

Златка Поповска, Предраг Трпески
ЗАКОНОТОСТИ ВО УПРАВУВАЊЕТО
СО СИСТЕМИТЕ ВО ЕКОНОМИЈАТА

Рецензебти:

Бобек Шуклев
Димитрија Новачевски

Издавач:

“КУЛТУРА“ А.Д. - Скопје

Лектура:

Даниел Медарски

Дизајн:

Мулти Вижн

Комјутерска припрема:

Мулти Вижн

Печат:

АБЦ Принт

Тираж: 300

Златка Поповска

Предраг Трпески

**ЗАКОНОТОСТИ ВО УПРАВУВАЊЕТО
СО СИСТЕМИТЕ ВО ЕКОНОМИЈАТА**

Скопје, 2014

CIP - Каталогизација во публикација:
Национална и универзитетска библиотека
"Св. Климент Охридски" , Скопје

007:004(075.8)
005(075.8)
338.2(075.8)

ПОПОВСКА Златка, ТРПЕСКИ Предраг
Законитости во управувањето со системите во економиката
Златка Поповска, Предраг Трпески.- Скопје: Култура, 2014. - 351 стр. :
граф. прикази ; 27 см

Библиографија: стр. 344-348

ISBN 978-9989-32-728-5

1. Трпески, Предраг [автор]

а) Теорија на системи - Високошколски учебници б) Менаџмент -
Високошколски учебници в) Стопанско управување - Високошколски
учебници

COBISS.MK-ID 95632138

ПРЕДГОВОР	
ПРВ ДЕЛ: КОН ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРЕН ПРИСТАП	
1. УПРАВУВАЊЕТО КАКО УНИВЕРЗАЛЕН ФЕНОМЕН	13
2. ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРЕН - ПРИСТАП КОН СОВРЕМЕНИТЕ ПОЈАВИ	17
2.1. ТЕОРИЈА НА СИСТЕМИТЕ	21
2.2. КИБЕРНЕТИКА - НАУКА ЗА УПРАВУВАЊЕТО	27
2.3. СИСТЕМСКА ДИНАМИКА	32
2.4. НАУКА ЗА КОМПЛЕКСНОСТА	37
2.5. ОСНОВНИ КАТЕГОРИИ: ОД СИСТЕМ ДО ДИНАМИЧНИ ПОВРАТНИ КОЛА	42
2.5.1. СИСТЕМСКО МИСЛЕЊЕ	42
2.5.2. ШТО Е СИСТЕМ	44
2.5.3. ВИДОВИ СИСТЕМИ	50
2.5.4. ОКРУЖУВАЊЕ	56
2.5.5. ВЛЕЗОВИ И ИЗЛЕЗИ НА СИСТЕМОТ	59
2.5.6. СТРУКТУРА НА СИСТЕМОТ	62
2.5.7. ХИЕРАРХИСКО УРЕДУВАЊЕ НА СТРУКТУРАТА И МРЕЖНО ПОВРЗУВАЊЕ	65
2.5.8. СОСТОЈБА НА СИСТЕМОТ	68
2.5.9. ДВИЖЕЊЕ И РАСТ НА СИСТЕМОТ	69
2.5.10. ОДНЕСУВАЊЕ НА СИСТЕМ	71
2.5.11. ЕНТРОПИЈА И ИНФОРМАЦИИ	74
2.5.12. ИНФОРМАЦИИ И РАЗМЕНА НА ИНФОРМАЦИИ КОМУНИКАЦИИ	77
2.5.13. СИСТЕМИ БЕЗ И СО ПОВРАТНА ВРСКА	80
2.5.14. ПРОЦЕС НА УПРАВУВАЊЕ КАЈ СИСТЕМИТЕ СО ПОВРАТНА ВРСКА	84
2.5.15. ПРОЦЕС НА РЕГУЛАЦИЈА И ЗАКОНОТ НА ПОТРЕБНАТА ВАРИЈАБИЛНОСТ	87
2.5.16. ПРОЦЕС НА КОНТРОЛА	91
2.5.17. ПРОЦЕС НА АДАПТАЦИЈА	97
2.5.18. СТРУКТУРА И ОДНЕСУВАЊЕ НА ДИНАМИЧНИТЕ СИСТЕМИ	99
2.5.19. ОСНОВНИ НАЧИНИ НА ОДНЕСУВАЊЕ	104
2.5.20. ПОКОМПЛЕКСНИ НАЧИНИ НА ОДНЕСУВАЊЕ	109
3. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	115
ВТОР ДЕЛ: ИНФОРМАЦИИ, ОДЛУЧУВАЊЕ И УПРАВУВАЊЕ	
1. СИСТЕМСКИОТ ПРИСТАП - НОВ ПРИСТАП КОН РЕАЛНИТЕ ПОЈАВИ И ПРОБЛЕМИ	123
2. НОВ ПРИСТАП КОН УПРАВУВАЊЕТО СО ЕКОНОМСКИТЕ СИСТЕМИ	127
2.1. УЧЕЊЕТО КАКО ПОТРЕБА И ПРАВИЛО КАЈ ЕКОНОМСКИТЕ СИСТЕМИ	131
2.1.1. УЧЕЊЕТО КАКО СОВРЕМЕН ПРЕДИЗВИК	134
2.1.2. ПОВРАТНИ КОЛА НА УЧЕЊЕ	138
2.2. СИСТЕМСКО МИСЛЕЊЕ ВО ФУНКЦИЈА НА РЕШАВАЊЕТО НА ПРОБЛЕМИТЕ	141
2.2.1. СОФТ СИСТЕМСКА МЕТОДОЛОГИЈА	145
2.2.2. ХАРД СИСТЕМСКА МЕТОДОЛОГИЈА	148
2.2.3. ТЕХНИКИ НА СИСТЕМСКАТА МЕТОДОЛОГИЈА	152
3. ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ КАКО ОСНОВА НА УПРАВУВАЊЕТО	159
3.1. ЗНАЧЕЊЕ НА ИНФОРМАЦИИТЕ	161
3.2. ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ КАКО ПОТСИСТЕМ НА ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ	167
3.2.1. ФУНКЦИИ И СТРУКТУРА НА ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ	170
3.2.2. ИНТЕГРИРАЊЕ НА ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ ВО ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ	175

3.3. ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ КАКО ПОТСИСТЕМ НА СИСТЕМОТ НА УПРАВУВАЊЕ	177
3.4. СТРУКТУИРАЊЕ НА ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ ПО ФУНКЦИОНАЛНИ ОБЛАСТИ	183
3.4.1. СТРУКТУИРАЊЕ НА АДМИНИСТРАТИВНИОТ ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ ПО ФУНКЦИОНАЛНИ ОБЛАСТИ ВО ЕКОНОМИЈАТА	186
3.5. ЖИВОТЕН ЦИКЛУС НА РАЗВОЈОТ НА СИСТЕМОТ	190
4. ОДЛУЧУВАЊЕТО КАКО НАЈВАЖНА УПРАВУВАЧКА АКТИВНОСТ	199
4.1. РАЦИОНАЛНО И НАУЧНО ОДЛУЧУВАЊЕ	201
4.2. ОДЛУЧУВАЊЕ ВО УСЛОВИ НА ИЗВЕСНОСТ, РИЗИК И НЕИЗВЕСНОСТ	205
4.3. СИСТЕМ НА ОДЛУЧУВАЊЕ	208
4.3.1. КОРИСТЕЊЕТО НА МОДЕЛИ ПРИ ОДЛУЧУВАЊЕТО	213
4.4. РЕЛАТИВИЗАЦИЈА НА КОНФЛИКТИТЕ - ТЕОРИЈА НА ИГРИТЕ	216
4.4.1. ОСНОВНИ ВИДОВИ НА ИГРАТА И ВИДОВИ ИГРИ	220
4.4.2. ИГРИ СО СТРАТЕГИСКА ФОРМА	225
4.4.2.1. НЕШОВА РАМНОТЕЖА	230
4.4.3. ИГРИ ВО ЕКСТЕНЗИВНА ФОРМА	233
4.4.3.1. ИГРИ НА ПРЕГОВАРАЊЕ	236
4.4.3.2. ДОГОВОРАЊЕТО И КРЕДИБИЛИТЕТОТ НА ИГРАЧИТЕ	239
5. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	242

ТРЕТ ДЕЛ: ОБЈЕКТИВНИТЕ СИЛИ НА ЗАКОНОТ НА РАСТОТ НА ЕКОНОМСКИТЕ СИСТЕМИ

1. ЕКОНОМСКАТА НАУКА ЗА ДИНАМИКАТА НА ЕКОНОМСКИТЕ ПРОЦЕСИ	253
2. САМОКОРИГИРАЧКИ СИЛИ НА ЕКОНОМИЈАТА - НЕВИДЛИВАТА РАКА НА АДАМ СМИТ	257
3. СЛАБЕЕЊЕ НА САМОРЕГУЛИРАЧКИТЕ СИЛИ И НЕУСПЕХОТ НА АЗАРОТ	261
4. ДВИЖЕЊЕ И РАЗВОЈ НА ЕКОНОМИЈАТА - ЕКОНОМСКИ ЦИКЛУСИ	271
4.1. РАМНОТЕЖАТА КАКО ДИНАМИЧНА СОСТОЈБА	275
4.2. СТАБИЛНОСТА КАКО ДИНАМИЧНА СОСТОЈБА	279
4.3. ОСЦИЛАЦИИТЕ, ХАОСОТ И КАТАСТРОФАТА	282
4.4. ДИНАМИЧНА КОМПЛЕКСНОСТ	288
5. УПРАВУВАЊЕТО СО СИСТЕМОТ НА РАЗВОЈНИТЕ ПРОМЕНИ ВО ЕКОНОМИЈАТА	293
5.1. ЕКОНОМИЈАТА КАКО АДАПТИВЕН СИСТЕМ	297
5.2. ЕКОНОМИЈАТА КАКО ВМРЕЖЕН ХИЕРАРХИСКИ СИСТЕМ	301
5.2.1. ЕКОНОМИЈАТА КАКО ПОТСИСТЕМ НА ГОЛЕМИОТ ОПШТЕСТВЕН СИСТЕМСИСТЕМ	304
5.2.2. ЕКОНОМИЈАТА КАКО СИСТЕМ СО СВОИ ПОТСИСТЕМИ	309
6. ОСНОВНИ УПРАВУВАЧКИ ПОВРАТНИ ВРСКИ ВО ЕКОНОМИЈАТА	313
6.1. НАРУШУВАЊАТА КАЈ ПОВРАТНОТО КОЛО ИНФОРМАЦИИ – ОДЛУЧУВАЊЕ – АКЦИЈА	314
6.2. НАРУШУВАЊАТА КАЈ ПОВРАТНОТО КОЛО ПОНУДА – ПОБАРУВАЧКА	320
6.3. НАРУШУВАЊАТА КАЈ ПОВРАТНОТО КОЛО: ЕКОНОМСКИ ЦИКЛУСИ	322
6.4. УЛОГАТА НА ПОЗИТИВНИТЕ ПОВРАТНИ ВРСКИ ВО ДЕСТАБИЛИЗАЦИЈАТА НА ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ	327
6.5. УЛОГАТА НА НЕГАТИВНИТЕ ПОВРАТНИ ВРСКИ ВО СТАБИЛИЗАЦИЈАТА НА ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ	330
7. СИСТЕМ НА УПРАВУВАЧКИ ИНСТРУМЕНТИ	335
7.1. ЕКОНОМСКИ ПОЛИТИКИ: ДИСКРЕЦИИ ИЛИ ПРАВИЛА	338
7.2. КОМБИНАЦИЈА НА ИНСТРУМЕНТИТЕ НА ЕКОНОМСКИТЕ ПОЛИТИКИ	341
8. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	344

ПРЕДГОВОР

Секое дело кое е резултат на истражуваки напор има свои „претходници“ во делата на бројни истражувачи кои со децении го граделе и надградувале научното тело на одредена научна дисциплина. Некои, чии придонеси претставуваат врв на научната мисла, создале „богатство“ во кое современата цивилизација ги наоѓа одговорите на прашањата зошто денес живееме во ерата на владеењето на технологиите, информациите и знаењето. Науката открива нови нешта, пронаоѓа нови патишта, осветлува нови полиња, и она што е битно, никогаш не застанува...

„Трагачите“ по големите вистини не можеле а да не го постават прашањето: „постојат ли законитости кои се општоприсутни и кои се издигнуват над класичната поделба на биолошките, техничките и општествените системи?“ По патот на истражувањето дошле и до интердисциплинарни науки, науки применливи во различни области, како што се Теоријата на системите, Кибернетиката, Системската динамика, Науката за Комплексноста... Тие создале можност многу науки, меѓу кои и економската наука, да користи нови сознанија во разбирањето на процесите во економијата.

Од овие сознанија поаѓа и книгата на проф. Златка Поповска „Управување со системите – економија“ (2006) чиј издавач е Економски факултет – Скопје. Во нејзиниот предговор пишува:

„Скоро секој од нас имал прилика да набљудува некое осамено кајче кое ветрот го носи на една или друга страна, се повеќе и повеќе оддалечувајќи се од брегот на езерото. Во таква ситуација не се знае каде ќе отплови кајчето и дали ќе остане над водата. Кај секој човек кој навикнал да препознава или бара цел во кое и да било однесување се јавува чувство на загриженост за „судбината“ на кајчето.

Случајот со кајчето води кон низа асоцијации за промени кои се движат како „брод без кормилар“. Се потсетувате и на некоја ситуација кога вие сте се однесувале неорганизирано без можност да воспоставите продуктивни односи со вашата средина или кога едноставно не сте знаеле што најнапред да направите, што да одлучите, каква активност да изберете! Колку таквите ситуации да биле краткотрајни, кај вас се јавила загриженост заради отсуство на добро поставена цел која би била патоказ на вашите реакции. Заклучокот е едноставен: треба да се знае што се сака, каде и како да се оди и што се постигнува со целта.

Економистот ќе ги прошири своите асоцијации на примерите за претпријатијата кои ја изгубиле битката на пазарот, затоа што своите цели и однесување

не го приспособиле на промените во конкуренцијата и на другите предизвици кои влијаеле врз нивниот развој. Ќе се потсети и на некои мерки на економската политика чија непродуктивност резултирала од неадекватната насоченост на активностите за нивна реализација. Осознавајќи ги последиците од ваквите примери, секој економист го засилува своето убедување дека клучот на успехот е во добро осмисленото управување.

Воедно, секој бизнисмен може да ги оцени последиците кога на сложените ситуации гледа само од еден агол кој открива мал дел од проблемот. Горчината од чувството дека се „занемарени битни работи“ го стимулира на проширување на аголот на гледање на проблемот. Но, времето брзо одминува и несаканите последици се зголемуваат. Проблемот станува уште поголем, затоа што самиот начин на кој му се пристапува станал проблем. Неизоставни се прашањата: Можно ли е еден проблем да се третира надвор од целината која влијае врз него или надвор од факторите кои имаат влијание врз него? Можно ли е носителите на макроекономските политики да креираат тековни политики и да донесуваат долгорочни стратегии без детална анализа на клучните макроекономски агрегати во земјата, факторите кои нив ги детерминираат и влијанијата кои доаѓаат од меѓународното окружување? Множно ли е едно претпријатие да прави стратегија надвор од секторот на кој припаѓа, надвор од конкурентските односи во економијата, надвор од промените во поширокото производство, технолошко или општествено окружување? Можно ли е да се решава и одлучува за некој развоен проблем, на пример, во индустрискиот сектор, доколку не се анализираат клучните повратни врски преку кои е поврзан со другите сектори и со целата економија? Всушност, можно ли е да не се земе предвид растечката сложеност помеѓу појавите во реалниот свет во кој денес го препознаваме времето на глобализацијата на економските промени? Одговорите на вакви и слични прашања бараат знаење за управувањето со сложените, односно комплексни системи.

Управувањето е универзален феномен кој го третираат различни науки. Инструментаризмот на интердисциплинарните науки не воведува во неговата сложена природа која иако има општоважечки карактеристики, манифестира различни облици и последици во зависност од доменот на кој се однесува. Системскиот пристап, како повеќеаголен пристап, помага да се разберат каузалностите помеѓу појавите од кои зависи можноста за избор на бараната алтернатива на управување во дадени околности. Книгата Управувањето со системите - економија го третира управувањето од аспект на неговото значење за динамичните и сложени промени во економијата. За економистите, менаџерите и сите кои донесуваат одлуки за комплексни сложени проблеми, системскиот пристап помага да се збогати знаењето за законитостите во управувањето со

системите во економијата. Во основа на применетиот пристап е филозофијата на управувањето со целината.

Организациите третирали како економски системи функционираат во окружување кое е комплексно, неорганизирано и со динамична и стохастична (непредвидлива) природа. Секоја организација како „отворен систем“ е поврзана со окружувањето преку материјални, енергетски и информациски врски. За управувањето битни се информациските врски, односно информациските кола. Управувањето со системите е целина на активности и функции кои се создаваат во процесите на адаптација на променливото, комплексно и неорганизирано окружување. Основна функција е одржувањето, репродукцијата на самиот економски систем. Без оваа функција и не би можело да се зборува за управување. Основната функција и основната цел ги имаат сите економски системи. Тие се поврзани со избори, односно со одлуки. Воедно, во современи услови на динамичната сложеност, основната функција и основната цел се остваруваат низ процесите на креативно учење. Преку процесите на креативно учење се остварува саканото подобрување на системот. Според тоа, сознанијата за управувањето со системите може да бидат корисни како за управувањето на ниво на претпријатија, така и за управувањето на ниво на држава...“

Оваа книга „Законитости во управувањето со системите во економијат“, претставува реструктурирана материја на книгата на проф. Златка Поповска „Системи, управување, економија“ (2006) и надградена со економските процеси во одредени области. Основниот агол во пристапот кон материјата е променет: се поаѓа од потребата да се потенцираат опитите смерници, правила, принципи и облици на доменот на управувањето со системите со цел да се дополни знаењето на економистите за процесите на растот и развојот на економските системи. Опитите смерници, правила и облици се наречени „законитости“ заради потребата од нивно синтетичко претставување како движечки сили во процесите на растот и развојот на економските системи. Секој економист би требало да си ги постави следните прашања:

- Дали постојат правила во трансформациите на влезовите во излези кај економските системи (без разлика на нивото на кои се анализираат), во текот на нивниот раст и развој?

- Дали постојат правила во поврзувањето на влезовите и излезите од нематеријална природа (информации) кои денес имаат се поголемо значење во економијата?

- Дали постојат правила во усложнувањето и вмрежувањето на економските системи во текот на нивниот развој?

- Дали постојат правила во управувањето (регулирање, одржување, приспособување, себеминување, контролирање) кај економските системи?

- Дали постојат правила во регулирањето на процесите кај економските системи како целнонасочени системи во текот на нивниот раст и развој?

- Дали постојат правила во организирањето на процесите и на самите системи во текот на нивниот раст и развој?

- Дали постојат исти смерници (патишта) и исти облици (форми на организација) кај економските системи во современиот развој...?

Многу прашања се релевантни за да се разбере управувањето со економските системи. Терминот „управување“ се изразува низ регулирањето и водењето на процесите во самите системи. Во секој случај, оваа книга Законитости во управувањето со системите во економијата“ претставува обид за презентација на современиот научен и практичен аспект на оваа проблематика која се третира во контекст на промените кои водат кон општества базирани на знаење. Иако нејзини претходници се книгите на проф. Златка Поповска „Системи, управување, економија“ (1995) и „Управување со системите – економија“ (2006), оваа книга претставува нов обид да се насочи вниманието кон општите законитости во управувањето за чии аспекти се заинтересирани економистите. Таа е пред се наменета за идните економисти, но и за сите оние кои тежнеат да ги прошират своите знаења во оваа област и да ги применат во нивното практично ангажирање како луѓе кои донесуваат стратешки одлуки, луѓе кои се во перспективниот бизнис и на кои креативноста е водилка во нивното однесување и дејствување.

