

Един подход за осигуряване на конкурентноспособност чрез фирмени стратегии, основаващи се на динамично моделиране на производството

д-р Д.Д.Димова, Технически университет – Габрово

Резюме: Проблемът за повишаване на конкурентноспособността на българските предприятия придобива изключително голямо значение в условията на пълноправно членство на страната в ЕС. Предприемането на целенасочени мерки и формиране на фирмени стратегии, съобразени със стандартите на европейския пазар, имат решаващо значение за справянето с натиска на пазарните сили в ЕС. От изключително важно значение е да се намерят подходящите методи в създаването на управленски фирмени стратегии, които да са ефективни в условията на неопределеност на средата и да осигурят конкурентно предимство. Системната динамика би могла да бъде успешно решение на този проблем. Едно от средствата за моделиране, реализирайки метода на системната динамика, е системата за динамично моделиране Powersim. Изучаването на динамичните системи чрез този метод, в това число и на системата “Производството” на фирмата, способства за създаване на ефективни фирмени стратегии и избиране на печелившите от тях.

Ключови думи: управленски стратегии, системна динамика, обратна връзка, моделиране, производство.

Областите на въздействие върху конкурентните позиции на предприятията са многообразни, като приоритетно значение имат мерките в такава сфера, като усъвършенстване на фирмените стратегии. Важен фактор за постигане на конкурентни предимства на европейските пазари са успешните управленски и маркетингови стратегии. Това предполага развитие на бизнес планирането и обвързването му с ясни стратегии за развитие. Постигането на устойчиви пазарни позиции изисква увеличаване хоризонта на планиране. В международната практика акцентът се поставя върху стратегическото управление за сметка на оперативното.

Повечето фирми нямат цялостна маркетингова стратегия и не винаги осъзнават необходимост от нея. Една от причините за слабото развитие на маркетинговите стратегии е наблюдаваният, до скоро, слаб конкурентен натиск в рамките на българският пазар. С приемането ни в ЕС успешното реализиране на българските предприятия на общият пазар зависи от тяхната способност да се конкурират с много повече преки конкуренти за един и същи пазарен контингент. Това определя маркетинговата стратегия като основно средство за постигане на успех.

За да се формират ефективни управленски и маркетингови стратегии е необходимо, от наша гледна точка, да се приложи системен подход към фирмата. На нея трябва да се гледа, като на сложна динамична система, съставена от подсистеми, една от които е подсистемата “Производството”.

Изучаването на динамичните системи, в това число и на подсистемата “Производството” на фирмата, чрез методите на системната динамика, способства за създаване на фирмени стратегии и избиране на печелившите от тях.

Ефективен метод за анализ на динамиката на сложни системи е разработен от проф. Форестър в Масачузетския технологичен институт, който първоначално е известен като „индустриална динамика”, тъй като е използван за изучаване проблемите по управление на производството. С разширяването на сферата на приложение на метода, за моделиране и изследване на произволна сложна система, той е наречен системна динамика.

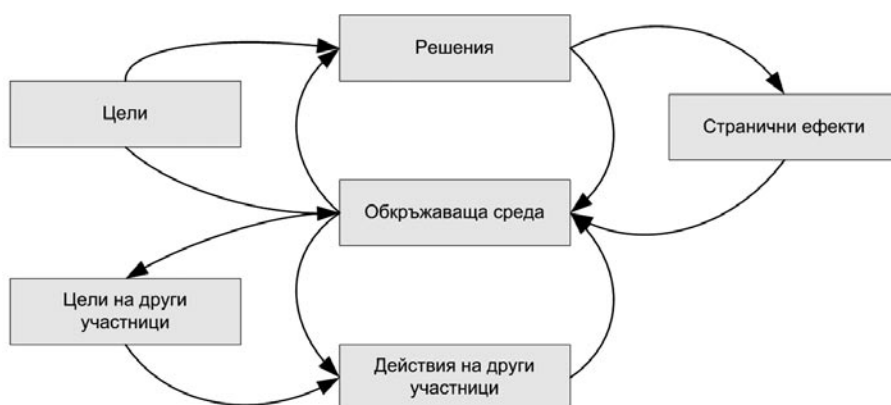
Системната динамика е един от най-мощните инструменти, използвани за проектиране и изследване на сложни динамични системи, включващи обратни връзки, чиято структура се характеризира със задържане, нелинейност и изменчивост на причините за сложното поведение.

