x) := \begin{cases} 0 & \text{if } X < 0.2 \\ X - 0.2 & \text{if } 0.2 \leq X < 0.4 \\ 0.4 - 0.2 & \text{if } 0.4 \leq X < 0.6 \\ 0 & \text{if } 0.6 \leq X < 0.8 \\ 0 & \text{if } X \geq 0.8 \end{cases}$ |
| Рівень захищеності нематеріальних активів                                     |                   | <p>нечітка підмножина "високий" рівень</p> <p>показника</p> $VN_v(x) := \begin{cases} 0 & \text{if } X < 0.6 \\ X - 0.6 & \text{if } 0.6 < X < 0.8 \\ 0.8 - 0.6 & \text{if } 0.8 \leq X < 1 \\ 0 & \text{if } X \geq 1 \end{cases}$  |
| Співвідношення коефіцієнта обороту по прийому і коефіцієнта обороту по вихуду |                   |  |
| Професійний склад кадрів  |                   |  |
| Зміна вироблення на одного працівника   |                   |  |
| Ефективність менеджменту  |                   |  |
| Інвестиційна привабливість  |                   |  |
| Рівень страхування  |                   |  |
| Рівень державного фінансування  |                   |  |
| Частка НОКР в об'ємі робіт  |                   |  |
| Ефективність екологічного управління  |                   |  |
| Знос основних фондів  |                   |  |
| Доля експорту   |                   |  |
| Фондовіддача  |                   |  |

## ВИСНОВКИ

На підставі проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

по-перше, запропонований підхід на основі теорії нечіткої логіки дає можливість використовувати як вхідні змінні не тільки кількісні, але і якісні дані, які дозволяють оцінити не тільки результати діяльності підприємства, але і окремі технологічні процеси і організаційні процедури;

по-друге, побудова узагальненого дерева логічного виводу дозволила визначити ієрархію взаємозв'язків між проміжними характеристиками адаптивності діяльності підприємства і в теж час представив ключові характеристики (внутрішні і зовнішні чинники) як самостійні параметри підприємства як економічної системи;

по-третє, ключові характеристики найчастіше виявляються в результаті діяльності підсистем підприємства, тому визначити джерела, якість і кількість вхідної інформації можливо при ретельному дослідженні самого процесу діяльності підприємства;

по-четверте, запропонований підхід дозволить використовувати запропоновану оцінку як багатофункціональну методику:

- як рейтингову оцінку серед подібних підприємств;
- як прогнозування рівня вхідних змінних при бажаному рівні економічної стійкості діяльності підприємства;
- як ситуаційну модель для ухвалення управлінського рішення.

Перспективність дослідження адаптивності обумовлено, перш за все тим, що зміни в економіці України дуже відчутні, це пов'язано з входженням держави до СОТ та інтеграцією у ЄП. Саме завдяки адаптивності економічних систем підприємства мають увійти до нового ринкового простору і витримати потужну конкуренцію.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Максимович А.П. Особенности формирования структурной политики на уровне муниципальных образований / А.П. Максимович // Молодежь и экономика / Материалы Международной научн. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. В 2-х т.- Ярославль, 2004. -Т.П. -С.85-86.
2. Максимович А.П. Адаптивность экономической структуры городов к изменяющимся условиям внешней среды: автореф. дис...канд. эконом. наук / Уральский государственный университет. – Екатеринбург, 2004. – 22 с.
3. Международный институт А.Богданова Всероссийская Интернет-Конференция. – Режим доступа: [[www.bogdinst.ru](http://www.bogdinst.ru)]. Е.А. Пастухова Адаптация экономической системы к изменениям среды.
4. Андреев В. Н. Адаптивность системы управления как основа конкурентоспособности предприятия / В. Н. Андреев, В. П. Прядилов // Современные проблемы менеджмента. — 1998. — Вып. 2. — С. 43-53.
5. Школьная Т.Б. Стратегические приемы адаптивной ассортиментной политики с учетом рыночной ситуации [Текст] / Т.Б. Школьная. – М.: ИК МГУПП., 2006. – С. 190-197.
6. Школьная Т.Б. Адаптивное развитие предприятий пивоваренной промышленности на основе совершенствования ассортиментной политики: теория, методология, практика. / Т.Б. Школьная., В.И.Пахомов, Л.Т.Печеная - М.: Издательский комплекс МГУПП, 2006. - 110 с.
7. Питайкина И.А. Внедрение системы самооценки качества и ее роль в повышении конкурентоспособности предприятия / И.А. Питайкина // Современное состояние и перспективы развития экономики России: сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза: ПДЗ, 2004. (авт. объем 0,2 п.л.).
8. Питайкина И.А. Закономерности развития государственных унитарных предприятий России в рыночной экономике: автореф. дис...канд. эконом. наук / Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Пензенский государственный университет. – Пенза, 2006. – 23 с.

9. Казанцева С.М. Адаптивность организационной системы управления: проблемы и возможности оценки // Вестник ОГУ. Экономические науки. – 2004. – №12. – С. 107-111
10. Математические модели трансформационной экономики: учеб. пособие / Т.С.Клебанова, Е.В.Раевнева, К.А.Стрижеченко, Л.С.Гурьянова, Н.А. Дубровина – 2-е изд., стереотип. - Харьков: ИД «ИНЖЭКТ», 2006. – 280 с.
11. Стасюк В.П. Модели адаптивного управления предприятием. / В.П. Стасюк – Донецк: ДонНУ, ООО «Юго-Восток, Лтд», 2003. – 224 с.
12. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. / А.В. Леоненков – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.
13. Математическая энциклопедия / гл. ред. И.М.Виноградов. – М.: Советская энциклопедия, 1985. – 562. с.