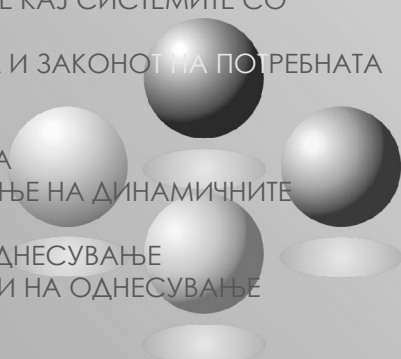
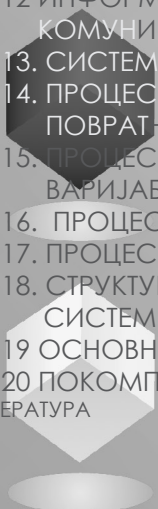
Од авторите

КОН ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРЕН ПРИСТАП



1. УПРАВУВАЊЕТО КАКО УНИВЕРЗАЛЕН ФЕНОМЕН
2. ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРЕН - ПРИСТАП КОН СОВРЕМЕНИТЕ ПОЈАВИ
 - 2.1. ТЕОРИЈА НА СИСТЕМИТЕ
 - 2.2. КИБЕРНЕТИКА - НАУКА ЗА УПРАВУВАЊЕТО
 - 2.3. СИСТЕМСКА ДИНАМИКА
 - 2.4. НАУКА ЗА КОМПЛЕКСНОСТА
 - 2.5. ОСНОВНИ КАТЕГОРИИ: ОД СИСТЕМ ДО ДИНАМИЧНИ ПОВРАТНИ КОЛА
 - 2.5.1. СИСТЕМСКО МИСЛЕЊЕ
 - 2.5.2. ШТО Е СИСТЕМ
 - 2.5.3. ВИДОВИ СИСТЕМИ
 - 2.5.4. ОКРУЖУВАЊЕ
 - 2.5.5. ВЛЕЗОВИ И ИЗЛЕЗИ НА СИСТЕМОТ
 - 2.5.6. СОСТОЈБА НА СИСТЕМОТ
 - 2.5.7. СТРУКТУРА НА СИСТЕМОТ
 - 2.5.8. ХИЕРАРХИСКО УРЕДУВАЊЕ НА СТРУКТУРАТА И МРЕЖНО ПОВРЗУВАЊЕ
 - 2.5.9. ДВИЖЕЊЕ И РАСТ НА СИСТЕМОТ И МРЕЖНО ПОВРЗУВАЊЕ
 - 2.5.10. ОДНЕСУВАЊЕ НА СИСТЕМ
 - 2.5.11. ЕНТРОПИЈА И ИНФОРМАЦИИ
 - 2.5.12. ИНФОРМАЦИИ И РАЗМЕНА НА ИНФОРМАЦИИ КОМУНИКАЦИИ
 - 2.5.13. СИСТЕМИ БЕЗ И СО ПОВРАТНА ВРСКА
 - 2.5.14. ПРОЦЕС НА УПРАВУВАЊЕ КАЈ СИСТЕМИТЕ СО ПОВРАТНА ВРСКА
 - 2.5.15. ПРОЦЕС НА РЕГУЛАЦИЈА И ЗАКОНОТ НА ПОТРЕБНАТА ВАРИЈАБИЛНОСТ
 - 2.5.16. ПРОЦЕС НА КОНТРОЛА
 - 2.5.17. ПРОЦЕС НА АДАПТАЦИЈА
 - 2.5.18. СТРУКТУРА И ОДНЕСУВАЊЕ НА ДИНАМИЧНИТЕ СИСТЕМИ
 - 2.5.19. ОСНОВНИ НАЧИНИ НА ОДНЕСУВАЊЕ
 - 2.5.20. ПОКОМПЛЕКСНИ НАЧИНИ НА ОДНЕСУВАЊЕ

3. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА



УПРАВУВАЊЕТО КАКО УНИВЕРЗАЛЕН ФЕНОМЕН

*ВО СВЕТОТ НИКОЈ НЕ Е ПОСИЛЕН
ОД ЧОВЕКОТ ШТО ЗНАЕ
Јапонска народна поговорка*

Дали има некој феномен кој е општоважечки и присутен во динамичните системи независно од тоа дали припаѓа на природниот, техничкиот или општествениот свет? Да, тоа е управувањето, во најширока смисла на зборот.

Управувањето е универзален феномен. Да погледнеме пошироко! Живите организми, од најпрости до најсложени физиолошки градби, ја одржуваат својата витална способност преку добивање енергија од окружувањето и преку управување со нејзиното трошење. Уште кога човекот ја направил својата прва стрела, тој ја насочил кон целта. Уште кога човекот го направил својот прв сплав, тој го управувал за да премине на другата страна на реката. Или, да се потсетиме на основната функција на човечкиот мозок. Тој управува со бројни карактеристики на психофизичката, менталната и интелектуалната способност на човекот. Мозокот, примајќи и обработувајќи информации, го регулира однесувањето на човекот за да се приспособи на промените околу него. Или, да ги споменеме техничките системи кои ги создава човекот. И тие, како и живите организми, добиената енергија и информациите од окружувањето ги насочуваат, т.е. управуваат во правец на одржување или постигнување одредени цели. Сите современи машини, компјутери, се управуваат според одредена целнонасочена програма.

Ако од овој агол ги погледнеме општествените или економските системи, ќе воочиме дека и тие опстануваат и се развиваат благодарение на нивните повеќецелни системи на управување и системи на управување на повеќе нивоа. Кој и да било организиран систем во кој човекот е основен креатор на неговото движење и развој, не може да се приспособува и одржува во окружувањето без информации, без водење, организирање, регулирање, комуницирање, контролирање, т.е. без управување.

Во сите системи, без разлика на кој свет припаѓаат, иманентен е еден општ универзален управувачки механизам кој им дава способност да го водат и регулираат своето однесување, да се одржуваат и развиваат како целнонасочени системи, и тоа во окружување кое постојано се менува.

Зошто управувањето е универзален феномен? *Управувањето како универзален феномен се поврзува со ентропијата како општа законитост.* Сите системи имаат внатрешна тенденција да се движат кон статичка рамнотежа и ентропија. Ентропијата е сила која води кон сопствено уништување на системите. Таа има особеност да расте, при што настанува деградација на енергијата. *Под влијанието на ентропијата, системот, од состојба на ред, организираност, одреденост, особеност, преминува во состојба на неред, дезорганизираност, хаос и безличност.* Норберт Виенер (Norbert Wiener), во својата книга „Кибернетика и општество“, забележал дека и сите затворени системи имаат тенденција да преминат од состојба на „организираност и диференцијација во која постојат особености и облици, во состојба на хаос и еднообразност“. *Најмалку е веројатен редот, а најмногу хаосот.*

Норберт Виенер, трагајќи по откривање на врската меѓу ентропијата и информациите, заклучил дека и двете го гледаат светот низ односот хаос-ред. Затоа, ентропијата е мерка на хаосот, а информациите мерка на редот.¹ Нешто подоцна, Леон Брилоун (Leon Brillouin) ентропијата ја третира како недостаток на информации, а информациите, како *негативна ентропија - негентропија.*

Со цел полесно да се сфати суштината на ентропијата како природен процес, изнесуваме некои елементи од нејзиното термодинамичко поимање. Да претпоставиме еден затворен систем кој не разменува материја, енергија и информации со окружувањето. Во него се наоѓаат тела со различна температура. Природно, со текот на времето топлината на телото со повисока температура преминува на тела со пониска температура, но вкупната количина на топлината не се менува. Овој процес значи „живот“ на системот: постои струење на молекулите од телата со повисок потенцијал, кон телата со понизок потенцијал. По одредено време, температурата на телата се изедначува. Од тој момент исчезнува струењето на молекулите, се воспоставува „мир“, системот престанува да живее, да функционира. Значи, природен е преминот на топлината од топло на ладно тело, а преминот на топлината од ладно на топло тело природно не се врши самиот од себе и може да се интервенира од надвор. Тоа е согласно со неповратноста на процесите во реалните системи. Неповратни (иреверзибилни) процеси се тие кои се одвиваат само во еден правец. Повратните (реверзибилни) процеси се одвиваат во два правца и тие не се типични за реалните процеси. Врз основа на своите испитувања, Клаусиус (Clausius) го дал вториот закон на термодинамиката, кој гласи: *топлината никогаш не може да премине самата од себе од топлотен извор со пониска температура на топлотен извор со повисока температура. Овој премин на топлина од тела со повисока кон тела со пониска температура е природна сила на деградација на енергијата, на пропаѓањето на системот и се нарекува ентропија. Крајната состојба, „безживотната состојба“, состојбата на мир е максимална ентропија. Се нарекува и рамнотежна (статична) состојба, „топлотна смрт“,*

„хаос“. Според статистичката физика, ентропијата во затворен систем е природен стремеж на системот да премине од помалку во повеќеверојатна состојба.

Управувањето е борба против ентропијата. Кои системи можат да се борат против ентропијата? Само оние кои се отворени спрема окружувањето со кое разменуваат информации потребни за да се приспособат на промените во окружувањето, а со тоа и да ги обезбедат своите функции за раст и развој.²

Постоењето „разлики во енергијата“ меѓу деловите е услов за борба против ентропијата. Во стационарна состојба (усогласеност меѓу елементите во системот и системот со окружувањето), постои минимум деградација на енергијата, односно минимум ентропија. На пример, човечкото тело е способно да одржува стационарна состојба на својата температура, и покрај промените во температурата во окружувањето. Сигурно, има граници до кога може да се издржат овие промени.

Од аспект на управувањето со системите, битни се следните констатации:

- Секој затворен систем, односно систем без размена на материја, енергија, информации, со текот на времето се стреми да ја достигне најверојатната состојба - состојбата на „хаос“;
- Кај затворениот систем, максималната ентропија значи максимална неопределеност, односно нивото на организираност е нула;
- Само отворен систем може да се бори против ентропијата и нејзиниот раст до максимална вредност;
- Отворениот систем се бори против максималната ентропија преку додавање енергија со која се започнува нов процес;
- Единствено оружје против „нередот“ и „дезоргаизираноста“ се информациите - негеентропија;
- Информациите се основа врз која се управува со системот;
- Постоењето разлики меѓу деловите во системот е услов за опстанок и функционирање на системот.

На зголемувањето на ентропијата во еден систем влијаат бројни фактори: бројот на елементите; бројот на врските помеѓу елементите; одреденоста на врските меѓу елементите; бројот на врските со окружувањето; одреденоста на врските со окружувањето; ентропијата на окружувањето.

Економските системи се отворени системи, затоа се борат против ентропијата преку управувањето, ако што се впрочем и општествените системи, односно како што се и сите живи системи. Благодарение на континуираната размена на материја, енергија и информации, тие не достигнуваат рамнотежни состојби како

затворените системи. Отворените системи примените влезни резултати ги трансформираат во согласност со нивните карактеристики и ги „трансформираат“ како излезни резултати во окружувањето. Низ овој процес, системот прима дополнителна „енергија за работа“ – информации, негентропија. Колку се поголеми разликите во потенцијалите меѓу деловите во системот, толку системот има повеќе услови ефикасно да функционира. Без постоење на овие разлики (сите делови се со исти развојни потенцијали, оствариле исти стапки на раст, нема водечки делови, приоритети), системот се движи кон максимална ентропија и на крајот, престанува да работи, т.е. „умира“. Или, економските системи можат да остваруваат динамична рамнотежа и да се приспособат на окружувањето само под услов промените во окружувањето да не се премногу спротивставени и со уништувачка сила. *Повисок степен на ентропија значи помала адаптивност и поголема опасност од пропаѓање. Затоа, системите против ентропијата се борат преку управувањето чиј супстрат се информациите.*

Доколку нема управување, ентропијата како природна сила ќе си го направи своето. Многу „поприродна“ е дезорганизацијата од организацијата, нередот од редот, неработата од работата. Против „нередот“, „дезорганизираноста“, „хаосот“, се бориме преку информациите - тие се спротивни на ентропијата. Тие се супстрат на управувањето.

ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНИОТ ПРИСТАП ВО ПРОУЧУВАЊЕТО НА СИСТЕМИТЕ

*СИСТЕМСКИОТ ПРИСТАП ЗАПОЧНУВА ТОГАШ КОГА ЗА ПРВПАТ СВЕТОТ ЌЕ ГО ВИДИШ СО ОЧИТЕ НА ДРУГИОТ
К. ЧРЧМЕН (С. CHURCHMAN)*

Раѓањето и развојот на овој пристап е резултат на потребата научно да се објаснат сè посложените и поразновидни феномени кои се раѓаа низ забрзаниот технолошки, економски и општествен развој, заради што цивилизацијата влезе во нова ера, т.н. системска ера.

Оваа ера, која денес го доживува својот развоен подем, е производ на нова интелектуална рамка во која поранешниот механистички пристап се замени со новиот синтетички и системски пристап. Системската ера денес прерасна во „информациска ера“. Денес, резултатите на „системската ера“ се секаде околу нас: без компјутерските системи, не би можело да се замисли функционирањето на која било малку поголема организација, без информациско-комуникациските системи, не би имале пристап до телефонот или интернетот; без „Е-системите“ во бизнисот, банкарството, владата, одбраната, здравството, образованието... ни една земја не може да биде напредна и развиена. И, секако, освојувањето на вселената, тој голем сон на човештвото, немаше ни да започне без сложените системи на управување, регулацијата и контролата на вселенските летала.

Интердисциплинарниот пристап е најсоодветен начин за анализирањето и истражувањето на законитостите и принципите на функционирање во многу сложените, комплексни системи. Такви системи се и економските системи. Затоа, стекнувањето со знаење за значењето на интердисциплинарните науки и нивните методологии е од голема корист за секој економист кој решава проблеми и донесува одлуки во сложеното и сè подинамично окружување.

Предизвици за појавата на интердисциплинарните науки - Теоријата на системите и Кибернетиката. Четириесетите години од минатиот век условно можат да се земат како почеток на крајот на „машинската ера“ и настапувањето на

„системската ера“. Парадоксално е, но вистиното: Втората светска војна претставуваше предизвик за реализација на системско-кибернетскиот пристап во функција на пронаоѓање одговори на многу сложени прашања.

- **Што е карактеристично за научните истражувања во „машинската ера“?** Во периодот на машинската ера, основен методолошки пристап во проучување на предметите и појавите беше аналитичкиот метод. Овој метод не даде можност да се сфати односот меѓу посебното и универзалното. Преовладуваше доктрината на редукционизмот и механицистичкиот пристап. Класичната механика се занимаваше со прости причинско-последични односи меѓу анализираните фактори. Со механицистичкиот пристап не можеа да се опфатат мултиваријантните проблеми и односи меѓу поголем број променливи, како и интеракциите на деловите во една целина. Затоа, надвор од интересот остана доменот на управувањето на „организираните комплексности“. Всушност, надвор од можноста за продлабочено истражување, останаа многу сложените, односно комплексните процеси и појави во реалниот живот.

Во реалниот живот, напротив, се зголемуваа и усложнуваа проблемите кои бараа решение. Динамиката на развојот стануваше сè посилна. Во периодот меѓу 1900 и 1950 година двапати е зголемено вкупното човеково знаење. За само педесет години е откриено и напишано колку што е откриено и напишано за пет илјади години во пишаната историја на човекот! Се јавуваа бројни иновации: времето од основното откритие, до почетокот на комерцијалниот развој на новиот производ забрзано се скратуваше. Светот стана комплексен со проблеми чија сложеност ја надминуваа моќта на постојната наука. А таа претежно се развиваше под влијание на фрагментарната специјализација. Тоа значеше: продлабочување во самите научни области, во правец на нивно расчленување во гранки, а тие во нови предмети на истражување. Специјалистите колку повеќе знаеја за нивниот предмет на истражување, толку помалку знаеја за областа каде што припаѓа нивниот предмет, а уште помалку за други, иако блиски области за нив. Затоа, научната комуникација меѓу различни специјалистички профили беше тешка. Времето на Леонардо да Винчи (XV век) одамна беше минато. Тој истовремено можел да се занимава со сликарство, вајарство, геологија, механика... бидејќи неговата генијалност можела да ја совлада ширината на тогаш освоеното знаење. За разлика од тоа време, во првата половина на дваесеттиот век, специјалистите се соочиле со голем пораст на знаењето и со економски и со општествени предизвици кои наметнувале сложени проблеми-нерешливи за тогаш поделената научната мисла. Преовладувачкиот редукционизам и аналитичкиот пристап во решавањето на реалните проблеми станале немоќни. Затоа, овој период на *фрагментарна специјализација* Лудвиг вон Бергаланфи (Ludwig von Bertalanfy) го нарекол „светот на хаосот“, а Кенет Боулдинг (Kenneth Boul-

ding), „криза во науката“. Сè до појавата на интердисциплинарните науки, заради растечката и динамична сложеност во реалниот живот, не можеше да се оствари соодветен научен пристап на современите предизвици.

- **Што е карактеристично за научните истражувања во системската ера?**

Преминот од фрагментарна специјализација кон интердисциплинарност значеше крај на редуccionизмот во науката.³ Различните јазици на специјалистите се заменија со заедничкиот јазик на системско-кибернетскиот пристап. Тој се служи со формален јазик подеднакво разбирлив за техничарите, за биолозите, за филозофите, за економистите, за социолозите... Вградувајќи во себе и филозофски елементи, потпирајќи се на сознанијата од различни области, математиката, физиката, неврологијата, техниката, економијата, системско-кибернетскиот пристап стана силен инструмент во разбирањето на управувањето во различни сложени системи. Пораката на Норберт Виенер (Norbert Wiener) се оствари: „Математичарот не мора да има способност да го води физиолошкиот експеримент, но тој мора да има способност да го разбере, да го критикува, да сугерира. Физиологот не мора да биде способен да докаже некоја математичка теорема, но тој мора да биде способен да ја сфати нејзината смисла и да му каже на математичарот што треба да бара“.⁴ Тоа стана можно со појавата на теоријата на системите и кибернетиката. Затоа, тие имаат универзална примена. Најглобално, значењето на системско-кибернетскиот пристап е во создавањето можности за глобален пристап кон сложените процеси и појави чија комплексност и динамично однесување ги надминале аналитичките можности на дотогаш специјализираните и фрагментирани научни области

Историјата на системската наука (општа теорија на системите, или теорија на системите) и кибернетиката започна во периодот меѓу 1940 и 1950 година со големите имиња: Норберт Виенер (Norbert Wiener), Лудвиг вон Берталанфи (Ludwig von Bertalanfy), Рос Ешби (Ross Ashby) и на други заслужни творци, кои секој со својот придонес го открија новото поле на интерес на различни науки. Тие реагираа на редуccionизмот воочувајќи ја потребата од обединување на науката во решавањето на сложени проблеми. Со нивните дела се воведоа категориите: систем, поврзаност, динамичност, комплексност, адаптивност, самоорганизација, контрола, комуникација... во изучувањето на најширокиот и најуниверзален феномен на природните, техничките и општествените науки, а тоа е: управувањето.

Врз основа на концептот отворен систем продолжија пионерските истражувања за отворените системи со различен степен на комплексност: од молекуларно, до социјално ниво. К. Јунг (C. Jung) со право запишал: „... колку се големи тешкотиите

на пионерската работа - да се пробива низ непознати региони, водена од аналогии засекогаш губејќи го крајот на Ариедна, надвлдаена со нови импресии и нови можности, а најголемата тешкотија е во тоа што единствено пионерот знае што требало порано да знае⁵. Со развојот на општата теорија на системите, се развиваа и други научни дисциплини на кои им е заеднички концептот систем. Кибернетиката, теоријата на информациите, теоријата на игрите, теоријата на одлучувањето... па сè до новата наука за комплексноста, секој проблем го посматраат како систем. *Системската ера започна со користењето на концептот систем.*

Она што не е спорно, тоа е неделливоста на кибернетиката од општата теорија на системите. Во самото раѓање на кибернетиката е вградена нејзината свртеност кон изучувањето на функциите и врските на системот затоа, таа се потпира на системското мислење и системскиот пристап. Наедно, теоријата на системите се користи за разбирање на комплексните, адаптивни и саморегулативни системи, кои во практиката често се нарекуваат „кибернетски системи“. Нивното изучување е корисно затехничките системи но и за сложените системи во економскиот живот.

Предизвици за појавата на интердисциплинарните науки - Системската динамика и Науката за комплексноста. Со кибернетиката и теоријата на системите во близок сојуз е системската динамика. Системската динамика речиси може да се третира како применета кибернетика заради целосното користење на системскиот пристап и вградувањето на темелните поставки и техники на кибернетиката во истражувањето и формализирањето на сложените динамични проблеми. Во неа е вграден голем дел од теоријата на контролата (Control Theory), а претставува и проширување на науката за управувањето (Management Science). Дури може да се цени дека системската динамика е гранка на теоријата за контролата која се занимава со економско-општествените системи и гранка на науката за управувањето која се занимава со проблемите на контролата.⁶

Теоријата на системи и кибернетиката донесоа бројни идеи од кои некои прераснаа во посебни научни дострели. Еден од тие е науката за комплексноста (теорија на комплексни системи). Таа ги испитува основните карактеристики на комплексноста: самоорганизацијата, нелинеарноста, редот/хаосот, иманентните карактеристики на комплексните системи итн. Голем број научни истражувачи го вградиле својот труд во развојот на новите дисциплини кои помагаат да се пристапи кон сè посложените проблеми и предизвици во реалниот живот. Неспорно, корените за истражување на комплексноста се во трите интердисциплинарни науки: теоријата на системите, кибернетиката и системската динамика. Под чадорот на теоријата на комплексноста, се токму тие три интердисциплинарни науки кои го овозможуваат истражувањето на комплексните динамични системи.⁷

Дали денес би можеле да го разбереме светот околу нас, доколку му пристапиме како на целина составена од независни делови? Или, можеме да го разбереме само ако го сфатиме како комплексна целина чии делови се поврзани со бројни интеракциски врски. Но, комплексноста е феномен со кој не се среќаваме само на глобално ниво, туку и при решавањето на проблемите во водењето на економската или деловната политика. Затоа, од интерес на секој економист е да се запознае со интердисциплинарните науки кои водат кон подобро разбирање на комплексните прашања со кои се сраќава во неговите управувачки активности.

2.1.

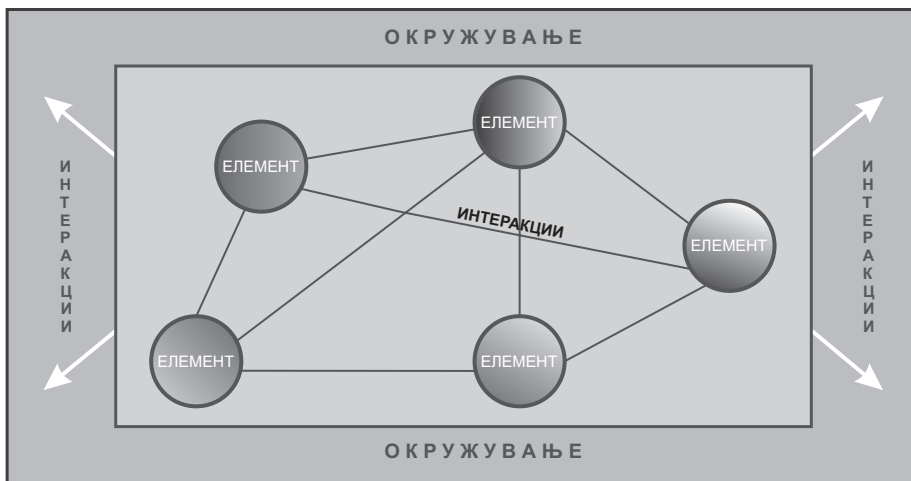
ТЕОРИЈА НА СИСТЕМИТЕ

Теоријата на системите е насочена кон генерализирано, „упростено“ видување на живите организми. Во економскиот живот, тоа се: индивидуите, организациите, гранките, областите, стопанството или економијата во целина. Накратко, оваа наука како да има „хеликоптерски поглед“. Таа е интегриран поглед кон целината претставена во систем и нејзината околина претставена во окружување. Теоријата на системите е фокусирана на комплексноста и меѓузависноста.