Социално-икономическите системи притежават горепосочените характеристики, което обуславя и възможността те да бъдат изучавани с методите на системната динамика. При изследване на икономическия потенциал на фирма или регион (фиг.1), съществен елемент представлява производството. Социално-икономическите системи, в това число и системата “Производство” имат непредсказуемо поведение. Хората, стремяйки се да решат даден проблем, често влошават съществуващата ситуация. Решенията им могат да доведат до непредвидени резултати, опитите им да се стабилизира системата, често я дестабилизираат. Действията им могат да предизвикат реакции на други хора, стремящи се да възстановят баланса, който е нарушен. Форестър [1] нарича такива явления непредсказуемо поведение на социално-икономическата система. Такава динамика често води до съпротива срещу взетите решения, тенденция на задържане или намаляване на вмешателствата чрез реакция на самата система.



Фиг. 1 Икономически потенциал на регион

Една от причините за съпротивление на приетите решения е интерпретирането на опита, като редица от събития. За всяко събитие има причина, която на свой ред е резултат от по-ранна причина и така до намиране на първопричината. Това обуславя събитийно-ориентираният подход при решаване на проблема. Оценява се текущото състояние на нещата и то се сравнява с целите. Разликата, между целевата ситуация и съществуващата, определя проблема и се търси начин за решаването му. Това лежи в основата на процеса на вземане на решение от мениджъра. Изглежда на пръв поглед, че проблемът е решен, но вчерашното решение е днешен проблем. Причината за това е, че не можем да управляваме системата отвън, тъй като сме вътре в нея и, че в системата съществува обратна връзка (фиг.2).



Фиг. 2 Обратна връзка

Нашите действия изменят състоянието на системата, а елементи на системата реагират, за да възстановят баланса, който сме нарушили. Нашите действия могат да предизвикат и странични ефекти. Ефектите, които

сме предвидили се наричат главни, прогнозируеми. Неочакваните ефекти, тези които са възникнали чрез обратните връзки, за да се противодейства на нашите решения и които са нанесли ущърб на системата са странични ефекти. Те са показател, че нашето разбиране за системата е тясно и непълно. Страничните ефекти възникват поради това, че често действат така, като че причината и следствието са близки във времето и пространството. Но в сложни системи, резултатът често е отдалечен във времето и пространството.

За да се преодолее съпротивата на системата и да се намерят ефективните решения, трябва да се разширят границите на модела и да се разбере значението на обратните връзки, които възникват в резултат на приеманите решения. Трябва да се познава структурата и динамиката на сложните системи, в които сме включени.

Най-сложното поведение обикновено се явява резултат от взаимодействието на обратните връзки между компонентите на системата. Динамиката се явява резултат от взаимодействието на два типа обратни връзки – положителна R (self-reinforcing) и отрицателна B (balancing).

Всички системи, независимо от сложността им, се състоят от множество положителни и отрицателни обратни връзки, и цялата динамика е резултат от взаимодействието на тези връзки една с друга.

Обратните връзки винаги присъстват при изучаване на социално-икономическите системи. Процесите на вземане на решение трябва да се разглеждат в контекста на “примките” на обратните връзки.

Примка за обратна връзка – това е затворена верига от взаимодействия, която свързва изходното действие с неговия резултат, изменящо характеристиките на околните условия, които, на свой ред се явяват информация, предизвикваща промени.

Ако приетите решения не водят до желаното състояние на системата, то следващите решения ще се основават на получената информация, чрез примката на обратната връзка.