Втемелена врз откритијата од различни области, теоријата на системите дава генерализирани сознанија како основа за постваување на концептот систем. Биологот Лудвиг вон Берталанфи (Loudwig von Bertalanfy) го направи пионерскиот чекор кон универзалниот системски пристап со својот концепт на отворен систем.⁸ Тој за првпат биолошкиот организам не го третираше како затворен збир на различни процеси, туку како отворен систем кој ја одржува организираноста преку постојана размена на материја, енергија и инфомации со окружувањето. Врз основа на овој концепт продолжија пионерските истражувања за отворените системи со различен степен на комплексност: од молекуларно, до социјално ниво.

Системот се студира како ентитет – функционална поврзана целина, а не како конгломерат на делови. Како динамичен систем, постојано е со промени кои неминувано се случуваат заради размената на материјата, енергијата и информациите со околината. Затоа, секоја целина – систем се набљудува како дел од некоја повисока целина – окружување. Предметот на интерес, наместо како „осамена целина“, се испитува како отворен систем со интеракциски врски меѓу деловите и интеракциски врски со окружувањето. Во зависност од нив, тој се приспособува на промените во

окожувањето и ги остварува своите цели. Теоријата на системите даде едно корисно средство за разбирање на универзалните карактеристики на проблемите кои можат да се опишат како систем – тоа се системските модели.



Слика бр.1
 Општ модел на системот
 Систем со интеракциски врски меѓу неговите елементи и со неговото окожување

Со што се занимава теоријата на системите како наука? Науката за системите се занимава со фундаменталната природа на системите, и тоа на сложените динамични системи. Таа е свртена кон законитостите на промените во растот и развојот на системите кои се присутни и универзални во сите области. Поаѓајќи од изоморфноста и аналогијата, таа ги наоѓа и истражува заедничките принципи на структурата и однесувањето на системите. Тежи да ги идентификува истите принципи во однос на целината, организацијата, регулацијата, хиерархискиот ред, одржувањето на растот, развојот, пропаѓањето... како универзални принципи. Во испитувањето на реалните процеси се користат теоретски базирани модели. Накратко, основната задача на општата теорија на системите е да ги открие, формулира, изучи и примени општите законitosti на однесувањето на системите во различни подрачја. Сето ова го збогатува знаењето за управувањето со реалните појави во функција на реализација на посаканите цели. **Теоријата на системите е наука која се занимава со изучување на системите, принципите и законитостите што владеат во нив.**

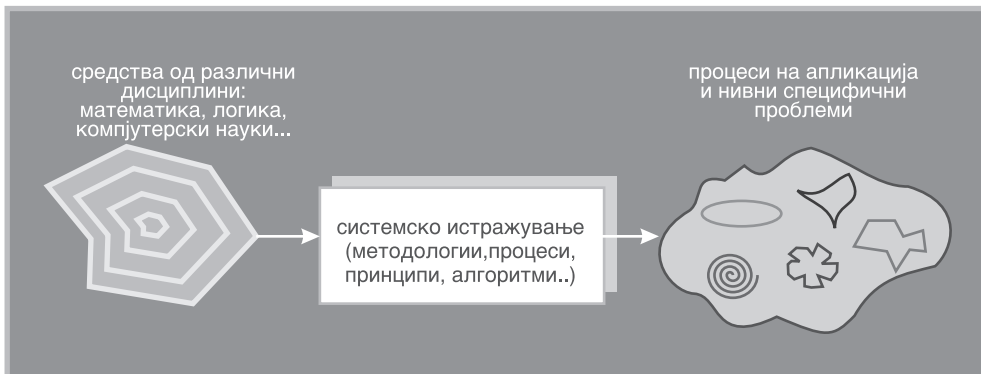
Системската наука е комплексна и неа ја сочинуваат: матрица на поврзани теории кои ги опишуваат структурата и процесите на системите; методологија која се користи како чиста и применета; математичка теорија на системите, средства за



Слика бр. 2
Предмет на истражување на теоријата на системите е да формулираме, истражуваме и примени општите законитости на однесувањето на системите во различни области

системска анализа, техники на симулација и изградба на модели; апликација на теоријата и методологијата врз проблеми во различни полиња и трансфер на системските концепти и техники од еден вид систем, или од една дисциплина на друга. Во науката се среќаваат стручњаци од различни полиња (антропологија, биологија, компјутерски науки, економија, инженерство, менаџмент, математика, политички науки, психологија и др.) кои го применуваат системскиот пристап во решавањето на конкретни проблеми и предизвици.⁹

Со што се занимава теоријата на системите како методологија? Многу научници го нагласуваат придонесот на теоријата на системите во развојот на методологијата, пред нејзиниот придонес во развојот на науката. Опфаќа разни техники и средства, процедури и алгоритми од различни области применливи на одреден конкретен предмет на истражување што се опишува како систем.



Слика бр. 3
Улогата на теоријата на системите во анализирањето на проблемите во реалниот свет окружување

Како методологија, теоријата на системите го даде придонесот на следните домени:

- Идентификација на општоважечки концепти кои ја претставуваат системската природа на објектите и процесите;
- Користење формален јазик како средство за изразување на концепциите, разбирлив за истражувачи од различни области;
- Формулација на општи правила на заклучување во испитувањето на теоретските концепти за системот и на самите објекти и процеси на кои се однесуваат.

Методологијата применета на студирање на некој реален проблем најчесто се спроведува низ повеќе етапи кои најопшто може да се групираат во:

- Моделирање;
- Студија за однесувањето на моделот;
- Споредба на моделот на однесување со однесувањето на реалниот систем.

Различните методолошки апликации при студирањето на реалните проблеми ќе бидат разработувани и во други глави на оваа книга.

Кои се основните карактеристики на теоријата на системите како наука и како методологија? Ги наведуваме оние, кои најчесто се среќаваат во литературата:

- *Меѓуповрзаност и меѓузависност на разгледуваните објекти, процеси или појави.* Се поаѓа од тоа дека елементите се меѓусебно поврзани, а компонентите меѓусебно зависни, што всушност е основна претпоставка за да може објектите, процесите, или појавите да се третираат како систем;
- *Холизам.* Целината се гледа како неделива на делови бидејќи тие се во меѓусебна интеракција базирана на нивната меѓуповрзаност и меѓузависност. Тоа ја исклучува можноста секој дел да се анализира независно од другите делови и целината;
- *Целнанасоченост.* Интеракциите на компонентите во системот водат во правец на остварување на некоја сакана ситуација, на некои сакани цели. Затоа, активностите кои се преземаат се во таа функција;
- *Влезни и излезни резултати (инпути и аутпути).* Во секој систем влегуваат параметри од окружувањето кои се потребни за да се оствари некоја цел. Секој систем со својата работа дава резултати – аутпути во окружувањето. Преку влезните резултати окружувањето дејствува врз системот, а преку излезните системот дејствува врз окружувањето. Влезните резултати всушност се влезовите во системот, а излезните се излезите од системот;

- *Трансформација.* Системите ги трансформираат влезните во излезни резултати. Според тоа, влезните се различни од излезните резултати. Оваа модификација се остварува низ процесите во системот;
- *Ентропија.* Состојбата кога елементите на еден затворен систем се во максимална дезорганизација „хаос“, е состојба на максимална ентропија на тој систем. Кај живите организми, максималната ентропија е смрт. Кај организациите, максималната ентропија е недостаток на потребните информации за управување заради што настанува дезорганизација на системот;
- *Регулација.* Во функција на остварување на целите на еден систем, неговите интерактивни компоненти во системот мора да бидат на некој начин или во некоја форма регулирани. Тоа значи определување соодветни активности за остварување на поставените цели. Со оглед на фактот дека се јавуваат отстапувања меѓу саканата и остварената состојба, неопходни се и контролни активности. Активностите се остваруваат преку повратни врски;
- *Хиерархија.* Сите сложени системи се составени од помали делови – пот-системи. Тие се подредени во нивоа, а секое ниво има свои цели. Затоа, сложените хиерархиски системи се нарекуваат и системи со повеќе нивоа и повеќе цели;
- *Диференцијација.* Во сложените, комплексни системи, специјализираните делови даваат специјализирани системски функции. Сите системи ја поседуваат оваа карактеристика на диференцијација на функциите на нивните компоненти;
- *Еквифиналитет.* Кај отворените системи може да се дојде до иста крајна состојба, започнувајќи од неколку различни точки.¹⁰

Каква е користа за економската мисла и практиката? Во почетокот, општата теорија на системите ги прикажуваше законитостите на однесувањето на системите најмногу преку математички релации и квантитативни модели. Денес се применуваат и квалитативни модели. Тоа е резултат на нејзиното надоградување и диференцирање низ аплицирањето на проблеми од различни области. Различните практични примени на новите техники и методи го сочинуваат големото подрачје на таканаречената системска анализа. Иако системската анализа се разви независно од системската теорија, таа широко ги применува системските принципи во областа на одлучувањето, решавањето на проблемите, редијајнирањето, оптимизирањето и контролирањето на целнонасочените системи. Нејзината помош е голема во прес-

метувањето на ризиците, трошоците и ефектите од донесените одлуки во организираниите системи. Одамна, Лудвиг вон Берталанфи (Loudwig von Bertalanfy) напишал: „Практичната апликација на системската теорија во системската анализа и инженерингот на проблемите јавени во работењето, владата, меѓународната политика, покажува дека овој пристап е корисен истовремено водејќи кон разбирање и предвидување. Тоа посебно покажува дека системскиот пристап не е ограничен на материјални ентитети во физиката, биологијата и други природни науки, туку е применлив на ентитети кои се делумно нематеријални и високо хетерогени. На пример, системската анализа на работењето на претпријатието ги вклучува луѓето, машините, градежните објекти, тековите на суровините, резултатите на производите, монетарните вредности, стоките и други предмети - таа може да ни даде дефинитивни одговори и практични совети“.¹¹

Економските системи се системи човек-машина (man-machine system). Со изучувањето и применувањето на „концептот систем“ на економските процеси и појави се создаде можност за подобро разбирање на нивните промени, движење и развој. Денес системскиот пристап е потребен во организирањето, планирањето, проценувањето, регулирањето, дизајнирањето, проектирањето... На оперативно ниво, теоријата на системите е применлива кај сите сложени проблеми кои бараат интердисциплинарен пристап: во индустриските технички системи, во производните системи, во деловните системи, во информациските системи, во транспортните системи... Економските системи се стохастички системи чие однесување носи висок степен на непредвидливост. Примената на системскиот пристап и анализата е можност за намалување на неизвесностите, можност за рационално проучување и донесување одлуки. Врз основа на примената на знаењето за растот и развојот на системите, се внесува разбирање за функционирањето на економските системи како комплексни системи. Колку повеќе развојот на еден економски систем зависи од интеракциските врски внатре во него и на тие со окружувањето, колку повеќе расте сложеноста, толку повеќе за управувањето на еден економски систем е корисна примената на системскиот пристап. Затоа, некои автори примената на општата теорија на системите во економијата ја нарекуваат теорија на економски системи.

Во економијата концептот отворен систем даде можност да се разбере, а со тоа и да се влијае на сите процеси кои овозможуваат опстанок, раст и развој на една организација во нејзиното окружување. Со други зборови, третирањето на организацијата како отворен систем е нејзино легитимирање како „*организација која учи*“. Да опстане во дадено окружување, да се приспособи на промените во окружувањето и што е најважно, да стекне способност да се менува и да го менува окружувањето – тоа се особини на организацијата која учи. Таквите организации се оние кои припаѓаат на почетокот на 21. век – тие најмногу можат да се разберат

преку користењето на сознанијата на системската наука. Затоа, системското знаење е особено потребно за современите менаџери, без разлика во која област и на кое ниво работат и одлучуваат. Стекнувањето системско знаење се повеќе станува дел како на формалното, така и на неформалното образование.

2.2.

КИБЕРНЕТИКА – НАУКА ЗА УПРАВУВАЊЕТО

Кибернетиката (како и општата теорија на системите) е одговор на сознанието за растечката комплексност на динамичните реални процеси и појави чиј развој ги води кон сè поголема меѓусебна испреплетеност, зависност и интердисциплинарност. Нејзиниот развој овозможи откривање и изучување на управувањето, комуницирањето и контролата во многу сложени процеси и појави.

Кибернетиката се користи во редица науки кои придонесуваат во разбирањето на управувањето како универзален феномен. Во практиката во голем број случаи имаме работа со јасно изразени врски, причина-последича, со едноставни заемни дејствувања каде управувањето се сведува на елементарни парчиња, а резултатите се однапред познати. Во такви најобични услови на практиката и секојдневниот живот кибернетиката воопшто не е потребна. Потребата за нова наука за управување настанува во оние случаи кога старите методи кои се применуваат во едноставните случаи, престануваат да дејствуваат. Кибернетиката ги открива можностите да се управува со сложени системи, сложени операции кои ги вршат општествените заедници, со сложени производни и дури и со биолошки процеси.¹²

Дефинирање на кибернетиката. Името го добива по грчкиот збор „kybernetes“ што значи кормилар. На грчки јазик, „кибернетика tehne“ значи вештина на управувањето, а „kiberneo“ значи управувам со смисла на управување како кормиларење, (водење брод).¹³ Норберт Виенер (Norbert Wiener) ја дал основната одредница на кибернетиката како наука, свртувајќи го вниманието кон управувањето, комуникациите и контролата. Ги наведуваме оние дефиниции и карактеристики на кибернетиката кои се релевантни за економското знаење. Еве неколку дефиниции:

- Кибернетиката е наука за контролата и информациите, без разлика на тоа дали се работи за живите суштества или машините (N. Wiener);

- Кибернетиката претставува општа теорија на управувањето, која може да се примени на секој систем (A. J. Lerner);
- Кибернетиката е наука за битните особини и законitosti за регулирањето и обработката на информациите во динамичните системи, како и во самите системи (K. Klaus);
- Кибернетиката е наука за управување со сложените динамични системи насочени кон оптимални цели (A. J. Berg);
- Кибернетиката е наука за управување и врските (S. Beer);
- Кибернетиката е наука за управување и регулација за меѓусебно поврзаните процеси кои се случуваат во системите како што се организмите, заедниците и техничките уреди (G. Meyer).

Без разлика на поединечните нијансирања во дефинирањето, може да се извлечат следните заеднички карактеристики на кибернетиката:¹⁴

Предмет на изучувањето	Управување
Објект на изучувањето	Сложени динамични системи
Супстрат на управувањето	Информации
Задача на управувањето	Посакувана цел

Како најприфатлива е следната (работна) дефиниција: Кибернетиката е наука за управување со сложените динамични системи насочени кон посакуваните цели.

1. *Објект на изучување на кибернетиката* се сложени динамични системи. Поточно, кибернетиката најсоодветно ги третира многу сложените динамични системи. Ја користи целата методолошката апаратура на теоријата на системите. Кибернетиката се занимава: а) со системи чии состојби може да се менуваат преку управувачките дејства во функција на однапред поставени цели; б) со системи чии состојби се задржуваат и покрај спротивните дејства од окружувањето.

2. *Предмет на изучување е управувањето*, односно законите и процесите на управувањето кај системите. Истражувањето на процесите *per se*, ја претпоставува аналогијата помеѓу механизмите на управување кај сите видови системи. Кибернетиката, издигната на ниво на општа наука за управувањето, не го третира управувањето како вештина изведена од искуството стекнато за секој специфичен процес, туку како спознајна синтеза за законите и принципите кои важат во сите системи на управување. Поаѓајќи од овој агол на гледање, може да се потенцира дека:

Управувањето е чин на избор меѓу повеќе можности со цел да се обезбеди саканото однесување на системот во променливи услови. Се регулира и контролира

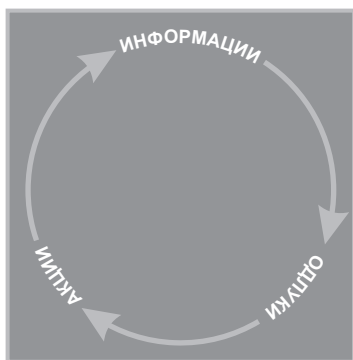
ра отстапувањето на системот од саканото однесување, односно, од саканите цели. Затоа, управувањето наедно значи и намалување на нарушувањето, неодреденоста, ентропијата во однесувањето (движењето) на системот. Преку управувањето, системот се бори против ентропијата и затоа управувањето станува претпоставка за раст и развој на системот. Тоа важи и за економските системи, без ефикасен систем на управување, не може да се оствари ефикасен развој на економскиот систем.

3. *Врските преку кои се поврзани елементите во системот и тој со окружувањето, можат да бидат од материјална, енергетска и информациска содржина. Кибернетиката понуди нов агол на посматрање: управувањето се посматра со помош на информациите.*

Врз основа на информациите за можностите, се врши изборот на управувачките дејства насочени кон однесувањето (движењето) на системот. Секое управување, секоја управувачка активност на кое било ниво се темели врз добиените корисни информации. Затоа, информациите се супстрат на управувањето. Информациите носат знаење врз кое се темели изборот на одлуките што се основа за акција.

Циркулацијата на информациите е „крвотокок“ кој овозможува постојано донесување на одлуките со кои се влијае, контролира и регулира однесувањето на системот. Најопшто, кибернетиката ја даде и новата компонента на постоење на универзумот, покрај материјата, енергијата и времето, се нареди и информацијата.

4. Кибернетиката се занимава само со системи кои се *целно насочени*, со системи чие однесување има посакувана цел. Остварувањето на целта (задачата), значи исполнување на програмата на управување.



Слика бр. 4
Одлуките темелат на информации

Секој потсистем има цел (цели), како што и системот има цел (цели). Сите цели прават систем на цели. Изучувањето на системот на целите го открива степенот на нивната меѓусебна усогласеност, или степенот на конфликт помеѓу целите, а со тоа и меѓу нивоата.

Тоа имплицира и одредување на степенот на конфликт помеѓу управувачките активности во многу сложените динамични системи. Најопшто, целта е саканата состојба на системот, која се одредува во релација со промените во окружувањето.

Однесувањето кое е наречено активно и целно-насочено, е однесување со повратна врска. За разлика од аналитичкиот систем пристап кој е лоциран

на структура, особини и внатрешна организација, новиот пристап се лоцира на односот: објект - окружување. По тој пат, Норберт Виенер (Norbert Wiener) доаѓа до неговата генијална теза за принципот на повратната врска како генерален принцип кој важи како во живите организми така и во техничките системи.

Систем со повратна врска (фидбек-систем) е таков систем во кој се менува влезот под влијание на излезот во правец на намалување на отстапувањата на тековната ситуација од саканата ситуација, односно саканата цел. Значи, излезното дејство на системот му дава повратна информација на системот, а со тоа и можност за коригирање на следното дејство.

Норберт Виенер, кого многумина го сметаат за „татко“ на кибернетиката, се вбројува меѓу оние творци кои извршиле револуционерно влијание врз понатамошниот развој на целиот систем на човековото знаење.¹⁵ Негово епохално дело издадено во 1948 година е преведено како „Кибернетиката или контролата и комуникациите во живите организми и машините“ („Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine“). Во 1950 година го издава делото „Човечката употреба на човечки битија - кибернетика и општество“ („The Human Use of Human Beings - Cybernetics and Society“). Со овие дела кибернетиката ја определува како наука за комуникацијата и контролата во живите организми и машините. Според Норберт Виенер, машините кои одговараат врз основа на повратна врска, се машини кои учат. Без неговото дело и делото на плејадата творци кои го продолжија развојот на оваа наука, немаше да се создадат услови за појавата на контролните уреди врз основа на повратна врска.¹⁶ Немаше ниту на ваков начин да започне системската ера.

Појавата на кибернетиката го промени дваесеттиот век. Не само што создаде ново поглавје во теоретската наука, туку и инспирира илјадници научници да се свртат кон компјутерската технологија како нова можност за зголемување на човековата способност. Во денешниот свет на информациската револуција сите системи кои се управуваат врз основа на концептот на информациски повратни врски, потсетуваат на нивните претци – откритијата кои доведоа до појавата на кибернетиката.

Каква е користа за економската наука и практика? Развојот на кибернетиката регистрира постојана еволуција на знаењето при што се издвојуваат нови дисциплини, како посебни научни области.¹⁷ Најглобално, од аспект на развојот, можат да се препознаваат три дела: теоретска (општа), техничка и применета кибернетика. Теоретската кибернетика се занимава со изучување на математичките, логичките и филозофските проблеми на управувањето. Во неа спаѓаат следните дисциплини: теоријата на информациите, теорија на системите на управување, теорија на програмирањето која се разгранува на теорија на алгоритмите, а таа на динамично програмирање, линеарно програмирање, теорија на игрите итн.

Техничката кибернетика се занимава со конструирањето машини со системи на автоматско управување, со придонесот на компјутерите во решавањето на управувачките задачи во разни области. Применетата кибернетика се занимава со примена на теоретската и техничката кибернетика во доменот на управувањето на различни конкретни системи, диференцирајќи се на биолошка кибернетика, математичка лингвистика, воена кибернетика, медицинска кибернетика, социолошка кибернетика, сообраќајна кибернетика, менаџмент-кибернетика...

Почетниот придонес на кибернатиката, пред сè, беше технолошкиот развој на контролните уреди со повратна врска, развојот на комуникациските технологии, автоматизација на производните процеси и компјутерите. Подоцна, придонесот на кибернетиката се нејзините апликации на различни системи, започнувајќи од практичните предизвици во медицината, преку развојот на информациските системи и системите на одлучување, менаџментот, пошироко управувањето со сложените комплексни системи, па сè до комуникациските и компјутерските мрежи. Сето ова имаше силен ефект во растот и развојот на економијата. Впрочем без нивното јавување, денешниот свет би изгледал многу поинаку.

Во рамките на апликациите на современата кибернетика е нејзината примена во анализирањето и решавањето на економските проблеми, особено оние кои се од интересот на менаџментот во една организација. Во голем дел врз кибернетиката се потпираат современите гранки на науката за управување (Management Sciences). Многу сложените економски процеси и појави денес можат поефикасно да се анализираат со примената на системскокибернетскиот инструментариум. Тој се користи во анализирањето, истражувањето, организирањето, проектирањето, планирањето на економските процеси, во различни аспекти на управувањето, комуникациите и контролата.

Кај користењето на кибернетскиот инструментариум во економските истражувања, треба да се има предвид дека преку него се нагласува:

- Системскиот пред аналитичкиот пристап;
- Синтетичкиот пред елементарниот пристап;
- Функционалниот пред структурниот пристап;
- Квалитативниот пред квантитативниот пристап;
- Научниот пред емпирискиот пристап;
- Информацискиот пред материјално - енергетскиот пристап.

Овие аспекти треба да се имаат предвид, бидејќи носат во себе одредени ограничувања. Тоа упатува на заклучокот дека апсолутизирањето на кибернетскиот пристап како единствен и доминантен за секое истражување на кој било економски процес и појава не е корисно, како и Впрочем и апсолутизирањето на која било наука

како единствена наука. Целосна контрола и регулација на сложени и комплексни системи не е можна – не е ниту корисно и да е можно.

2.3.

СИСТЕМСКА ДИНАМИКА

Во анализата на проблемите времето е битен фактор. Динамични системи има во сите области, кои иако различни, често покажуваат слични начини на однесување. Универзалноста на временскиот фактор вклучува согледување на овие системи во рамките на променливоста на окружувањето кое може да има позитивно или негативно влијание врз нивното однесување. Динамичната комплексност се истражува низ формализација на тековите кои го одразуваат динамичното однесување на овие системи.

Системската динамика е средство во истражувањето, формализирањето и решавањето на сложените задачи во рацете на научниците, планерите и менаџерите. Во економијата има толку нивоа на системи со динамично однесување колку што има нивоа големиот економски систем. Затоа, методолошката апаратура на системската динамика е корисна за управувањето со организациите како сложени динамични системи од најниско до највисоко ниво.

Што е системска динамика? Системската динамика е современ концептуален и методолошки пристап во изучувањето на сложеното однесување на економските, социјалните, политичките, т.е. општествените системи. Основната идеја е преку подобро разбирање на сложените проблеми, да се добие сознание за правилен избор на ефикасни политики преку кои може да се дејствува врз однесувањето на овие системи. Или, основно тежнење на системската динамика е насочување на теоријата и знаењето во функција на решавање конкретни сложени проблеми со цел да се помогне во креирањето на соодветни политики за нивно решавање. Користејќи го системскиот пристап, таа е насочена кон разбирање на комплексноста во функција на создавање оперативни политики за насочување на промените во системите, започнувајќи од организациите, па сè до планетата како систем. Заради поврзаноста со однесувањето на комплексните системи, таа се потпира на *теоријата на нелинеарна динамика и концептот на повратни врски*.

Во најширока смисла на зборот, системите се „дизајнираат“ на начин за кој се претпоставува дека ќе обезбеди нивно ефикасно функционирање. Економските,

односно општествените системи се создадени системи. Тие се креираат преку закони, регулативи, норми, политики, кои се прикажуваат низ графикони, планови, програми, предлози... Доколку во реалноста нивното функционирање не ги задоволува критериумите на ефикасност, тогаш многу веројатно е дека одговорноста лежи во погрешните дизајни. Според тоа, системската динамика зборот „дизајнирање“ не го употребува на механички начин, или на технички начин. Таа само настојува во процесите на дизајнирање да се користи динамичкото моделирање на долгорочните ефекти, за да се спречат грешките, односно да се согледаат можностите за подобрување на ефикасноста на политиките. Имајќи ја предвид целата сложеност и комплексност на економските системи, системската динамика може да даде придонес во зголемување на ефикасноста на нивните политики.

1. **Моделирањето како неопходност.** Џеј Форестер (Jay Forrester) работел на еден проект на Масачусетскиот институт за технологија (Massachusetts Institute of Technology) за време на Втората светска војна. Откако бил изработен и пуштен во употреба сервомеханизмот за контрола на радарите (наменет за воени авиони), тој се запрашал дали е потребно да се следи однесувањето на новиот изум во работни услови – како моделот реагира во пракса и како резултатите од неговото практично однесување да се вградат во моделирањето. Овие прашања Џеј Форестер го довеле до констатацијата дека моделот не треба само да се изработи, туку и да се следи неговото практично однесување врз динамична основа. Времето станува предизвик за него и клучен фактор во анализата на системската динамика која ја создал тој. „Сепак, учењето за комплексните системи кога живееме во нив е особено тешко. Сите ние сме патници во авионот и не само што треба да летаме, туку треба и да го дизајнираме летот. Системската динамика е метод за подобро учење во комплексните системи. Исто како што авиокомпанијата користи симулатори на летови за да ги обучи своите пилоти, така и системската динамика е делумно метод за развој на менаџерски симулатори на летови (најчесто компјутерски модели на симулација) кои ни помагаат да учиме за динамичната комплексност, да ги разбереме изворите на спротивставеноста на политиката и да дизајнираме поефективни политики“.¹⁸

Неспорно, *системската динамика не може да се примени без помош на сметачки системи*. Ниту човекот сам, ниту сметачите сами не можат да ги решаваат сложените процеси. Сметачите можат само да помагаат, бидејќи нема правилно решение без соочување на аргументи, без креативна партиципација на човекот. Системската динамика е пристап кој се основа на комбинација на силата на човечкиот ум и силата на денешните сметачи. Џеј Форестер имал интерес и за управувањето во компаниите. Од 1956 година го преокупираше темата зошто некои фабрики работат

цело работно време, па и прекувремено, но не забележуваат стабилни резултати. Дали флукуацијата на побарувачката е резултат на бизнис циклусот? За класичната теорија најверојатен е позитивниот одговор, но за Џеј Форестер тоа било инспирација за понатамошни истражувања. Дескриптивниот пристап кон факторите како што се вработеноста, инвестициите, условите и политиките што следуваат, тој го оценува како премногу несигурен за да се изведат правилни заклучоци кај динамичните процеси. Од друга страна, ниту математиката не можела да даде одговори за сложеноста на факторите и нивната поврзаност со контекстите во кои се разгледуваат. Џеј Форестер излезот го побарал во компјутерската симулација - можност да се открие однесувањето што произлегува од политиките на донесување одлуки и нивната поврзаност во динамичните системи. Всушност, описот на важните политики се преведува во компјутерски модел. Компјутерот како „лабораториска имитација“ ги проследува практикуваните политики насочени кон решавање на проблемот. Значи, моделирањето неопходно бара компјутерска поддршка.¹⁹

Методологија на системската динамика. Таа се разви врз основа на системскиот пристап. Вообичаено, се практикуваат следните чекори:

2. Дефинирање на целите – се врши избор на најважните цели кои се поврзани со прашањата за подобрување на управувањето;
3. Опишување на системот - се опфаќаат сите актуелни аспекти (економски, организациски, филозофски) значајни за проблемот за да се добие дескриптивен опис на факторите и нивните меѓусебни односи кои се значајни за решавање на проблемот;
4. Математички модел - претходно опишаните меѓусебни односи на факторите се претставуваат во модел кој дава разбирлив опис на историјата на однесувањето на системот и на анализираната ситуација;
5. Симулација - се симулираат операции под услови реални за опишаниот систем врз основа на претходно утврдените математички поставки, се прави сметачка програма која ги презентира резултатите низ податоци и графички слики;
6. Интерпретација - се интерпретираат резултатите од симулацијата и во зависност од тежината на грешките, причините се бараат во третиот, вториот, дури и во првиот чекор;
7. Ревизија на системот - во зависност од настанатите промени или грешки, се врши доградување на моделот, унапредување на описот на системот и неговата структура, ако е потребно системот и повторно се дизајнира;

8. Повторување на експериментот - секој следен чекор може да биде преиспитување на претходниот чекор, односно со секоја симулација се поставуваат нови прашања. Процедурата трае сè додека не се откријат сите грешки.²⁰

Што е индустриска, урбана и светска динамика? Во рамките на системската динамика, најпрвин е создадена индустриската, а потоа урбаната и светската динамика.

Резултатите од истражувачката програма посветена на корпоративното управување објавени во книгата на Џеј Форестер - „*Индустриска динамика*“ значае прва практична корист од овој нов пристап во формализирањето и решавањето на проблемите на општествените системи.

Појдовен чекор во овој концепт е интеграцијата на дотогаш одвоените функционални области на менаџментот: маркетингот, инвестициите, истражувањето, кадрите, производството, сметководството. Овие функции се сведуваат на иста основа преку прифаќањето на поставката дека секоја економска активност е составена од текови на:

- нарачи;
- пари;
- кадри;
- материјали; и
- капитална опрема.

Овие пет текови се поврзани со информациска мрежа која пресудно влијае врз одредувањето на динамичните карактеристики на системот.²¹ Сите услови и постапки се поврзани со повратни врски. Неспорно, дотогаш најчесто употребуваниот метод - управување со одделни функции (како на пример: само со инвестирање, или само со маркетинг), не бил патот кој водел кон ефикасен менаџмент.

Индустриската динамика им дава непосредна помош на менаџерите: можност правилно да ги формулираат проблемите и да вршат контрола на однесувањето на индустриските системи. Таа е насочена кон утврдувањето на влијанието на политиката, одлуките, структурата, растот, врз стабилноста на системот. Непосредна цел е помошта во креирањето поуспешни управувачки политики (management policies), а не во креирањето поефикасни организациски структури.

Џеј Форестер (Jay Forrester) за првпат го применил концептот на повратните врски дотогаш истражуван кај физичките системи на управувањето со индустриските системи. За првпат ги применил информациските повратни врски (кола) врз менаџментот. Затоа, индустриската динамика е и метод на системската

анализа за менаџментот која ги истражува интеракциите меѓу деловите на системот што се менуваат со текот на времето. Интеракциите се поважни во споредба со важноста на одделните делови, од што произлегува неопходноста да се управува со единството на сите функции на менаџментот.

Подоцна, се создава *урбаната динамика*. Применуваните методи во истражувањето на структурата и политиката на индустриските корпорации (индустриска динамика) ги користи во истражувањето на динамиката на градовите. Развива модел на структура во која ја прикажува релацијата на порастот или намалувањето на градовите преку промените во урбаните процеси (индустрија, станување, луѓе). Резултат е книгата на Џеј Форестер - „Урбана динамика“ која го идентификува влијанието на урбаните процеси врз порастот на градовите во последните неколку декади.²²

Како резултат на „Урбаната динамика“, се создала светската динамика. Во 1970 година е организирана конференција на Римскиот клуб (Club of Rome) со група од педесет индивидуални истражувачи која се придружи во користењето на овој нов пристап на истражување на светските проблеми. Најголемо внимание им е посветено на населението, индустријализацијата, ресурсите, разликите во животниот стандард и загадувањето. Во 1971 година Џеј Форестер ја издаде својата книга „Светска динамика“.²³ Моделот на структурата е претставен преку вкупниот ефект на следниве фактори:

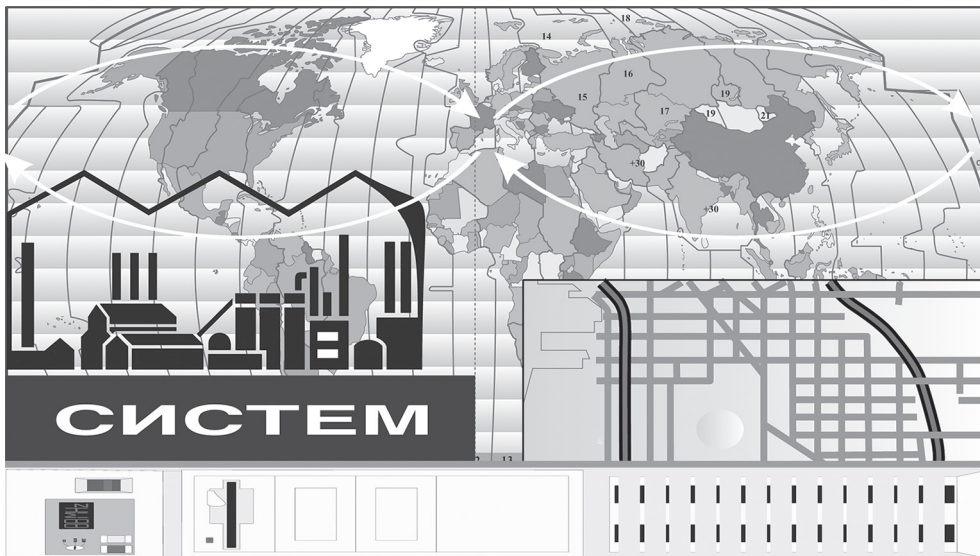
- население;
- капитални инвестиции;
- природни ресурси;
- загадување; и
- удел на капиталот насочен во земјоделството

Тие претставуваат пет нивоа на системот. Системот е тестиран низ компјутерски модел со десетици нелинеарни релации. Врз основа на овие истражувања, Д. Л. Медоу (D. L. Medow) со својот тим изработи модел на светскиот систем, објавен во книгата „Граници на растот“.²⁴ И покрај несомнениот ризик од вакви модели, тие ја докажаа способноста да ја истражат каузалноста на толку сложени процеси ка-ко што се светските и да постават нови прашања пред креаторите на развојните политики во многу земји.

Индустриската динамика, урбаната динамика и светската динамика ја претставуваат системската динамика. Најголема заслуга е што тие овозможиле студирање на еден систем како систем на повратни врски (feedback system). Како методологија за студирање и управување со комплексните системи, системската динамика најде широка примена во областа на бизнис-секторот, но и во други различни области на општествениот живот:

- Корпоративно планирање и дизајнирање на политиките;
- Управување на јавниот сектор и дизајнирање политики;
- Теорија на развојот во природните и општествените науки;
- Динамично одлучување;
- Комплексни нелинерни динамички системи итн.

Од нејзината појава до денес, системската динамика бележи брз развој. Успехот на нејзините бројни апликации се силен поттик за широката пенетрација на оваа методологија во образовните системи на развиениот свет.



2.4.

НАУКА ЗА КОМПЛЕКСНОСТА

Системската наука, кибернетиката и системската динамика придонесоа да се јави науката за комплексноста (Science of Complexity). Таа претендира да ги опфати карактеристиките на сите комплексни системи, независно во која област припаѓаат. Се потпира врз системското мислење.

Што е преокупација на науката за комплексноста? Науката за комплексноста се занимава со самата комплексност како феномен кој тешко се разбира и затоа

уште потешко се изучува. Таа се обидува да создаде концептуална рамка на мислење и истражување на комплексните системи.²⁵ Се занимава со такви системи кои не можат едноставно да се објаснат, ниту лесно можат да се предвидат нивните однесувања.²⁶ Таа е одговор на непредвидливоста на резултатите на ваквите системи. Непредвидливоста настанува заради нивната внатрешна способност за инхерентна креативност.

Поврзаноста води кон растечка комплексност. Една појава или процес предизвикува друга појава или процес. Меѓусебната поврзаност на различни делови во еден систем води кон продукција на посложен систем и во континуитетот на промените се создаваат сè посложени системи.²⁷ Колку е посложен човечкиот организам од првите живи организми кои се јавиле во вода! Колку е посложена денешната општествена заедница од првите форми на човековите заедници? Комплексни системи се и: светот, општествените заедници, владите, компаниите, организациите, компјутерите, но и семејствата, човечкиот организам итн. На пример, владите имаат многи функции: одбранбена, економска, финансиска, социјална итн. Тие имаат две (локално и државно) или повеќе нивоа (локално, регионално и државно). Имаат различни типови на управување: влада на ниво на држава, градска власт на ниво на град, локална власт на ниво на локална самоуправа итн. Во различни земји има различни управувачки структури. Значи, секоја влада има функции и структура и различни манифестации. Секоја влада е комплексен систем. А таа е дел од општествениот систем. Комплексноста расте до светската заедница.

Комплексни системи има насекаде. Науката за комплексноста навлегува во математиката, компјутерските науки, космологијата, економијата, менаџментот, урбаното планирање, екологијата, историските науки, медицинските науки, филозофијата, информациската теорија итн. Истражувањето на општите карактеристики на комплексните системи помага во изучувањето на системите во различни области. Науката за комплексноста се разгранува во повеќе дисциплини. Нејзиниот интерес е проширен во третирањето на комплексното однесување кај различни системи во различни области. Изградува нов пристап кон познати проблеми. На пример, за разлика од класичните теории на рамнотежа, таа приоѓа кон рамнотежата од аспект на динамичните промени, самоорганизацијата, адаптацијата или хаосот. Посебно се ориентира кон развојот на невронските мрежи, компјутерското симулирање и моделирање, па сè до вештачката интелигенција. Науката за комплексноста се обидува да ги унапреди компјутерските техники за програмирање во функција на разбирање на однесувањето на комплексните системи.

Како млада научна дисциплина, науката за комплексноста најпрвично беше ориентирана кон природните системи. Но, комплексноста се однесува на природата и последиците од интеракциите кај нелинеарните системи, а нив ги има во различни

области. Појавата на делото на Џон Холанд (John Holland), Кејт Холџоак (Keith Holyoak), Ричард Нисбет (Richard Nisbett), Пол Тагард (Paul Thagard) - „Индукција: процеси на логичко заклучување, учење и откривање“, во 1986 година го отвори патот на оваа наука.²⁸ Следуваа голем број дела од автори од различни области и научни институции кои станаа промотори на оваа област (Институтот Santa Fe во Ново Мексико, Институтот за комплексни системи во Нова Англија - NESCI и многу други). Џон Холанд (John Holland), наведувајќи ги сличностите во адаптивното однесување кај големите градови, екосистемите, економијата, централниот нервен систем и други различни системи, забележал: „Иако овие комплексни системи се разликуваат во некои поединости, сепак за сите е вистинска енигма кохерентноста што при промена ја манифестираат овие системи. Овој фактор е толку важен што ние во институтот Санта фе (Santa Fe) ги групиравме сите овие системи во исто поглавје и ги нарековме комплексни адаптивни системи. Ова е многу повеќе од една обична терминологија. Тоа ја потврдува нашата интуиција дека однесувањето на комплексните системи е одредено од некои општи принципи, правила, принципи кои укажуваат на начинот на кој би можеле да се решат придружните проблеми“.²⁹

Комплексни системи. Науката за комплексност поаѓа од следните битни карактеристики на комплексните системи: *меѓусебна поврзаност на деловите (системите), непредвидливост и нелинеарност.*



Слика бр. 5
Битни одредници на науката за комплексноста

Овие карактеристики се поврзани со другите категории ги истражува оваа наука: *инхерентна креативност, хаос, самоорганизираност, и комплексна адаптивност.*

Комплексните системи ги имаат следните карактеристики:

- Комплексните системи се составени од такви меѓусебно поврзани делови кои заради нивната сложена мрежа на меѓусебни врски произведуваат ефекти многу поразлични отколку поединечните ефекти на самите делови. За вакви системи, велиме дека имаат внатрешна способност за инхерентна креативност, односно, ваквите системи манифестираат новосоздадено однесување;

- Комплексните системи се и динамични системи. Тоа значи дека се менуваат со текот на времето. Науката за комплексноста поаѓа од тоа дека сè е нелинеарно со текот на времето;

- Комплексните системи се и непредвидливи системи. Доколку системот не се движи согласно очекувањата, тогаш е сè подалеку од очекуваната фаза. Во таква ситуација, предвидувањето на неговото однесување станува крајно неизвесно. Се испитува самата непредвидливост како карактеристика на комплексните системи;
- Комплексните системи ја познаваат и состојбата на хаос. Од малите промени, можат да настанат големи промени. Кај ваквите системи се испитува состојбата на хаос. Ваквите дисконтинуитети покажуваат одредени регуларности со кои се занимава и оваа наука;
- Комплексните системи се и адаптивни системи. Доколку се поврзат времето и окружувањето, се доаѓа до способноста за адаптација на комплексните системи. Самоорганизацијата се однесува на комплексни системи чии внатрешни промени автоматски ја зголемуваат ефикасноста на целината. Со други зборови, тоа се системи кои самите се реорганизираат во процесите на адаптација.