Едно от средствата за моделиране, реализиращи метода на системната динамика е системата за динамично моделиране Powersim [3]. Названието Powersim произлиза от английските думи „powerful” и „simulation” и означава буквално имитация на мощност. Чрез Powersim може да се строят модели, които имитират елементите на изследваната система и тяхното взаимодействие. Моделът е мини лаборатория, където може да се експериментира с различни стратегии, преди да се приложат в реалността. Разработването на добър динамичен модел често изисква големи периоди от време 3-8 години и създаването му излиза по-скъпо, отколкото създаването на аналитичен модел. Предимството на системите за динамично моделиране, в това число и Powersim, позволява да се намалят средствата за създаване на динамичен модел и да се облекчи работата на изследователя на системата. Powersim съдържа много стандартни средства на приложенията на Windows.

При този метод моделът се състои от набор от свързани компоненти, наричани променливи, и реализиращи се във вид на диаграми. Създаването на модела се заключава в определяне на променливите и отношенията между тях. Powersim дава възможност за редактиране на диаграмите за уточняване на създадения модел. Променливите са представени като графични обекти, които могат да бъдат свързани помежду си чрез използване на връзки и потоци. Всяка връзка представлява отношение между променливи. Отношението се задава като уравнение в Powersim. Powersim позволява на една диаграма да се наблюдава структурата на модела и неговото поведение. Динамичните обекти могат да бъдат поместени в произволен участък от диаграмата, за да се покаже нагледно поведението на модела в процеса на симулация.

При разработването на модел се използват символични изображения – ниво /запас/, потоци, спомагателни променливи, константи и връзки.

Ниво – променлива, която натрупва изменения. Променя се под влияние на поток. Означава се с правоъгълник.

Спомагателна променлива – променлива, която съдържа изчисления, основаващи се на други променливи. Означава се с кръг.

Константа – величина, която съдържа установени стойности, използвани при изчисляване на спомагателните променливи или на потоците. Означава се с ромб.

Поток – влияе на нивата. Означава се с двойна стрелка с винтил.

Спомагателните променливи могат да бъдат съединени с потоци, за да се създаде поток с темп.

Връзките могат да се класифицират като информационни връзки, задържащи връзки и инициализиращи

връзки.

Потокут с темп – това е поток, управляем от променлива свързана с темпа, обикновено спомагателна променлива величина. Означава се с двойна стрелка с винтил и кръгче.

Информационна връзка – подава информация към спомагателните променливи относно стойностите на други променливи. Означава се със стрелка.

Задържаща връзка – използва се, ако спомагателната променлива съдържа специални функции на задържане. Означава се със стрелка, пресечена с две чертички.

Инициализираща връзка – дава начална информация, относно стойности на други променливи, с цел изравняване. Означава се с пунктир-стрелка.

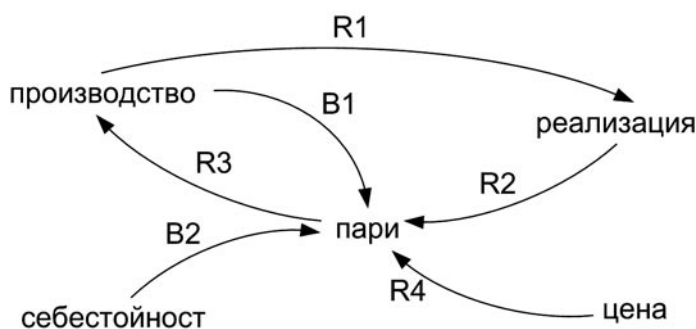
Облак – неопределен източник или изход за потока към ниво или от него, показващ че сме на външна граница на модела.

Динамичното поведение на различните системи е обусловено от едни и същи механизми – примките на обратната връзка. Реализирането на динамични модели на биологични системи чрез средствата на системата за моделиране Powersim може да се осъществи чрез модела „Яйце-кокошка”, а на икономически системи – чрез „Производство-пазар-реализация”.

Динамичен модел „Производство-реализация” [4]

Нека произведената продукция да се реализира по определена от нас цена, а парите получени при реализацията да се изразходват само за производство на тази продукция. В тази ситуация са налице обратни връзки.