Нов методолошки пристап кон комплексноста. Оваа методологија на изучување на комплексноста претпоставува последователни активности кои во поголем обем се потпираат на компјутерската технологија. Се започнува со разбирање и опишување на природата на комплексните системи. Потоа се пристапува кон идентификација на карактеристиките на системот. Вообичаено, сите системи ги имаат следните заеднички карактеристики: број на елементи; интеракции и нивната сила; начин на создавање; диверзификација-варијабилност; окружување и неговите барања; активности и нивните цели.³⁰

Оваа наука е преокупирана со проблемот на мерење на комплексноста. Во функција на тоа е постојаното унапредување на методолошките алатки и техники. Потпирањето на компјутерската техника доведе до дефинирање на комплексноста како обем на информации. Со други зборови, обемот на информациите го одредува степенот на комплексност: колку повеќе информации се потребни, толку повеќе системот е комплексен. Затоа се истражуваат правилата на добивање и користење на информациите, односно знаењето, како и нивната улога во развојот на комплексноста. Во функција на унапредување на методологијата која е неопходна за подобро разбирање на комплексните системи, оваа наука е свртена кон следните домени:³¹ информации (како ги добиваат и како постапуваат со информациите); компјутерски модели (како да се унапредат моделите за тестирање и креирање на однесувањата во функција на реализирање на компјутерската симулација); новонастанати карактеристики кај комплексните системи (како законите на комплексноста прават поедноставните нешта да стануваат сè посложени структури, односно како се создаваат законите на сè поголемото усложнување на процесите и појавите низ

еволуцијата). Од научниот прогрес се очекуваат нови придонеси во користењето на компјутерското симулирање кај сложените економски процеси и појави.³² *Како било, комплексноста станува сè поразбирлива, но останува немерлива. Секако, и во економијата.*

Корисноста на науката за комплексноста за економската мисла и практика. Научното третирање на комплексноста во економските системи е на самиот почеток. Многу прашања остануваат отворени на доменот на однесувањето на економските системи, токму заради нивната недоволно истражена комплексност. Затоа од значење се истражувањата на науката за комплексноста кои можат да ги продлабочат економските знаења за економските системи како комплексни системи. Наведуваме некои домени од интерес на економистите:

- За економската наука и практика особено се значајни истражувањата на комплексните системи како комплексни адаптивни системи. Комплексните адаптивни системи претставуваат значаен дел од ангажирањето на науката за комплексноста. Тоа се системи кои се оставени од неколку или многу потсистеми и го менуваат своето однесување на адаптивен начин спрема промените во окружувањето;
- Истовремено, за економската наука и практика од перспективна важност е третирањето на самоорганизираните системи. Самоорганизацијата кај системите кои имаат многу делови, многу аспекти на нивните карактеристики, се истражува преку нивните структури со различни степени на сложеност, преку нивните различни процеси, преку нивната способност за приспособување на окружувањето;
- Ваквите системи поседуваат способност за учење. Џон Холанд во делото „Како адаптацијата гради комплексност“ (1995), ги анализира комплексните системи како „системи кои учат“, како системи со способност да практикуваат учење. Економистите се интересираат за самоуките системи;

2.4.1.

СИСТЕМСКО МИСЛЕЊЕ

По запознавањето на општите карактеристики на интердисциплинарниот пристап претставен преку теоријата на системите, кибернетиката, системската динамика и науката на комплексноста во продолжението на оваа глава ќе се запознаеме со основните категории: од систем до динамички повратни кола.

Развојот на системското мислење е во основата на појавата на општата теорија на системите, кибернетиката, системската динамика. Тоа е во основата на интердисциплинарниот карактер на науките и е дел од сознанието за комплексноста на однесувањето на природните, техничките и општествените системи. Затоа се користи во различни области.³³

Системското мислење е нова спознајна област. Системското мислење е нов поглед на разбирање на појавите. Тоа се базира на концептот „систем“. Со помош на него се разгледуваат сложените појави како системи во активен однос со окружувањето. Системската идеја е нов мисловен одраз на сложеноста и комплексноста. Таа е упатна идеја како да мислиме во 21. век. Без нејзината примена, многу прашања денес ќе останат без одговор. Немаше да започне ни сонот на човекот за освојување на вселенските далечини. Системското мислење како нова спознајна област помага да се разберат сложените предмети за анализа кои се:

- Проблеми кои се комплексни и динамични и во кои учествуваат бројни актери, што бара создавање „голема слика“;
- Проблеми кои не можат да се решат преку решавање на нивните поединечни делови, што бара „целосна слика“;
- Проблеми кои не можат да се решат без да се земе предвид нивното окружување, што бара „интегрирана слика“;
- Проблеми кои не можат да се решат, затоа што се нови, затоа што го надминуваат нашиот традиционален аналитички пристап и затоа што се поврзани со различни области на знаење, што бара „креативна слика“.

Во практичниот живот чести се појавите некои одлуки да се оценат како „парцијални“, како одлуки кои не се „вклопуваат“ во целината. Занемарувањето на поширокиот контекст е всушност редуциски пристап кој најкратко може да се изрази како „неспособност од дрвјата да се види шумата“. Потребата од системско

мислење, Ловренс Липит (Lawrence Lipitt) ја прикажува многу сликовито: На едно бротче, на едниот крај се двајца луѓе кои загрижени се обидуваат да ја исфрлат навлезената вода од дупката во бротчето, а на другиот крај се двајца кои спокојно набљудуваат. Од последниве двајца, едниот му вели на другиот: „Зарем не ти е драго што дупката е на нивниот крај од бротчето?!“³⁴



Слика бр. 6
Поуката од приказната е дека „дупката никогаш не е на нивниот крај на бродот; таа е секогаш во нашиот брод“.

Системското мислење овозможува да се разберат законитостите, принципите, моделите, општите шеми, траекториите, по кои една сложена целина (систем) опстојува, расте и се развива во дадено окружување. За разлика од аналитичкото мислење кое длабоко навлегува во деловите кои на крајот остануваат неповрзани во целината, системското мислење поаѓа од функционалната целина, осознавајќи ги општите принципи, кои ја прават таа „целина повеќе од збир на делови“.

Основни карактеристики на системското мислење. Ги наведуваме основните карактеристики на системското мислење:³⁵

- Премин од деловите кон целината;
- Премин од изолирана целина кон активна целина во окружувањето;
- Премин од предмети кон врски;
- Премин од структури кон процеси;
- Премин од хиерархија кон мрежи.

Откривањето на општите законitosti на појавите е од особено значење за согледување на логиката на внатрешните сили ко водат до раст и развој на некоја појава. На пример, однесувањето на транзисторот во компјутерскиот чип се води од законите на квантаната механика, но работата на транзисторот во чипот може да се разбере само преку принципите на компјутерската наука. Или, во екосистемот во природата се идентификуваат различни видови живи организми кои се меѓусебно поврзани со синцири на исхрана во заедници. Овие циклуси се повратни кола во рамките на синцирите на исхрана. Тоа е видливо само ако се набљудува целиот екосистем. Ако се посматраат само неколку видови живи организми, нема да се откријат цикличните шеми кои ги поврзуваат, не може да се види целината, односно законите кои ја управуваат целината како екосистем. Преку поврзаноста се откриваат „основните шеми“, се откриваат основните закони на растот и развојот. Стекнувањето способност да се гледаат поврзаности, шеми, закони, правила, пастишта е предност што ја дава системското мислење.

2.5.2.

ШТО Е СИСТЕМ

Зборот „систем“ е во секојдневна употреба. Се споменуваат: „планетарен систем“, „светски систем“, „општествен систем“, „образовен систем“, „систем на учење“, па сè до изразите во секојдневното комуницирање - „имам систем да го направам тоа“, или „грешеш, кога работиш без систем“ итн. Но, во системската наука, „систем“ е категорија која ги објаснува поврзаностите на деловите во една целина и нивното заедничко функционирање во уште посложените целини. Категоријата „систем“ е каментемелник на современата методолошка и научна основа за изучување на комплексните целини во природниот, техничкиот и општествениот свет.

Систем е резултат на процесот на апстракција. Секој истражувач (набљудувач) кој настојува да разбере и изучи некоја сложена појава, предмет, процес или проблем, во својата глава мора да создаде слика (претстава) за набљудуваната целина. На пример, иако реално постои една сложена појава, сликата што се создава за неа е апстрактна целина на човековиот ум. Значи, системот е творба на оној којшто набљудува – тој претставува негов одраз на реалноста. Најсублимирано, системот е резултат на процесот на апстракција.³⁶ Поаѓајќи од ова стојалиште, во системската методологија се прави разлика меѓу:

- Она што се набљудува (објект, процес појава...);
- Перцепција на она што се набљудува; и
- Модел на она што е набљудувано.

Системот е релативен поим. Системот мисловно се обликува, конструира, проектира, со цел да послужи да се разбере сложенениот разгледуван реален објект, процес или појава, т.е. оригиналот. Можно е, на пример, еден ист реален објект различно да се обликува, конструира и проектира во систем. Тоа зависи од перцепциите и моделите што ги прават различните истражувачи. Тие имаат различни цели во изучувањето на набљудуваното. Освен тоа, тие имаат различни верувања, мотивации, потреби, искуство, знаење, што влијаат врз нивните ставови и определби. Најкратко, **пристапот на истражувачите е појдовна точка во одредувањето на природата на системот.**

Системот е составен од делови кои се нарекуваат потсистеми. Тие, исто така, се составени од делови кои се нарекуваат елементи. Како и системот, така и потсистемиите и елементите се релативни поими – зависат од нашиот процес на

апстракција. Во зависност од целите на истражувањето, една целина може да се третира како систем, потсистем, или како елемент. За биологот човекот може да биде систем, но и ќелијата може да биде систем. За економистот, претпријатието може да биде систем, но и потсистем доколку индустријата се третира како систем, или елемент доколку индустријата се третира како потсистем, а стопанството како систем... **Дали некој збир на елементи ќе се третира како систем, потсистем, или елемент, ќе зависи од пристапот на истражувачот.**

Систем е повеќе од целина на делови. Идејата за системот се среќава уште кај старогрчките мислители. Аристотел (како и Платон) ја разгледува целината како нешто повеќе, со што прави разлика меѓу неа и простиот збир на делови. Позната е Аристотеловата мисла: „**Целината е повеќе од збир на нејзините делови**“.

Оваа карактеристика е трајно вградена во содржинското определување на поимот систем. Тоа значи, кога се работи за систем, покрај сумата на деловите, во збирот влегува и нов фактор како конститутивен дел на целината кој произлегува од заедништвото на деловите. Имено, системот добива иманентни особени својства (emergent properties) кои ги нема „целината како прост збир на делови“.

Разликата помеѓу поимањето на системот како нешто повеќе од целина и поимањето на системот како „целина која е збир на делови“, станува впечатлива преку следниов пример: ако на една должина од 1 метар додадеме друга должина од 40 cm, трета должина од 60 cm, ќе се добие, јасно, збир од 2 метра во кои влегуваат 3 должини, според ист квалитатив. Но, ако во еден збир влезат делови во таква поврзаност за која не е битен истиот квалитатив, туку е битна положбата на деловите во внатрешноста, тогаш се добива повеќе од збирот на деловите. **Во збирот, деловите се додаваат, во системот, деловите се уредуваат.**

Според тоа, проучувањето на системот не може да се сведе на расчленување на деловите и нивна анализа. Кога деловите „А“, „В“ и „С“ ќе се додадат во збирот како целина, тие учествуваат како делови „А“, „В“ и „С“. Кога влегуваат во систем, тие не се делови „А“, „В“ и „С“, туку стануваат „а“, „b“, „v“, што е резултат на вредноста на нивната положба. Деловите се во таква поврзаност за која не е битен истиот квалитатив, туку е битна положбата на деловите во внатрешноста. Тоа значи, за разлика од простата целина, во системот има друг процес. Затоа, тој не може просто да се подели на делови. Истражувачот при проучувањето на системот не може просто да го расчлени на делови кој би ги анализирал. Системот има атрибути (особини) кои произлегуваат од интеракциите на деловите. Значи, како резултат на функционирањето во заедништво, системот добил нови иманентни особености (emergent properties). Во него секој дел влегува со свои атрибути, но и добива нови атрибути заради факторот заедништво, заради функционирањето на целината.³⁷ Ако се подели системот, исчезнуваат и неговите атрибути. Најкратко, од

заедничките интеракции на деловите во еден систем произлегуваат карактеристики кои не можат да се најдат како карактеристики на ниеден негов дел. Сознанието, целината е поголема од збирот на деловите, а тоа е сознание за синергијата.

Наведуваме едноставен пример за да се сфати дека целината е поголема од збирот на деловите, односно да се сфати синергијата. Размислете за водата! Таа е составена од два атома водород и еден атом кислород (H_2O). Ако ги анализирате водородот и кислородот, никогаш нема да ја откриете влажноста како нивна особина. Влажноста е иманентна карактеристика (emergent characteristic) на молекулот вода. Тоа е резултат на заедничката интеракција меѓу водородот и кислородот во комбинација која дава молекул - вода. Доколку сакате да ја анализирате влажноста, тоа може да го направите само на молекулот вода!

Дефиниции за системот. Етимолошките корени на овој поим се многу стари. Има грчко потекло од зборовите *csn* (заедно) и *хистанаи* (да се стави). Зборот систем, изворно кореспондира со смислата за „целина составена од делови“, „целина која е организирана“. Постојат голем број дефиниции кои често се разликуваат во зависност од тоа дали ги дава математичар, физиолог, филозоф, економист... Наведуваме некои, кои го содржат „општото“ во објаснувањето на системот.

- Систем е организирана или комплексна целина: составување или комбинација на предмети или делови кои формираат комплексна или соединета целина (J. E. Rosenweig).
- Систем е состав на меѓусебно поврзани елементи (R. L. Ackoff).
- Систем е збир на меѓусебно поврзани ентитети или алтернативно, тој е збир на делови заедно со содржината на релациите помеѓу овие делови (M. B. Dale).
- Систем е комплекс на интерактивни елементи со нивните атрибути и врски (A. D. Holl и R. E. Fagen).
- Системот опфаќа вкупност или комплексност на елементите или поединечните делови. Тој поседува структура, реализира функции и предава информации, или ги преработува (G. Meyer).
- Состав од интеракциски единства со релации меѓу нив (J. Miller).
- Состав или уредност на работи така поврзани што формираат единство или целина (Webster).
- Систем е листа на варијабилности која треба да биде земена предвид (R. Ashby).
- Систем е збир на варијабилности селектирани од набљудувачот (R. Ashby)

Некои дефиниции најексплицитно го вклучуваат и самиот истражувач (набљудувач). Неспорно, системот е избор на истражувачот како комплекс на делови, елементи, поврзани или уредени по некои заеднички особини, делови кои меѓусебно не се независни. Затоа подразбира и организираност, ред и систематичност.

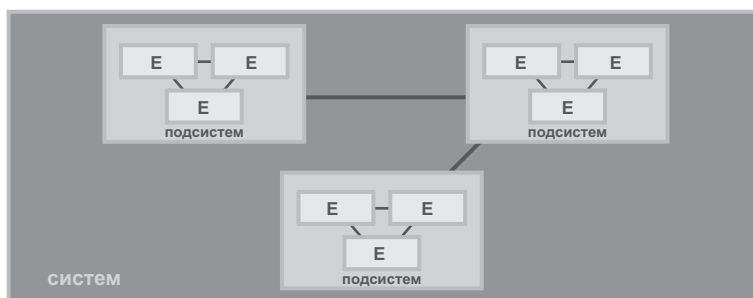
За потребите на нашиот пристап ќе ја усвоиме следнава работна дефиниција:

Систем е издвоена функционална целина составена од збир на одреден начин поврзани елементи, нивните атрибути (својства) и интеракциските врски на тие елементи, чија хармонија овозможува остварување на однапред поставени цели.

Од наведената дефиниција произлегуваат неколку основни и општи одредници на категоријата систем:

- има елементи E ;
- има својства на елементите C_b ; и
- има врски B .
- Наједноставно, $C = \{E, C_b, B\}$.
- *Систем е издвоена функционална целина.* Системот е издвоен од окружувањето, но не и изолиран, бидејќи тогаш би бил затворен систем кој нема врска со другите системи, т.е. со окружувањето. Всушност, тој мора да разменува материја, енергија и инфорации со окружувањето. Или, со други зборови, тој мора да има интерактивни врски со окружувањето: призма (влезови) од окружувањето, но и дава (излези) во окружувањето. Процес е трансформацијата на влезовите во излези. Преку нивната трансформација, се обезбедува динамична рамнотежа со окружувањето. Секој елемент има своја функција, која во однос на системот претставува парцијална функција. Заради поврзаноста, збирот на функциите на системот најчесто е поголем од збирот на парцијалните функции. Но најнапред, секој истражувач мора да ги одреди границите на системот надвор од окружувањето на системот. Како и системот и елементите, и тие се релативни. Да заклучиме, системот како издвоена функционална целина е релативно отворен систем.
- *Системот е составен од елементи.* Системот може да се дефинира, ако најмалку има два елемента. Значи $E = 2$. Динамичен систем има активни елементи. Активен елемент мора да има најмалку еден влез (инпут) или еден излез (аутпут). Елементите, заедно со врските и функциите, ја прават структурата на системот. Според нивното вредносно место во системот и функциите што ги вршат, тие можат да бидат помалку или повеќе значајни за системот. Елементите што имаат поинтензивни интеракции во однос на другите елементи во системот, можат да се издвојат како потсистем.

Елементите, деловите може да се групираат во потсистеми, бидејќи ги носат основните карактеристики на системот. Според тоа, еден систем може да биде и потсистем, бидејќи припаѓа на поголема целина (систем од повисок ред). Системот од највисок ред се вика супрасистем. Сите делови се подредени во хиерархиски ред, па сè до изградување мрежи. Со последното расчленување се добива елементарниот систем, т.е. дел кој истражувачот нема интерес понатаму да го расчленува. Тие се наоѓаат на најниско ниво во хиерархијата на системот. При истражувањето на живиот организам, елементарен систем би можело да биде една ќелија, при истражувањето на едно хемиско соединение, би можело да биде молекулата, а при истражувањето на едно претпријатие, би можело да бидат деловните единици. Но, потенцираме, **иако системот е составен од делови, тој не може да се сведе на делови.**

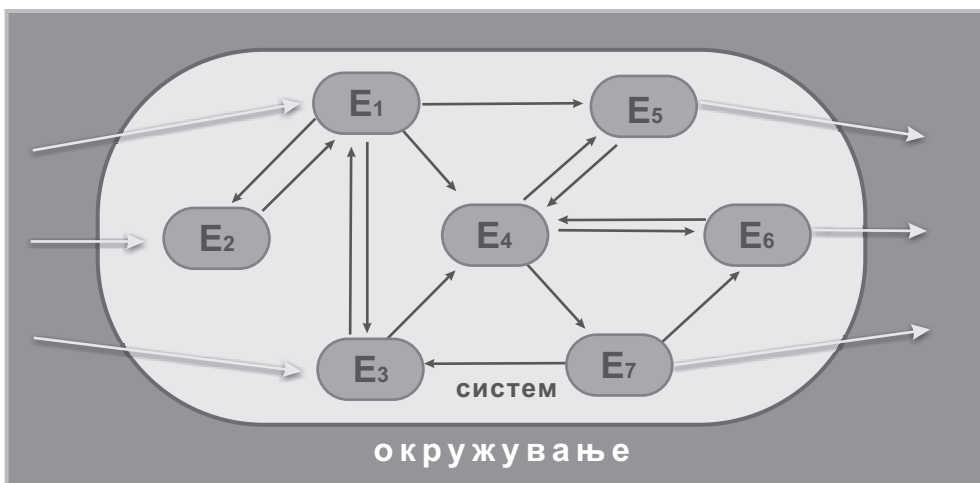


Слика бр. 7
Систем составен од подсистеми и систем како подсистем на систем од повисок ред
Систем со интеракциски врски помеѓу него-вите елементи и со неговото окружување

- (3) *Системот е составен и од интеракциски врски меѓу елементите.* Врските меѓу елементите се нивните односи кои нив ги држат во заедништво. Може да бидат различни, да имаат различни атрибути и да обезбедуваат различни функции на системот. Ги потенцираме симбиотскиот и синергетскиот однос. Симбиотички однос е тој каде поврзаните делови не можат да функционираат одвоено. Нивниот однос може да биде униполарен – еден елемент не може да опстане без другиот, но другиот може да опстане без првиот, и биполарен – и двата елементи не можат да опстанат еден без друг. Пример за биполарност е кога, на пример, нема производство, нема да има ниту продажба, или кога нема продажба, нема да има ниту производство. Синергетски однос е тој кој изразува дополнување, додавање на процесот. Имено, синергетски односи се оние каде заедничко поврзаните активности на елементите (потсистемите) произведуваат по-

голем резултат од збирот на нивните поединечни резултати. Синергија значи „комбинирана акција“, или акција која произлегува од комбинираното дејство на заеднички упатените елементи во процесите кај системот. Елементите во системот се поврзани со бројни влезови и излези. **Кога еден елемент дејствува врз другиот и другиот врз првиот, тие се во заедничка, интеракциска врска – повратна врска.**

Сложените системи градат мрежи на меѓусебна поврзаност – повратни кола. Тие мора да претставуваат сврзно ткиво на системот. Од аспект на нашиот предмет на изучување, најважни се врските и колата со информациска содржина - информациските повратни врски, или информациските повратни кола.



Слика бр. 8

Интеракции помеѓу елементите во еден систем. Влијанијата на еден елемент, подсистем или систем врз друг елемент, подсистем или систем можат да бидат различни. Но, во секој случај, тие го претставуваат сврзното ткиво во системот.

Во системот, елементите и врските имаат атрибути. Тоа се особини или својства. Битно за промените во системот е утврдување на оние својства на елементите кои директно влијаат врз системот. Особините на системот се најдиректно поврзани со резултатите на врските меѓу елементите и врските на системот со окружувањето битни за неговото функционирање. Системите поседуваат „атрибути кои се разликуваат од атрибутите на нивните конститутивни елементи, а тие исто така имаат и свои сопствени начини на дејствување, кои не можат да се извлечат само од нивните елементи“.³⁸ Да ги потенцираме изнесените карактеристики:

- Системот е составен од елементи кои меѓусебно на некој начин се разликуваат. Меѓу елементите, најчесто постојат функционални карактеристики - системот е повеќе од акумулација на елементи;

- Системот има граници во однос на окружувањето. Тие можат да бидат материјални, или нематеријални – границите го обезбедуваат идентитетот на системот;
- Елементите може да се третираат како потсистеми или како систем, или системот може да биде елемент. Тие се во хиерархиски ред - хиерархијата ја обезбедува уреденоста на системот;
- Елементите на системот се поврзани со врски. Тие ја изразуваат меѓузависноста и меѓуповрзаноста на елементите – интерактивните врски ја овозможуваат синергијата на системот;
- Системот има динамичко однесување. Тоа е насочено кон цел – системите се целно ориентирани системи.