В този случай моделът „Производство-реализация” ще представлява композиция от примки с положителна (R) и отрицателна (B) обратна връзка (фиг.3).



Фиг. 3 Причинно следствени връзки на модела “Производство - реализация”

R1 – увеличението на производството на продукцията води към увеличение на нейната реализация.

R2 – увеличението на реализацията на продукцията води към увеличение на парите от нейната реализация.

R3 – увеличението на количеството пари от продукцията води към увеличение на нейното производство.

R4 – увеличението на цената на продукцията води към увеличение на парите от нейната реализация.

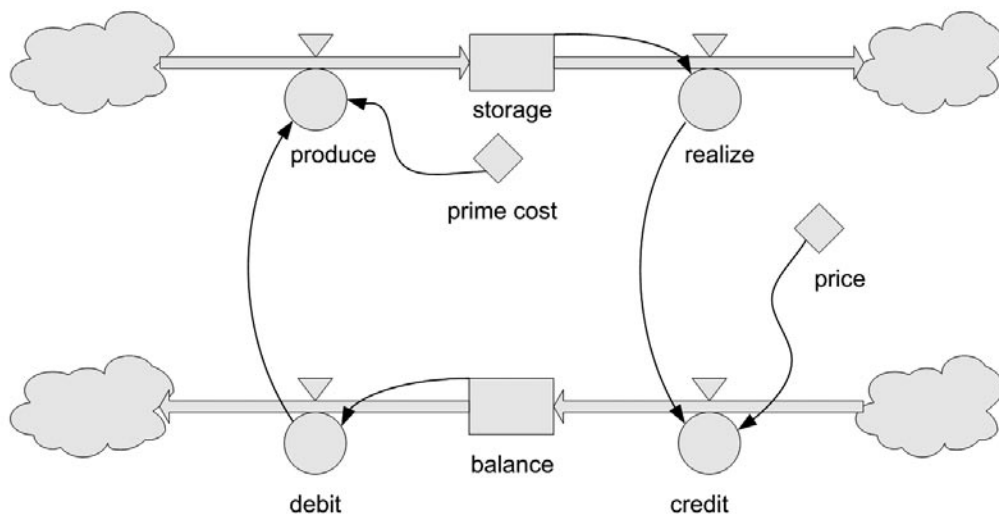
B1 – увеличението на количеството произведена продукция води към намаляване количеството пари.

B2 – увеличението на себестойността на продукцията води към намаляване количеството пари.

На (фиг.4) е представен модел „Производство-реализация”, построен в системата на динамичното моделиране Powersim .

Потоците „produce” и „realize” се явяват материални потоци и представят процесите производство и реализация на продукцията. Процесът на реализация може да има известно закъснение относно производството, тъй като известно време може да се съхранява в склад. Поради това между тях е поставено ниво за склад „storage” . Потоците „credit” и „debit” се явяват финансови потоци. Те представят в модела парите, получени при реализацията на продукцията и парите, изразходвани за производството. Потокът „debit” може да има някакво закъснение относно потока „credit”, тъй като парите известно време могат да се съхраняват в банка. Поради това между тях е установено ниво „balance” . Производството на продукцията се явява функция от потока на изразходваните пари „debit” и себестойността на продукцията „prime cost”:

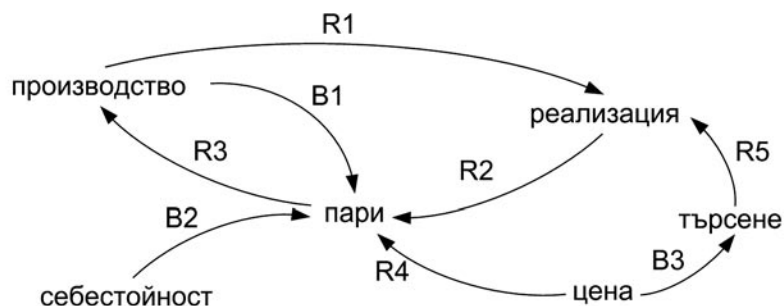
Притокът пари от реализация на продукцията „credit” се явява функция от потока на реализираната продукция „realize” и цената на продукцията „price”.