За управувањето со системот најважни се информациите што ги прима (инпути) и што ги дава (аутпути) во окружувањето. Тоа се информациските повратни врски – системот се бори против ентропијата со помош на информациите.

Неспорно, системот не се сведува на збир на меѓуповрзани елементи. Целината на интеракциите (синергијата) ги произведува особините иманентни само на системот. Тоа мора да се има предвид при дизајнирањето и моделирањето - може да го предвидиме однесувањето на еден дел, но врз основа на тоа, многу тешко може да го предвидиме однесувањето на системот. Кај комплексните економски системи, кои се и динамични системи, не постои можност да ги моделираме сите нивни особини. Позната е мислата на Џорџ Бокс (George Box): „Сите модели се погрешни. Некои модели се корисни“.

2.5.3.

ВИДОВИ СИСТЕМИ

Постојат бројни класификации на системите во зависност од целите на истражувањето и изборот на критериумите. Економските системи се отворени системи, комплексни системи, стохастички системи, динамички системи, кои имаат свои цели и тенденција да се одржат како стабилни системи на долг рок. Затоа, ги потенцираме овие карактеристики во наведените класификации на системите кои се типични и за економските системи.

Прости, сложени и комплексни сисењи. Меѓу првите А. Lerner ги дава следните карактеристики на големите системи. Постојење на подсистеми како посебни делови во рамките на системот, учество на луѓе, машини, природни елементи во системот; постоење материјални, енергетски и информациски врски меѓу деловите на системот, и постоење врски на системот со други системи. Да ги потенцираме општите карактеристики на сложените системи:³⁹

- Сложениот систем е составен од голем број елементи кои поседуваат специфични карактеристики;
- Сите елементи се организирани во развиена хиерархиска структура;
- Сите елементи се поврзани со интеракциски (повратни) врски;
- Интеракциите се со нелинеарен карактер.

Комплексните системи се многу сложени системи со карактеристики кои бараат понатамошни научни истражувања. Веќе е потенцирано дека науката за комплексноста ги истакнува следните нивни основни карактеристики на:

- меѓусебна поврзаност на деловите (системите);
- непредвидливост;
- нелинеарност.

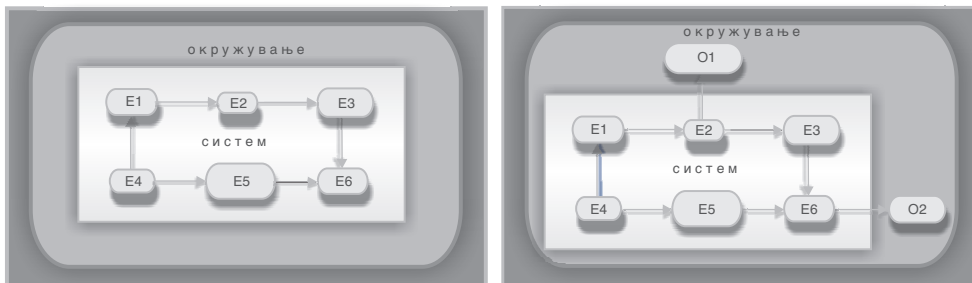
Економските системи се големи, или поточно, комплексни системи. Тие се системи на човечки активности насочени кон некои цели. Луѓето се поврзуваат и се здружуваат започнувајќи од семејства, преку различни облици на организации, па сè до општества. Можат да се разгледуваат од различни агли.

Во анализата на економските системи како многу сложени и комплексни системи, поаѓаме од аголот на разбирање каде:

- основни елементи се луѓето, капиталот и технологијата и други ресурси;
- основни интеракции меѓу луѓето се комуникација, координација, конфликтност и соработка;
- начинот на создавање промени е во континуитет со многу стохастички промени кои се јавуваат во еволуцијата на економскиот живот;
- основни активности се одржување, репродукција и развој на одреден економски систем.

Тоа е основен агол на гледање на економските системи во оваа книга.

Затворени и отворени системи. Според односот на системот спрема окружувањето, најглобално, системите се делат на затворени и отворени. Оваа поделба има фундаментално значење од аспект на управувањето на системите.



А. Затворен систем

Б. Отворен систем

Слика бр. 9
Разлика помеѓу затворен и отворен систем

1. *Затворени системи* се тие кои не го добиваат ниту го даваат на окружувањето она што е битно за нивното функционирање. Не разменуваат информации со окружувањето. Затоа, тоа не влијае врз нивното активно однесување, ниту тие на него. Постојат врски (влијанија) само меѓу елементите внатре во системот. Додека функционираат, тие ги користат внатрешните резерви на потенцијална енергија. Но, постепено ја губат внатрешната енергија, односно законот на ентропијата доведува до престанување на нивното функционирање. Престанокот на функционирањето, односно на работата на системот, значи дека ентропијата ја достигнала својата максимална вредност.
2. *Отворени системи* се тие кои имаат меѓусебно дејство со окружувањето, т.е. со него разменуваат материја, енергија и информации. Затоа, окружувањето влијае врз нивното однесување и тие влијаат врз неговите промени. Најмалку имаат еден влезен и еден излезен елемент.

Неспорно, тие не се отворени само спрема окружувањето, туку и спрема себе, спрема интеракциите на елементите и потсистемите кои се внатре во нив. За разлика од затворените системи кои се движат кон статичка рамнотежа и ентропија, отворените системи одржуваат динамична рамнотежа и го спречуваат дејствувањето на законот на ентропијата. Или, поконкретно, тие ја одржуваат ентропијата на релативно ниско ниво, што не значи ништо друго, туку дека тие ја одржуваат нивната организираност.⁴⁰ Жоел де Рознеј (Joel de Rosnay) отворениот систем го прикажа како резервоар кој се полни и празни со иста брзина. Нивото на вода се одржува на исто ниво.

Примајќи влезови од окружувањето, трансформирајќи ги на одреден начин во излези во окружувањето, отворените системи се во постојани динамични промени. Но, тие мора да поседуваат сопствен капацитет за работа и трансформација на вле-

зовите. Затоа, тие ја обновуваат својата енергија, а низ процесот на адаптација на промените во окружувањето и ја развиваат својата структура и функциите. Значи, окружувањето и системот се во динамична интеракција, при што окружувањето го модифицира системот и повратно, системот го модифицира окружувањето.

Како *основни карактеристики* на отворените системи, најчесто се наведуваат:

- Примање енергија, материи и информации од окружувањето;
- Пренесување и трансформација на материјалните, енергетските и информациските влезови;
- Произведување резултати, излези;
- Негативна ентропија;
- Динамичност;
- Адаптација на промени.

Економските системи се отворени системи. Без разлика на нивото на кое се наоѓаат во хиерархиската структура, секој економски систем ги поседува наведените карактеристики.

Детерминистички и стохастички системи. Од аспект на однесувањето, системите се делат на детерминистички и стохастички. За економистите од интерес се стохастичките системи.

1. *Детерминистички системи* се тие кои функционираат врз однапред поставени и стабилни правила, а врските меѓу елементите се строго утврдени. Овие системи имаат детерминистичко однесување, т.е. однесување кое може со сигурност да се предвиди. Секоја наредна состојба е одредена од претходната состојба. Доволно е да се знаат влезовите и да се предвидат излезите со точни вредности. Компјутерската програма во сметачот дава точно утврдени резултати, бидејќи однапред се познати правилата по кои работи тој. Вакви системи се типични за техниката.
2. *Стохастички системи* се тие чии наредни состојби не можат да се предвидат. Со поголема или помала веројатност, се проценуваат очекуваните излези и однесувањето на системот. Затоа и се нарекуваат пробалистички и неодредени системи. Врските меѓу елементите не се строго одредени на нив влијаат влезови со очекувано и неочекувано дејство. Бидејќи не можат да се предвидат ситуациите во кои ќе се најдат, не може да се предвидат ни состојбите на системите кои може да ги остварат како резултат на комбинациите на нивните елементи и врски. Стохастичките системи и во исти ситуации секогаш не даваат исти излези и немаат исто однесување. Може

да се познати влезовите, но излезите да останат непознати. Затоа, кај овие системи проценувањето и предвидувањето се неопходни за намалување на неизвесноста што го следи нивното движење и развој.

Економските системи се типични стохастички системи. Неизвесноста е составен дел на нивното однесување. Затоа, многу е потешко управувањето со нив во споредба со управувањето со техничките системи.

Статични и динамични системи. Од аспект на активноста, системите се делат на статични и динамични. Економистите се интересираат за отворените динамични системи.

1. *Статични системи* се тие кај кои не се случуваат промени во нивните состојби. Разбирливо, не ги земаат предвид промените со текот на времето и затоа не се третира иреверзибилноста на процесите како универзален закон. Специфичен вид е хомеостатскиот систем. Тој е „статичен“ систем во однос на окружувањето кое е во постојана динамика. Всушност, тој ја задржува состојбата во променливото окружување преку прилагодувачки промени внатре во системот. Човекот ја одржува температурата, и покрај промените во средината.
2. *Динамични системи* се тие чии состојби се менуваат со текот на времето, односно кои преминуваат од една состојба во друга со текот на времето. Динамичните системи се нарекуваат и активни системи. Од аспект на управувањето, тие се делат на системи со пасивно и системи со активно функционирање. Системите со активно функционирање се делат на системи со бесконечно и системи со конечно функционирање. Последниве се насочени кон постигање на некоја дадена цел, како конечна состојба кон која се стремат. Од своја страна, системите со конечно функционирање се делат на цврсто уредени системи (технички системи, програмирани автоматски со непроменливи врски во структурата) и организирани системи во кои спаѓаат и економските системи. Организираниите системи немаат однапред дадена непроменлива структура на врските.

За динамичките системи основна димензија е времето. Процесите се иреверзибилни. За разлика од статичните системи за кои се врзува ригидноста и предвидливоста, за динамичните системи се врзува флексибилноста, адаптивност и непредвидливоста. Кај динамичните системи не е примарна структурата, туку врските и развојот.

Економските системи се: динамични системи, системи со активно функционирање, системи со конечно функционирање и организирани системи. Или, економ-

ските системи се такви динамични организирани системи кои се насочени кон постигање одредена цел.

Стабилни и нестабилни системи. Од аспект на постојаноста на однесувањето, системите се делат на стабилни и нестабилни.

1. *Стабилните системи* имаат сопствена способност сами да се приспособуваат на надворешните влијанија. Способни се сами да се враќаат во состојба на рамнотежа, од која излегле заради дејствувањето на надворешните фактори. Времето потребно за враќање во рамнотежна состојба и степенот на осцилациите се мерка на адаптивбилноста. Но, системот може да се врати во состојба на рамнотежа, само ако се наоѓа во област на дозволените отстапувања од состојбата на рамнотежа. Траекторијата на движењето не смее да ги надмине границите на таа област. Значи, системот мора да се движи во рамките на одредено подрачје на стабилност. Тие се стабилни затоа што е променливи. Уште во 1900 година францускиот физиолог Ч. Ришет (Ch. Richet) заклучил дека на живите организми, малата нестабилност е основен услов за нивната вистинска стабилност.
2. *Нестабилните системи* немаат способност сами да се враќаат во рамнотежна состојба. Влијанието на надворешните фактори е посилено од нивната способност за адаптација. Во литературата се среќава општата поделба на осцилаторна и кумулативна нестабилност. Кај осцилаторната нестабилност, осцилациите се непроменети со текот на менувањето на состојбите, а кај кумулативната, тие се зголемуваат, односно сè повеќе се зголемуваат отстапувањата (оддалеченоста од рамнотежната состојба). Во нестабилни системи спаѓаат и индиферентни системи кај кои секоја состојба е рамнотежна.



Слика бр. 10

На крајот, да потенцираме дека човекот дизајнира *физички и апстрактни системи*. Во апстрактни системи сите елементи се поими, концепти. Во нив се вбројуваат јазици, бројни системи, филозовски системи. Елементите се креираат по дефинирани односи изразени низ правила, дефиниции, аксиоми, теореми. Апстрактните системи се користат во сите науки. Конкретен систем е тој во кој најмалку два елемента се објекти.⁴¹ Во техниката се среќаваат системи чии

елементи се само физички објекти. Но, дефиницијата за конкретните системи ги опфаќа и системите во кои влегуваат, покрај физичките објекти, и субјекти, односно луѓе. Покрај конкретни и апстрактни системи, се разликуваат и човечки системи. Во практиката е најчеста комбинацијата на трите вида системи.

Врз основа на изнесеното, може да се сумира дека економските системите се: комплексни, отворени, стохастички, динамични, организирани конкретни и најважно, човечки системи.

2.5.4.

ОКРУЖУВАЊЕ

Системот не би постоел, доколку нема окружување и обратно. Отворените и динамични системи единствено преку размената на материја, енергија и информации со окружувањето, можат да се борат против законот на ентропијата.

Ја наведуваме следната дефиниција: Окружување на систем е збир на елементи и нивните релевантни особини, при што елементите не се дел на системот, но промената во кој било од нив произведува промена во состојбата на системот.⁴² Може да се третира како систем на окружувачки влијанија кои предизвикуваат некакви промени во некој систем. Значи, во окружување на еден систем не спаѓа сето она што е надвор од него. Во средината може да има многу елементи, но само некои од нив може да претставуваат окружување на системот. Оние елементи кои не се поврзани со системот и кои немаат активно дејство со системот, се третираат како нерелевантни за однесувањето на системот. Затоа, тие не можат да претставуваат негово окружување.

Окружувањето како релативен поим. Окружувањето, како и системот, е релативен поим. Одлучувачки се целите и пристапот на истражувачот, односно набљудувачот. За инженерот, технолошкиот процес може да биде систем, а фабриката окружување, а за менаџерот, фабриката може да биде систем, а технолошкиот процес негов елемент. Или, пак, за архитектот, куќата е систем во кој електричното греење е елемент, додека за инженерот, електричното греење е систем, а куќата окружување.



Слика бр. 11
Систем во интеракција со
окружувањето



Слика бр. 12
Меѓусебно влијание

Најопшто, во зависност од интересот на оној што набљудува, елементите кои му припаѓаат на окружувањето можат да се концептуализираат како некој систем, разбирливо со друго окружување. Секој систем може да се концептуализира како дел од поголем систем, систем од повисок ред. Ако од еден систем C_1 , со повеќе елементи, издвоиме еден елемент и го набљудуваме како систем s , тогаш преостанатите елементи на системот C_1 се негово окружување. На пример, ако од текстилниот сектор како систем C_1 , се издвои еден елемент, едно текстилно претпријатие како систем s , другите текстилни претпријатија кои се релевантни за неговата конкурентска стратегија, стануваат негово окружување.

Се поставува прашање како да се утврди дали некој дел припаѓа на систем или пак на окружување. Кои се границите помеѓу системот и окружувањето?

Одредување граници на системот. Системот, како релативен поим, има поимно произволно одредени граници, но може да има и природни граници. Доколку ги одредува набљудувачот, тој најчесто го користи критериумот густина на врските. Имено, бројот на интеракциите на деловите во издвоената целина треба да биде поголем од бројот на интеракциите на таа издвоена целина, со деловите кои се надвор од неа. Но, дали е тоа доволно, некоја појава, некој дел да го прогласиме за елемент од систем? Наведениот критериум - густина на врските, односно бројот на интеракциите и нивната интензивност е само квантитативен критериум. Затоа, нопходно е да се земе предвид и квалитативен критериум. Таков квалитативен критериум е релевантноста на надворешните елементи во однос на промените во издвоената целина. Наједноставно, во одредувањето на границите меѓу системот и окружувањето, ни помагаат одговорите на следниве прашања:

- Дали посматраната појава е релевантна за системот и неговото функционирање?
- Дали посматраната појава е под контрола на системот?

Одговор „да“ на првото прашање и „не“ на второто прашање, потврдува дека посматраната појава е елемент на окружувањето на системот. Одговор „да“ на двете прашања потврдува дека посматраната појава е елемент на системот. Одговор „не“ на двете прашања значи дека посматраната појава не е битна ниту за системот ниту за неговото окружување.

Влијание на окружувањето. Интезивноста на врските и релевантноста на особините на елементите во окружувањето се многу важни за изборот и одредувањето на целно насочените управувачки акции на системот во адаптацијата на надворешните промени. Не може ни да се замисли функционирањето на еден организиран систем без познавање на неговото окружување. Од „составот“ на врските меѓу елементите во окружувањето, зависи и неговата деловна или развојна стратегија. За организирани системи типични се следните видови окружување.⁴³

- Окружување со слаби врски помеѓу елементите (системите). Бројноста на елементите и нивната мала големина овозможува нивни спонтан распоред во окружувањето. Секој дел се води од сопствени локални критериуми во однесувањето. Во вакво окружување, системот врши адаптација преку индивидуална стратегија. На пример, за еден економски систем ваков тип на окружување е перфектната конкуренција;
- Окружување во кое одредени елементи (системи) се поврзуваат со интензивни врски, што значи градат таква меѓузависност која им создава предност пред другите делови во окружувањето. Овие поврзани елементи (системи) стануваат способни да ги диктираат условите на однесувањето на другите делови. Системот во вакво окружување полесно опстанува ако е голем и ако има ефикасна контрола и развиена координација. На пример, за еден економски систем ваков тип на окружување е имперфектната конкуренција;
- Окружување со бројни елементи (системи) од сличен карактер и цели, децентрализирани и динамични во интеракциите. Однесувањето на ваквите елементи (системи) се отежнати заради високиот степен на соодветност на нивните барања во однос на окружувањето. На пример, за еден економски систем ваков тип на окружување е пазарот со олигополската структура;
- Окружување кое е многу динамично и комплексно, со матрични врски меѓу елементите (системите). Динамичноста не потекнува само од врските, туку и од променливоста на самата област на која и припаѓаат еле-

ментите (системите). Неизвесноста е голема и за нејзино совладување е неопходна заедничка координација и контрола во што учествуваат голем број елементи на одредената област. На пример, за еден економски систем ваков тип на окружување е пазарот со информациско времежените структури.

Влијанието на окружувањето врз различните делови на системот се разликува. Т. Персонс (Т. Persons)⁴⁴ разгледува три управувачки нивоа (менаџерски ниво) во хиерархиската структура на едно производна организација како систем: техничко ниво, организациско ниво и институционално ниво. Сите три нивоа имаат различен степен на отвореност спрема окружувањето. Границите на техничкиот систем имаат висок степен на затвореност спрема окружувањето на претпријатието. Организациското ниво кое ги координира задачите на техничкиот систем е помалку затворено и е пропустливо на непожелни влијанија од окружувањето. Институционалното ниво кое се ангажира на активностите на организацијата спрема окружувањето (општеството) е најпропустливо на непожелни влијанија и е под најголемо влијание на неконтролираните дејства на окружувањето. Иако границите меѓу овие нивоа се релативни (во практиката не се цврсто издвоени), тие се добра илустрација за силината на влијанието на окружувањето врз одделните делови на системот.

2.5.5.

ВЛЕЗОВИ И ИЗЛЕЗИ НА СИТЕМОТ

Динамичните системи не би биле динамични, доколку не би имале активни елементи. Еден елемент е активен ако на одреден начин зависи од другите елементи и на одреден начин влијае на другите материјални предмети.⁴⁵ Или, со други зборови, за да биде еден елемент активен, треба: да влијае на другите елементи, или на окружувањето и тие да влијаат на него; да има најмалку еден влез и еден излез; и влезот да го одредува излезот.

Управувањето со влезовите и излезите е една од основните активности на оние кои управуваат со еден систем. Преку него се бараат начини за ефикасно приспособување на системот на окружувањето. Системот ја “цени” својата рационалност според својата способност да избира инпути и да дава аутпути во согласност со барањата на окружувањето.



Слика бр. 13
Излез - трансформација -
влез

Дефинирање на влезови и излези. Дејството на окружувањето врз системот се вика *влезна големина*, влезна променлива, а дејството на системот врз окружувањето се вика *излезна големина*, *излезна променлива*. Од многуте надворешни фактори, како влезни големини ги издвојуваме само оние кои влијаат врз промените во состојбата или однесувањето на системот. И обратно, излезни големини се само оние кои влијаат врз промените на состојбата на окружувањето. Динамичните системи, преку материјалните, енергетските и информациските текови, влијаат на други системи во окружувањето. Исто така, и окружувањето влијае врз системот.

Влезови на системот се каналите преку кои се пренесува дејството на окружувањето врз системот и тие се викаат *излези на системот*, тоа се каналите преку кои се пренесува дејствувањето на системот врз окружувањето. Тоа се однесува и за влезовите и излезите на елементите. Тие канали се нарекуваат и врски меѓу

елементите или меѓу системот и окружувањето, односно преку нив се остваруваат нивните меѓусебни односи. Влезовите и излезите го покажуваат патот на дејството.

Системите не мора да имаат ист број влезови и излези. Математички, ако бројот на влезовите се обележи со m , а бројот на излезите со n , тогаш разликата помеѓу излезите и влезовите го дава *степенот на диверзи-фикација* $S = n - m$. Кога е ист бројот на влезовите и излезите $S = 0$, кога бројот на излезите е поголем од бројот на влезовите, тогаш е $S > 0$ и, кога бројот на влезовите е поголем од бројот на излезите, тогаш е $S < 0$.

Два система имаат интеракциски однос, односно *повратна врска*, ако првиот систем влијае преку својот излез врз вториот систем и тој преку својот излез врз првиот систем. Доколку вториот систем нема излез кој влијае врз првиот систем, односно доколку тоа се системи само со влезови или само со излези, помеѓу нив се воспоставуваат само причинско - последични односи.

Динамичен карактер на влезовите и излезите. Во динамичните системи, динамични категории се и влезовите и излезите.⁴⁶ Времето е мерка на нивните промени. Затоа, секоја промена во нивните вредности кои можат да се искажат со бројна големина, треба да се следи во соодветни временски интервали. На пример, влез во еден систем се канцелариски метеријали. Тие имаат своја вредност која ја искажуваме со бројки, а нивните промени ги следиме во временски интервали: прва сед-

мица, втора седмица трета седмица итн. Истото важи и за излез на еден систем. На пример, излез се продадени компјутери чии промени во бројните вредности ги следиме во истите временски интервали. Математичарите би ги изразиле тоа на следниот начин, доколку постојат два влеза и два излеза на системот: $x_1 = x_{11}, x_{12}, x_{13} \dots x_{1k}; x_2 = x_{21}, x_{22}, x_{23} \dots x_{2k}$. Аналогно, тоа може да се примени и кај излезните големини, $y_1 = y_{11}, y_{12}, y_{13} \dots y_{1i}; y_2 = y_{21}, y_{22}, y_{23} \dots y_{2i}$. Значи, за да бидат променливи, влезните и излезните големини мораат да имаат најмалку две бројни вредности, од која втората се однесува за временската мерна единица. Секоја влезна и излезна големина, во секој временски момент може да има само по една бројна вредност. Бројната вредност на влезната големина во еден временски момент се вика состојба на тој влез. Бројната вредност на излезната големина во еден временски момент се вика состојба на тој излез. На пример, во првата седмица состојбата на канцелариските материјали е x_1 , а состојбата на компјутерите е y_1 . Преку влезните и излезните големини се следат промените на некој параметар. Може да се следат промените на суровините како влезна големина со текот на времето, промените на работната сила, исто така, како влезна големина во времето $t_1, t_2 \dots t_k$, како и промените на националниот доход, општествениот производ и слично, како излезни големини во времето $t_1, t_2 \dots t_k$. Но, не е само од интерес да се согледа состојбата на поединечните влезови или излези, туку состојбата на сите влезови или излези. Состојбата на сите влезови во еден временски момент се вика состојба на влез, или вектор влез. Состојбата на сите излези во еден временски момент се вика состојба на излез, или вектор излез. Излезот, или векторот излез, е условен од влезот и матрицата на трансформација на елементите.

Математички изразено, излезот е функција на влезот и состојбата на системот $y = f(x, u)$.

Економските системи ги трансформираат влезните големини во соодветни излезни големини. На пример, материјалите, финансиските средства, знаењето и вештините на кадрите се претвораат во конкретен производ или услуга. Најво-



Слика бр. 14
Трансформација на влезовите во кореспондентни излези

општено, различните видови влезни големини даваат кореспондентни излезни големини.

Влезовите можат да се третираат како настани кои се надвор од системот, но кои предизвикуваат некакви промени во него. Можат да се третираат и како збир на цели, услови, барања, својства, кои се одразуваат на однесувањето, или работата на системот. Излезите може да се сфатат како промени кои системот ги произведува во окружувањето. Можат да бидат резултати, својства, упатства, наредби. Како било, преку нив се набљудува однесувањето на системот. Како еден систем би се управувал без нив? Како би се планирал, регулирал, организирал, контролирал, како би опстанал? Без нив и нивните поврзаности, тоа не е можно. За управувањето, пред сè, се важни информациските влезови и излези.

2.5.6.

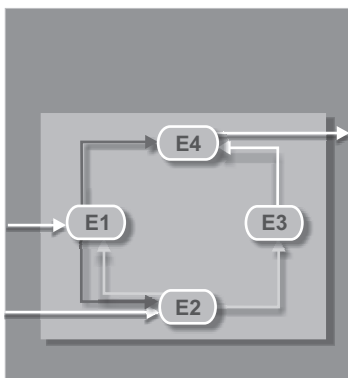
СТРУКТУРА НА СИСТЕМОТ

Сличните системи не се препознаваат по критериумот сличност на елементи, туку по критериумот сличност по структура. Во зависност од мрежата на врски, системите може да имаат слични елементи, но меѓусебно многу да се разликуваат. Во економијата постојат многу сложени структури! Се формираат многу мрежи на врски! За функционирањето на еден систем, од особен интерес е односот структура - однесување.

Дефинирање. Структурата на системот може различно да се дефинира. Најчесто, во системската теорија таа се дефинира како збир на елементи, број и карактер на врски меѓу елементите во системот и нивните функции.

Математички изразено, *структурата на системот може да се изрази на следниот начин:* $S = [F, E, V]$. F е функција на системот која е збир на функциите на елементите f_1, f_2, \dots, f_n , па $F = (f_1, f_2, \dots, f_n)$. E е збир на елементите на системот e_1, e_2, \dots, e_n , па $E = (e_1, e_2, \dots, e_n)$. V е матрица на врски меѓу елементите во системот и на системот со окружувањето. Значи, структурата е комплекс на усогласени релации меѓу елементите кои извршуваат одредени функции.

Видови врски. Класично се анализираат четири типа на врски: сериска врска, паралелна врска, непосредна повратна врска, посредна повратна врска. Сериска



Слика бр. 15
 Видови врски: сериска врска, паралелна врска, непосредна повратна врска и посредна повратна врска

врска се воспоставува кога излезот на еден елемент е влез на друг елемент (E_1 влијае на E_2). Паралелна врска се воспоставува кога излезот на еден елемент е истовремено влез на други елементи (E_2 истовремено влијае на E_1 и на E_4). Непосредна повратна врска е кога излезот на еден елемент е влез на друг, а излезот на другиот елемент е влез на првиот (E_1 влијае на E_2 и E_2 влијае на E_1). Посредна повратна врска е кога два елемента влијаат еден на друг преку трет елемент (E_2 влијае на E_3 преку E_4 , а E_3 влијае на него преку E_1)

Наједноставни примери се: за сериска врска, фазно поврзување во сериското производство; за паралелна врска, едновремено производство на едно претпријатие за други претпријатија; за непосредна

врска, едно претпријатие испорачува сировини на друго, а другото му испорачува машини; за посредна повратна врска, едно претпријатие произведува руда за друго претпријатие кое ја топи рудата, а тоа за трето, која ја лие и испрачува на првото потребни лиени материјали. Всушност, овие и вакви примери се најрудиментарните видови зависности, кои во економијата се поврзуваат во сложени повратни кола за кои ќе стане збор подоцна. Преку поврзувањето на врските, структурите стануваат сè посложени – до најкомплексни системи кои тешко се анализираат и истражуваат. Аналитички, структура може да се прикаже преку графови - блок шеми и матрица на врски.

Структурата како динамична категорија.⁴⁷ Преку поврзувањето на врските, структурите стануваат сложени. Но, наедно тие поврзувајќи се со окружувањето, ги прават структурите динамични. Затоа, структурата не треба да се третира како статична, туку како динамична категорија. Структурата, пред сè, зависи од поврзаноста на елементите. Кај динамичните системи, елементите се во постојано движење и трансформација, прекинувајќи едни врски и воспоставувајќи други врски. Оваа менливост на врските ја посведочува како погрешна класичната претстава за структурата како статика како распоред на деловите во целината. Наведуваме некои битни карактеристики на динамичната структура:

- *Структурата и функцијата се неделливи.*⁴⁸ Доколку функционирањето се дефинира како збир на промени на елементите на нивното однесување и врски, сосема е јасно дека секоја промена во структурата ќе предизвика промена во функциите и обратно. Доколку, пак, структурата се идентификува со организациската поставеност, тогаш се потенцира меѓусебната условеност меѓу организацијата и нејзините функции;



- *Бројот и карактерот на врските условува одредена разместеност во системот.* Имено, од интезитетот на врските на еден елемент со други елементи, зависи местото на елементите во системот. Но, интензитетот и самите врски може да се менуваат, според тоа, и местото на некој елемент во системот. Тоа може да доведе до промена на нивоата на сложеност на системот;
- *Бројот и карактерот на врските со окружувањето условуваат промени во структурата.* Можат да бидат со оптимална, минимална или максимална енергија. Од тоа зависи и со каква енергија ќе одговори системот – како ќе се адаптира. Адаптацијата ги менува елементите, не само по важност, по место во структурата, туку и ги оценува дали се потребни или непотребни. Затоа, некои отпаѓаат, а некои влегуваат како нови во структурата.

*И кај динамичните структури постојат правила на нивното функционирање. Набројуваме некои: во секоја активност има делба и размена; сите елементи тежат кон промени; сите промени имаат временско одредена граница; променливоста на елементите и врските се услов за раст; тие трошат енергија, затоа ја обновуваат преку поврзување со окружувањето; тежат кон рамнотежа и слично. **Зарем овие правила не важат во секоја организација, која по дефиниција има динамична структура? Економистите се интерсираат за динамичните структури.***

Може лесно да ја дефинирате статичната структура на една организација: работници и машини, нивна организација по делови, сектори и одделенија, погони... Но, дали ќе добиете сознанија за функционирањето и перспективата на таа организација? Значи треба да ја третирате структурата на динамичен начин: со текот на времето, во временските интервали, како се меуваат односите меѓу деловите (елементите) и компонентите, како се вршат работите (функциите), како се комуницира (врските)... **Функциите се во преден план – тие се во меѓусебен однос. Затоа и се потенцира дека структурата и функциите се неделливи. Сè се одвива со текот на времето и затоа динамиката на промените е пресудна за оценка на кој било феномен.**

2.5.7.

ХИЕРАРХИСКО УРЕДУВАЊЕ НА СТРУКТУРАТА И МРЕЖНО ПОВРЗУВАЊЕ

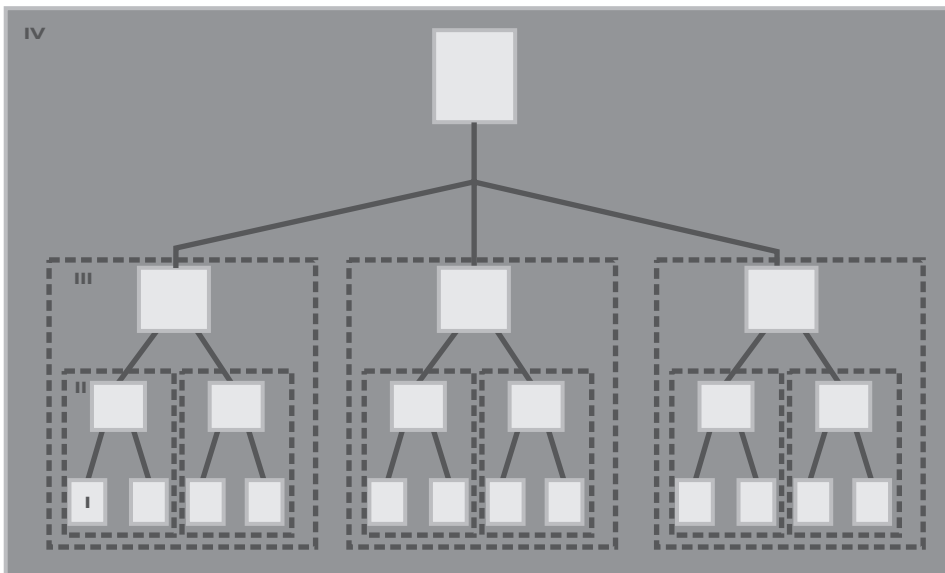
Хиерархискиот принцип е вграден во нашиот начин на размислување. Наутро, кога ќе станете, правите распоред на нештата што тој ден треба да ги направите. Имате повеќе обврски. Определувате што ви е најважно, па помалку важно, и најмалку важно. Без да сте свесни за тоа, вие правите хиерархија на нештата. Потребата да ги подредувате во хиерархиски ред е услов за да се организирате. Колку повеќе нешта има да завршите, толку повеќе ви е потребно хиерархиски да ги подредите и поврзете. Хиерархиски можат да се третираат како материјалните елементи, така и нематријалните елементи (на пример, поими, ставови, информации итн). Од системски аспект, *хиерхија е организација на компоненти уредени по нивоа, започнувајќи од највисокото, до најниското ниво.*

Хиерархиската структура е иманентна на секој организиран систем. Хиерархијата е особина на сите организирани системи. Секој систем е во хиерархиски однос со системите кои се надредени или подредени во однос на него. Секој систем припаѓа на друг, а тој на трет... Во ваквата структура, потсистемите влегуваат со свои независни особини што е услов за нивната активна релативна автономност. Истовремено, тие ги поседуваат и особините на системот што е услов за нивната меѓусебна координација. Поврзувањето на системите води кон формирање мрежи во кои деловите се во динамичен и интерактивен однос. Како било, хиерархијата може да се претстави како „систем во систем“.

Хиерархиското уредување дава претстава за организирана структура во вид на пирамида. Некого „пиримидата“ може да го асоцира на централизација или децентрализација. *Хиерархиски систем е организиран систем создаден од меѓуповрзани потсистеми од кои секој има хиерархиско место во структурата. Хиерархискиот систем содржи различен број на нивоа од супрасистем до елементарни системи. Затоа потенцираме дека хиерархијатата е, пред сè, ниво на сложеност на структурата („систем во систем“), па затоа може да еволуира во мрежна структура.*

Еден истражувач има можност за постепено расчленување на потсистемите во еден хиерархиски систем. Секој потсистем е исто така хиерархиски структуриран. Расчленувањето се врши до елементарните системи. Од аспект на истражувачот се оценува кога понатамошното расчленување станува нецелисходно. Значи, расчленувањето освен од сложеноста и карактерот на системот, зависи и од целта на аналитичарите и истражувачите. Истражувачот, кога го набљудува системот,

користи критериум за подредување на деловите и нивните релации одгоре надолу. Тој не смее да ги одреди и подреди на начин преку кој тие ќе станат изолирани делови. Причината е што тие мора да имаат свои иманентни особини кои ја овозможуваат нивната автономност во системот.



Слика бр. 16
 Хиерархиска структура на систем
 На пример IV ниво е ниво со највисок ранг, може да биде македонската економија.
 III ниво се стопанските области, II ниво се стопанските гранки, а на I ниво, ниво во најнизок ранг, се стопанските претпријатија.

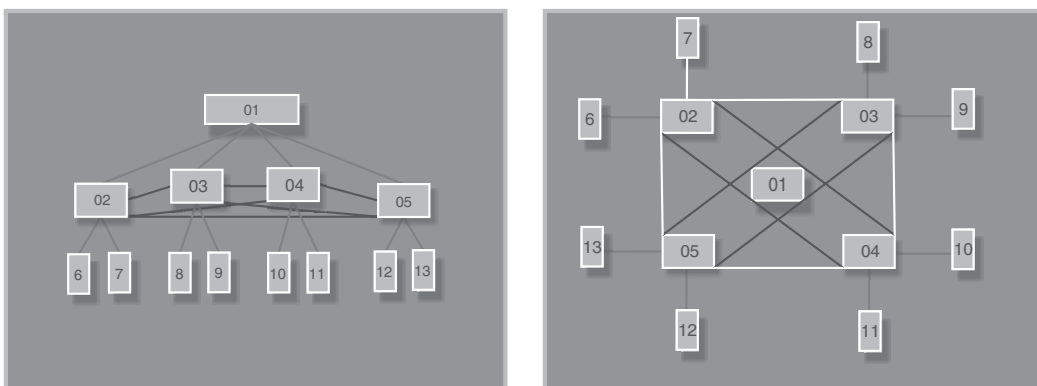
Математичката теорија за хиерархија го дава најзначајниот придонес. Со математички јазик, Михајло Месаровиќ (Micaјlo Mesarovic), во својата книга „Теорија на повеќенивоиски системи“ (Theory of Multilevel Hierarchical Systems), ја изразил хиерхијата како збир на делови поврзани со асиметрични релации внатре во системот. Релациите кои одат одгоре надолу се асимтрични во однос на релациите кои одат оддолу нагоре.⁴⁹ Хиерархијата се третира како најбитна особина на организираните системи. Се разликуваат три вида системи:

- Системи со една цел и едно ниво;
- Системи со повеќе цели и едно ниво;
- Системи со повеќе цели и повеќе нивоа.

Во еден организиран систем, секој потсистем настојува до најде нови цели: „потсистемите бараат цели“ (goal seeking subsystems). Потсистемите го насо-

чуваат своето дејствување кон целите. Повисоките цели директно влијаат врз пониските цели, а тие имаат само индиректно влијание врз повисоките цели. Значи, целите се зависни на хиерархиски начин. Целите на кое било ниво се стремат кон остварување на највисоката цел на системот. Секој потсистем е одговорен за нејзината реализација. Овие активности се резултат на одлуките на учесниците во системот. Хиерархиската структура на системот е „распоред“ на единиците на одлучување, т.е. „распоред“ на доносителите на одлуките по хиерархиски нивоа.

Дали може да се навлезе внатре во хиерахијата? Како со апарат, може да се „зумира навнатре“ и ќе се откријат врските меѓу елементите кои ги прават сложени нивоата, односно кои го вмрежуваат системот.⁵⁰ Имајќи предвид дека секој хиерархиско уреден систем може да биде дел од хиерархиско уреденото окружување, станува јасно колку сложени и комплексни мрежи на врски, односно структури, прават реалните комплексни системи! Погледнете ја следната слика каде (б) е „зумирање“ на внатрешноста на (а):



Слика бр. 17
Сложените системи формираат различни мрежи. Тие, најкратко, се односи, врски или линкови помеѓу елементите кои продуцираат остварување на некои заеднички цели, задачи, законитоси.

Сложените системи формираат различни мрежи. Што е мрежа? Наједноставно, тоа се односи, врски меѓу елементите кои продуцираат остварување на некои заеднички цели, задачи, законитоси.

Поврзувањето на деловите по хиерархиски принцип помага во адаптирањето на промените во окружувањето. Преку информациските врски, се намалува неизвесноста, односно се зголемува можноста за разбирање на однесувањето на другите системи во сложеното окружување. Зарем успехот на напредните организации не се должи и на овој пристап?⁵¹

2.5.8.

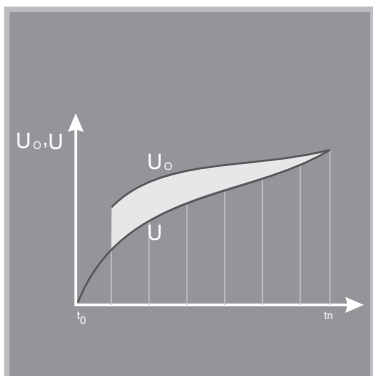
СОСТОЈБА НА СИСТЕМОТ

Динамичните системи низ своето движење изразуваат промени на кои одговара и нивно соодветно однесување. Промените се премин од една состојба во друга состојба на системот со текот на времето. Но, кога се анализира состојбата на системот, вниманието не е свртено кон промените туку, пред сè, кон процесите во системот. Преку состојбата се прикажуваат (опишуваат) процесите во системот.

Иако терминот „состојба“ се користи секој ден, ретко може некој точно да одговори што подразбира под тој термин. Ако го запрашате финансискиот стручњак каква е состојбата во организацијата, тој ќе ги наброи финансиските резултати. Ако го запрашате комерцијалистот, тој ќе зборува за продадените производи или услуги. Всушност, одговорите се однесуваат на излезите на системот, а тие се функција на состојбата. Причината на ваквите одговори лежи во фактот што состојбите тешко непосредно се одредуваат – тие имаат „скриени“ траектории.

Одредување на состојбата. Математичарите би ја опишале состојбата на следниот начин: *состојбата на системот е функција на време* $U = f(t)$, односно претставува векторска големина $U = (u_1, u_2, \dots, u_n)$. *Таа се одредува посредно, преку параметрите на состојбата и нивната бројна вредност.* Состојбата може да се опише со еден, два или повеќе параметри. На пример, наједноставното опишување на состојбата на една организација е преку двата параметри: вредност на работна сила u_1 , и вредност на основни средства u_2 . Нивните промени со текот на времето ги запишуваме како $u_1 t_1$ и $u_2 t_1$. Што е важно? Промените на секој параметар со текот на времето се искажуваат преку бројни вредности. Според тоа, состојбата на системот што го карактеризираат двете бројни вредности би била во $t_1 u_1(t_1)$ и $u_2(t_1)$, во $t_2 u_1(t_2)$ и $u_2(t_2)$, во $t_3 u_1(t_3)$ и $u_2(t_3)$, или $t_1 u_{11}$ и u_{21} , $t_2 u_{12}$ и u_{22} , $t_3 u_{13}$, u_{23}, \dots Во секој одреден момент се добива состојбата на системот во тој момент. Состојбата може да се прикаже табеларно и графички. Табеларниот приказ всушност дава список на бројните вредности во одредени моменти. Графичкиот приказ, состојбата ја прикажува преку вредностите на параметрите со точки на бројната оска. Но, што е состојба на системот? *Состојба на системот е збир на нумерички вредности кои ги имаат сите варијабилни во тој момент.*

Состојби со текот на времето – однесување на системот. Врз основа на sukcesivното одредување на сите состојби на системот во одреден временски интервал, може да се проследи однесувањето на системот. Несомнено, за да се



Слика бр. 18
Ефикасност на работата на системот

одреди секоја наредна состојба, неопходно е да се знае претходната состојба. Познавањето на „историјата“ е неопходно за утврдување на сегашноста и совладување на иднината. Поаѓајќи од оваа условност, некои автори состојбата ја дефинираат на следниот начин: *Состојба на системот е збир на податоци кои даваат целосна информација за предисторијата на системот, потребна за утврдување на неговото однесување во иднина.* Зошто оваа дефиниција има аналитичка вредност? Споредувањето на состојбите во одреден временски период дава можност за предвидување на однесувањето на системот. Врз основа на тоа, се извлекуваат и заклучоци за управувачките акции во иднина, потребни за остварување одредени цели

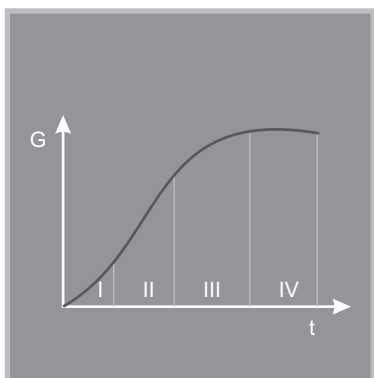
на функционирањето на системот.