Фиг. 4 Модел "Производство - реализация"

Динамичен модел „Производство-пазар-реализация” [4]

В реалните икономически системи между производството и реализацията на продукцията стои пазарът. Той регулира производството и реализацията чрез търсенето на тази продукция. Ако в модела „Производство-реализация” въведем търсенето, получаваме модел „Производство-пазар-реализация” (фиг.5).



Фиг. 5 Причинно следствени връзки на модела "Производство - пазар - реализация"

Към модела се добавят следните обратни връзки:

R5 – увеличението на търсенето на продукцията води към увеличение на нейната реализация.

B3 – увеличението на цената на продукцията води към намаляване на търсенето и.

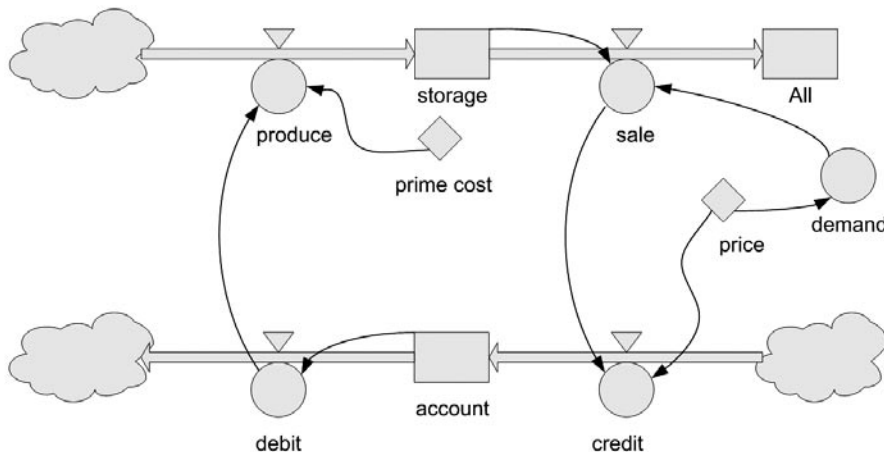
На фиг.6 е представен моделът „Производство-пазар-реализация”, построен в системата на динамичното моделиране Powersim.

В сравнение с модела „Производство-реализация”, тук има и променлива „demand”. Тя характеризира величината на търсенето на продукцията, в зависимост от цената при реализацията и. Така тя управлява чрез потока на реализацията на продукцията, т.е. чрез обема продажби „sale”. За контрол на общото количество продажби се въвежда ниво „All”.

Проведен е експеримент: себестойност 100 лв., на склад няма продукция, в банката има 1000 лв., които могат

да се използват само за производствени разходи, времето за симулация е 20 седмици.

Търсенето обуславя вълновите изменения в обема на производството и в обема на продажбите.



Фиг. 6 Модел "Производство – пазар - реализация"

При цена 100 лв., равна на себестойността, се наблюдава следната ситуация: В първите 3 седмици производството рязко спада, а продажбите растат, докато се изравнят. През следващите 7 седмици обемът на производството изостава от обема продажби, докато пазарът се насити около десета седмица. След това се наблюдава известно изоставане на обема на продажбите от обема на производството. Максималната производителност е 6 единици за седмица. За 20 седмици на симулацията са произведени 71 единици, от които 9 са на склад и 62 са продадени. Производствените разходи са 7100 лв., а приходите през имитационния период са 6200 лв.

При цена 120 лв. също се наблюдават вълнови изменения. Спад в производството и растеж в продажбите до изравняването им в 5 седмица, почти еднакви обеми производство и продажби от 5 до 10 седмица. Тъй като всички пари се изразходват за производство, то след 10 седмица, производството расте още известно време за сметка на печалбата от продажбите, след което започва да намалява, превишавайки обема на продажбите с величина, съответстваща на печалбата. Максималната производителност е 10 единици за седмица. За 20 седмици на симулацията са произведени 133 единици, от които 27 са на склад и 106 са продадени. Производствените разходи са 13300 лв., а приходите – 12720 лв.

При цена 80 лв. се наблюдава спад в производството и растеж на продажбите до 3 седмица, в която те се изравняват. Поради голямото търсене, продажбите привишават производството, което известно време расте, но поради загубите започва да спада, което води и до спад в продажбите и след 11 седмица те се изравняват, а до 20 седмица почти приключва производството и продажбите. Максималната производителност е 4 единици за седмица. За 20 седмици на симулацията са произведени 39 единици, от които 2 са на склад и 37 са продадени. Производствените разходи са 3900 лв., а приходите – 2960 лв.

При цена 150 лв. ситуацията е почти същата, като при цена 120 лв., но още след 5 седмица обемът на производството надвишава обема на продажбите, като обемът на производството и обемът на продажбите е два пъти по-голям, спрямо цена 120 лв. Максималната производителност е 30 единици за седмица. За 20 седмици на симулацията са произведени 327 единици, от които 103 са на склад и 224 са продадени. Производствените разходи са 32700 лв., а приходите – 33600 лв.

При цена 300 лв. обемът производство спада до 3 седмица, след това нараства до 12 седмица и отново спада до 20 седмица, като през цялото време надвишава обема продажби. Поради увеличението на цената и намаленото търсене по тази причина, обемът на продажбите силно е намален. Има максимална печалба, продавайки 1 единица, може да произведем 3 единици. Максималната производителност е 5 единици за седмица. За 20 седмици на симулацията са произведени 63 единици, от които 45 са на склад и 18 са продадени. Производствените разходи са 6300 лв., а приходите – 5400 лв.

Изследването на този модел показва пазарното регулиране на производството. Максимално количество продукция е произведено при цена 150 лв. и себестойност 100 лв. Увеличението на цената до 30 лв. води до спад

на търсенето и на производството пет пъти. С намаляването на цената до и под себестойността, се снижава производството, поради нерентабилност.

Така направените разчети, дават възможност за разработване на фирмена стратегия, осигуряваща конкурентноспособност на фирмата. Ефективната стратегия, в конкретният случай на себестойност 100 лв., е при ценово равнище 150 лв. Тя осигурява не само реализирането на печалба на фирмата през имитационния период, но и достатъчно голям обем продукция на склад, която да гарантира нови приходи през следващия период. Ценовото равнище е достатъчно високо, за да се реализира печалба и достатъчно ниско, за да не повлияе негативно на търсенето, което способства за повишаване на конкурентноспособността. Такъв подход би осигурил на ръководството на фирмата необходимата гъвкавост по отношение на планирането и организацията на производството и реализацията на продукцията, като се отговаря адекватно на пазарното търсене.

Методът на системната динамика се явява мощно средство за моделиране и изследване на сложни системи в условията на слабо формализирани ситуации, които преди не са се срещали или наблюдението, на които е усложнено от голямата продължителност на тяхното развитие.

Системата за динамично моделиране Powersim се явява ефективен инструмент за компютърна реализация на динамични модели. Даже съвсем прости модели, които може да построи неподготвен ползвател на средствата на дадената система, позволява да се изследва сложно динамично поведение на реалните системи.

Задачата, която си поставя авторът, е да представи възможностите на Powersim при моделиране на производството. Това е един подход, даващ възможност на производствените мениджъри за изучаване на системата „Производство”, а също и за създаване на фирмени стратегии и избиране на печелившите от тях.

Литература:

1. Forrester J.W. Designing Social and Managerial Systems, System Dynamics Group, Sloan School. Cambridge, MA. Massachusetts Institute of Technology, October 20, 1988.
2. Sterman J.D. Misperception of feedback in dynamic decision making, Organizational Behavior and Human Decision Processes, 1989.
3. Powersim 2.5 Reference Manual, Herndon, USA, Powersim Press, 1996.
4. Изд. КНЦ РАН, 2005.