На пример, за една организација, во текот на одредено време сукцесивно се одредуваат сите остварени состојби што го дава фактичкото однесување на системот за одреден период. Во времето кога фактичката состојба се поклопува со оптималната, значи дека организацијата во тоа време го постигнува своето оптимално однесување. На организацијата и било потребно време од t_0 до t_n – за да стигне до оптималната состојба. Во времето t_n фактичката состојба се поклопува со оптималната, што значи дека системот го постигнал своето оптимално однесување, што претпоставува и отимален степен на ефикасност на работата на системот. Дали врз оваа анализа може да влијаате врз скратување на времето за постигнување на оптималноста, да ги утврдите отстапувањата во одредено време, или да прогнозирате какво ќе биде однесувањето на некој систем во иднина? Секако, тоа може да ви послужи за аналитички цели.

2.5.9.

ДВИЖЕЊЕ И РАСТ НА СИСТЕМОТ

Природниот раст е законитост. Движењето, растот и развојот, се општи особини на отворените системи, како што се биолошките и економските системи. Анализирајте: најнапред се раѓа човекот и го доживува своето детство. Потоа, сле-



Слика бр. 19
Крива на природен раст

дува втор период: младост. Тогаш промените се најдинамични. Следува трет период: зрелост. Стагнира динамиката на промените. Следува четвртиот период: старост. Динамиката опаѓа и, секогаш, има крај. Што констатираме? Тоа е „судбина“ на човекот, всушност на сите живи организми! Констатираме дека постои закон. Тој закон се вика закон на природен раст.

Дефиниција. Најопшто, движење е секоја промена на состојбата на системот со текот на времето, предизвикана од влијанија на окружувањето или од внатрешни промени во системот. Во еден систем, влезните големини предизвикуваат пожелни и непожелни ефекти. Непожелните ефекти не се де-

ло на претходен избор, туку тие најчесто се случајни и неочекувани. Тие се нарушувања во движењето на системот. Значи, можат да го оддалечат системот од неговите цели. Непожелните нарушувачки дејства не може да настанат само под влијанијата на окружувањето, туку и од неочекувани промени на структурата, внатре во системот. Според тоа, *движење на системот се остварува како процес на промени на влезните големини, излезните големини и состојбата на системот.*

Математички на наједноставен начин движењето се определува како: $G_{(t)} = f [x_{(t)}, y_{(t)}, u_{(t)}]$. Сите влезни и излезни големини немаат исто значење за сите системи. Влезовите и излезите можат да бидат со енергетска, материјална и информациска природа. Некои автори (Е. Miller), сметаат дека поголемото учество на информациските влезови во однос на учеството на енергетските влезови ги зголемува можностите за опстанок и раст. На пример, организмите со поголем број нервни ќелии полесно опстануваат. Информациските врски имаат примат во процесот на приспособување на промените во окружувањето.

Од еволутивен аспект, овој процес на приспособување води кон раст и развој на нови особини, нови функции, нови организми. Најопшто, растот се јавува на три начини:

- Додавање нови елементи,
- Стопување на еден систем со друг;
- Самогенерација на нови елементи.

Третиот начин на јавување на растот е особено битен. Растот се јавува со воведување такви влезови кои го активираат процесот на самогенерација и самоорганизација во системот. Тоа се влезовите кои го произведуваат растот. Овие влезови, за разлика од енергетските и информациските влезови, не се транс-

формираат, не учествуваат директно во процесот, работата и управувачките функции на системот. На пример, во човечкиот организам, такви влезови се хормоните: го поттикнуваат процесот на растење кој сам се одвива, а тие во него не се вградуваат. Произведуваат раст, без да учествуваат во него. Или, во организацијата, такви влезови се идеите на инвентивните луѓе. Идеите се материјализираат во нов производ или процес, што подоцна го поттикнува растот во чие производство самите не учествуваат.

Растот има бројни ограничувања. Генерално, ограничувањата можат да се групираат во однос на (1) капацитетот, (2) „меморијата“ и (3) адаптацијата. Ограничувањето на капацитетот се однесува на одржување на потребната енергијата за раст. На пример, капиталот се зголемува преку акумулацијата - зависи од нејзината големина и динамика. Ограничувањето на „меморијата“ се однесува на стекнатите правила на однесување и постигање раст и развој. Кај човекот оваа меморија се претвора во пристапи, верувања, ставови, обичаи, а кај економските системи, во регулациски мерки. Третото ограничување се однесува на неможноста за бесконечна адаптација. Системот не може да се адаптирана сè, бидејќи има ограничена варијабилност. Бројните ограничувања на растот на системите уште повеќе укажуваат на сложеноста на одржувањето и развивањето на економските системи во динамичкото окружување.

За разлика од другите живи организми, организацијата преку промената во елементите, врските, структурата, функциите, однесувањето, односно преку преминот во нова состојба, што значи создавање нов систем, може да си го продолжи својот раст и развој. Прирастите, како прва деривација на растот, кај нововоспоставениот систем на односи, почнуваат повторно да растат.⁵²

2.5.10.

ОДНЕСУВАЊЕ НА СИТЕМОТ

Однесувањето е општа карактеристика на системите. Отворените системи примаат материја, енергија и информации, вршат трансформација и даваат резултати како излези во окружувањето.

Преминот преку состојбите изразува протокол на промените. Рос Ешби (Ross Ashby) однесувањето го третира како секвенца на состојбите на системот. Каков однесување ќе има еден систем, ќе зависи од начинот на поврзување на елементите

и нивните функции во работата (трансформацијата) на системот, од што зависи системот какви излези ќе произведува во одреден временски интервал. Значи, системите трајно вршат функција на претворање на влезовите во излези. Преку тоа се изразува однесувањето. *Однесување на системот е начинот на претворање на влезовите во излези.*

Особините на системот се директно вклучени во начинот на функционирањето. *Затоа, однесувањето на системот може да се дефинира и како збир на особините на системот изразени со физички, хемиски и други големини, како и нивните промени.*

Детерминистичко и стохастичко однесување. Теоријата на системите и кибернетиката разликуваат два основни типа на однесување: детерминистичко и стохастичко. Секако, економистите се повеќе заинтересирани за вториот тип на однесување бидејќи економските системи се стохастички системи.

1. *Детерминистичко однесување имаат оние системи каде промените на излезните состојби во секој временски период еднозначно се одредени од промените на влезните состојби.* Детерминистичкото однесување може со сигурност да се предвиди доколку се земат влезните промени и начинот на трансформација на влезовите во излези. Се знае какви излези произведуваат одредени влезови. На пример, во равенството $y = 1 + X_n$, се знае дека за кое било x ќе се добие y , на ист начин со експонент. Со помош на операторите на трансформацијата и матрицата на врски, точно се одредува постапката што треба да се примени врз влезовите за да се добијат точно очекуваните излези.
2. *Стохастичко однесување имаат оние системи каде промените на излезните состојби не се еднозначно одредени од промените на влезните состојби.* Кај стохастичките системи, не може со сигурност да се предвиди резултатот. На пример, не се знае дали на одреден x ќе произведе y со вредност 0 или 1. Неизвесноста и ризикот се постојано присутни, иако можат да се знаат влезните промени и начинот на акцијата на системот. Во таа функција е и теоријата на веројатноста: се оценува со каква веројатност одредени влезови ќе произведат одредени излези. Одредени промени на влезот можат да предизвикаат промени на излезот со различна веројатност на настанување во различни временски периоди. За утврдување на зависноста меѓу влезните состојби и веројатните излезни состојби, се користат математичко-статистичките техники.

Видови однесувања. Во литературата постојат различни класификации: Р. Акоф (R. Aschoff) системите од аспект на однесувањето ги класифицирал на следниот начин:⁵³

- Системите кои ја одржуваат состојбата имаат наједноставно однесување. Тие имаат детерминирана функција која произведува иста состојба. Значи, на ист начин реагираат на надворешните и на внатрешните промени. Затоа, секогаш на ист начин вршат промени во движењето. Типични примери се: термостатот, компасот, системите на греење со регулатор и сл.;
- Системите кои се стремат кон цел, ја произведуваат саканата, планираната состојба. Но, имаат способност за избор на однесувањето и затоа на различните внатрешни и надворешни промени, одговараат преку соодветни промени. Тоа значи дека дадената цел може да ја остваруваат на различни начини. Доколку имаат меморија, ја зголемуваат ефикасноста за производство на резултати со текот на времето. Типични примери се автоматскиот пилот, автоматизираната производна линија или автоматските производни фабрики.
- Системите кои се стремат кон повеќе цели, имаат променливо однесување. Ниту овие системи не ја избираат целта, или целите – тие се одредени од претходните услови. Но, можат да ги изберат средствата, начините за остварување на целите. Значи, имаат можност за избор на однесувањето, иако резултатот е однапред даден како очекуван. Со други зборови, целите се остваруваат преку различни начини. Типичен пример се компјутерските програми за игри;
- Осмислените системи имаат способност за избор и на цели и на средства. Сами го избираат своето однесување. Значи, може да произведат ист производ во една иста состојба, но може да произведат различни производи или различни состојби. Најважна карактеристика на овие системи (која само тие ја поседуваат) е што може да избираат насочено однесување. Таков пример е човекот и системите што тој ги создава како самоорганизирани системи.

Посебна група на осмислените системи се системите кои се стремат кон идеална цел. Идеал е долгорочна цел - системот не може да го достигне, но се стреми да му се приближи. Ги менува своите цели, средства, акции на систематичен начин, станува сè поперфектен само за да биде поблиску до него. Доколку се стигне, дали е тој и понатаму идеал, или се заменува со друга цел како идеал?

Од различните типологии на однесување на системите издвојуваме уште една поделба:

- Системи со реактивно однесување;
- Системи со активно однесување.

Реактивното однесување е давање одговор на веќе случените промени. Тоа е пасивно во однос на изборите. Системите со однесување како одговор на промените, го имаат на располагање интензитетот на активностите – тие можат да бидат со понизок или со повисок степен, што зависи од тоа колку системите се подалеку или поблиску до саканите цели.

Активно однесување е креирање избори потребни за опстанокот и развојот на системот. Системи со активно однесување создаваат нови промени. Тие се водечки системи - креираат, даваат нови решенија и наоѓаат нови можности за развој. Свртени се кон иднината и затоа развиваат способност за нејзина антиципација во сопственото однесување. Нив ги следат системите со реактивно однесување. Економските системи со активно однесување имаат активистички однос кон промените.

2.5.11.

ЕНТРОПИЈА И ИНФОРМАЦИИ

Теоријата на информациите е инспирана од техничкиот предизвик за движење на сигналот од една до друга точка. Таа ги постави следните основни прашања: колкав квантитет на информации може да се пренесе низ каналите без да го има негативното влијание на „шумовите“ врз вредноста на пораките и како се пренесува количината на информациите во една порака. Истражувањата доведоа до мерење на количината на информациите, до дефинирање на ентропијата на информациите која се наоѓа во сигналите. На овој домен, најзаслужен е Клод Шенон (Claude Shannon) со своето дело „Математичка теорија на врските“ (A Mathematical Theory of Communication - 1948). Информациите ги третира како квантитет аналоген на ентропијата. Нивното зголемување значи намалување на ентропијата, и обратно. Значи, со информациите се остранива неодреденоста. Мерката на информациите се зема како мерка на неодреденоста на изборот на случки со различна веројатност на појавување.⁵⁴

Клод Шенон (Claude Shannon) ја воведо мерката на количината на информациите во една порака при различни веројатности. **Која порака за вас е лесно предвидлива? Таа, која има мала количина информации, а таква порака и не сте заинтересирани да ја добиете! Колку е помалку предвидлива пораката, толку повеќе таа носи информации.**

Секоја промена на која било променлива на состојбата на еден систем се вика случка, а утврдувањето, констатацијата за нејзиното јавување, се вика соопштение. Р. Хартли (R. Hartly), уште во 1928 година, во својата книга „Пренос на информации“ ја дефинира мерката на информациите. Дошол до заклучок дека „Количината на информациите е пропорционална на бројот на изборите“. Ако има избор само на една случка, тогаш нема неизвесност во изборот: информациите = 0 и степенот на неодреденоста = 0. Колку е неизвесноста за можниот избор поголема, толку е и количината на информациите поголема, бидејќи неизвесноста се отстранува со информациите. Тој констатирал дека мерката на количината на информациите мора да има логаритамска функција. Количината на информациите е еднаква на $\log p$, при што p е збир на можни случки. *log p може да се третира како мерка на неизвесност при изборот на една од p можни алтернативи. На поголем број алтернативи соодветствува поголем степен на неизвесност.*

Но, Р. Хартли тргнал од претпоставката за еднаква веројатност на изборот на која и да било случка. Значи, сите алтернативи ги третира рамноправно. К. Шенон (C. Shannon) го отстранува овој недостаток. Тој воведува различна веројатност $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$. Мерењето на информациите се базира на законите на теоријата на веројатноста. Тој претпоставил дека нивното појавување е во согласност со одредена дистрибуција на веројатност.

- **Средната (просечната) количина информации** што ја носи одделен сигнал, случка, е ентропија $H = \sum p(x_i) \log p(x_i)$. Дефиницијата гласи: средната количина на информации или ентропија H на збирот од N случки x_i каде $i=1,2,3,\dots,n$, со веројатност $p(x_i)$, претставува очекувана или средна вредност на количината на информациите на одделните случки. Бидејќи количината на информациите не зависи само од бројот на можните соопштенија, туку и од нивните веројатности, во шеноновата формула се зема средната количина на информации како ентропија. Значи, освен бројот на можните соопштенија, се вклучува и нивната различна веројатност.⁵⁵ Тоа е мерка на неодреденоста во едно соопштение. Неодреденоста се намалува или отстранува со соодветна количина на информации по примањето на соопштението. Затоа, таа е и мерка на количината на примените информации, често наречена и негентропија.
- **Максимална ентропија H_{\max} е горната граница на количината на информации** што може да се содржи во соопштението (сигналот). Во гранични случаи, кога веројатноста на сите случки е 0, количината на информациите е 0. Обратно, кога сите соопштенија се со иста веројатност, количината на информации е максимална. *Ентропијата е еквивалентна на недостатокот на информациите содржани во пораката.*

Основно прашање на теоријата на информациите е колкав број битови е потребен за да се комуницира со корисникот на информации. Да се потсетиме, избор има само ако има минимум две алтернативи! Да претпоставиме дека ја играте играта со две парички: глава или петка! Имате две алтернативи со иста веројатност: 50 % да падне глава и 50 % да падне петка. Според формулата за ентропија, се добива: $X = p_i \log p_i = \frac{1}{4} \frac{1}{2} \log$, $\log = \log 2 + \log 2 = \log 2 = 1$ бит.

Дефиницијата гласи: бит кој е елементарна единица на информациите која се добива при изборот на една од две можни состојби. Секој двоен избор е бит-информација. Таа е најмала единица на информациите. Всушност, двоен избор е двојно одлучување или бинарно одлучување: „да“ или „не“ или „1“ или „0“. Затоа, битот се дефинира како единица за бинарно или двојно одлучување. Битот е (binary digit) = $\log_2 2$ (еднаков на логаритамот 2 со основа 2). При избор од 2, како што видовме, се јавува 1 бит. Доколку се работи за четири алтернативи и секоја е со еднакви можности да биде прифатена, колку бита има? Одговорот е 2 бита, бидејќи има два двојни избора $\log_2 4 = 2$ (два бинарни чекора). Велиме информацијата е вредна 2 единици. Ако бројот на изборите е 8, тогаш е $\log_2 8 = 3$ бита, ако е бројот на изборите 16, тогаш $\log_2 16 = 4$ бита итн. При еден двоен избор (бинарно одлучување), може да се изврши избор помеѓу 2 информации: $2=2^1$; при два двојни избора може да се изврши избор помеѓу 4 информации: $4=2^2$; при три двојни избори може да се изврши избор помеѓу 8 информации: $8=2^3$ итн., а n битови значи избор од n алтернативи. *Колку е поголема веројатноста на една случка, толку е помала вредноста на информацијата.*

Тоа значи дека при избор од 2 алтернативи со едно одлучување се доаѓа до саканата информација, при избор од четири алтернативи, со две одлучувања, а при избор од 16 алтернативи, само со 4 одлучувања се доаѓа до саканата информација. Тоа се прави преку континуирано преполовување на бројот на алтернативите (неизвесноста). На пример, во именик од 128 страници барате број на телефон на ваш пријател. Првото прашање е: дали е бројот во првата половина на именикот - првите 64 страници? Ако е потврден одговорот, второто прашање е: дали е бројот во првите 32 страници? Доколку одговорот е „да“, тогаш прашањето е дали е помеѓу првите 16 страници. Ако е одговорот повторно „да“, прашувате дали е помеѓу првите 8 страници. На нов потврден одговор, прашувате дали е помеѓу првите 4 страници. Повторно, на потврден одговор прашувате дали е помеѓу првите 2 страници и, на крајот дали, е на првата страна! Колку чекори требаше, односно колку избори направивте? Сигурно 7, бидејќи $2^7=128$. Да заклучиме, бројот на изборите зависи од количината на информации.

2.5.12.

ИНФОРМАЦИИ И РАЗМЕНА НА ИНФОРМАЦИИ - КОМУНИКАЦИИ

Информациите, и покрај различните агли во нивното истражување, се несомнено универзална категорија неразделно поврзана со исто така универзалниот феномен – управувањето. Тезата дека „нема управување без информации“ нè води до делото на Норберт Виенер (Norbert Wiener): „Кибернетиката или контролата и комуникациите во живиот организам и машината“ (Cybernetics and Communication in the Animal and the Machine), каде се воведени категориите: *количина на информации, ентропија и повратни врски*.

Норберт Виенер, кога ја анализира повратната врска во управувањето, всушност ја анализира информациската повратна врска. *Кога ја објаснува можноста на еден систем за остварување на поставената цел, всушност го објаснува механизмот на управувањето преку кој се остварува целта. За овој механизам се битни сигналите за отстапувањето од целта кои се праќаат назад до тој што ги пратил, со цел да се оцени отстапувањето и да се преземе корективна акција. Најкратко, Норберт Виенер неразделно ги поврзува комуникациите, одлучувањето и контролата, со информациите. Во кибернетиката секој предмет е поврзан со информациите. Тие се нејзина централна точка. Кибернетиката е неделлива од нив, исто како што е и економијата неделлива од пазарот.*

Норберт Виенер (Norbert Wiener) информациите ги дефинира како: „информација е содржина на она што го разменуваме со надворешниот свет додека се приспособуваме кон него и додека влијаеме врз него. Процесот на примање и користење на информациите е процес на нашето приспособување кон случајностите во надворешната околина и нашето настојување делотворно да живееме во таа околина“.⁵⁶ Тие се знаења за да се следат движењето и развојот на еден сложен динамичен систем.

Информацијата, како знаење за промените и дејствувањето врз нив, е основа на одлучувањето со кое се намалува неизвесноста и неодреденоста. Норберт Виенер го изразил значењето на информациите со неколку збора - „...да се живее ефективно, тоа значи живот со соодветни информации...“

Од аспект на управувањето, ги нагласуваме следните карактеристики на информациите:

- Информациите не му овозможуваат на човекот само знаење за окружувањето, туку и знаења како да го менува тоа окружување според своите потреби;
- Информациите се разновидни колку што се разновидни и самите реални појави, па со нив не ја укинуваме разновидноста и комплексноста, туку само ја намалуваме неопределеноста и нејасноста;
- Информациите не постојат без динамика, без работа на системот - тие „живеат“ како сврзно ткиво на системот кој функционира кон некоја цел или задача;
- Информациите се обновливи, се репродуцираат како ново знаење, корисно и релевантно за одлучувањето како континуиран процес;
- Информациите иако се од нематеријална природа, неделливи се од енергетските и материјалните промени, т.е. од реалните процеси и појави;
- Информациите се основа на организираноста, среденоста и поврзаноста на деловите во системот, т.е. тие се основа на интегритетот на системот и неговото интегрирање со окружувањето.

Размена на информации – комуникации. Комуникациите се парадигма на промените кои го карактеризираат 21. век - експлозијата на информациите и нивното ширење ги стави во центарот на општествениот и научниот интерес. Самитот збор комуникации потекнува од латинскиот глагол *communicare*, што значи „да се зборува заедно“. Комуникација е размената на информациите помеѓу тој што праќа и тој што ги прима.

Човекот се развил благодарение на размената на информациите. Преку тој процес се пренесувало спознавањето, забележувањето, сознанието, искуството за промените со кои се среќавал и кои ги предизвикувал со својот активен однос кон окружувањето. Во својот ран развој, комуницирал преку движење, звуци, значи кои биле први сигнали - носители на информации. Потоа следува говорот, па пишувањето збор во комуникацијата човек - човек. Денес размената на информациите, т.е. комуницирањето се врши на релација човек - човек, човек - машина, машина - човек и машина - машина. Во релациите со присуство на машината (сметачот), носител на информацијата е сигналот. Тој се пренесува преку комуникациски канали. Современата информациска технологија (како што е веќе констатирано) го овозможува преносот на информациите на големи далечини. Клод Шенон (Claude Shannon) разви теорија за тоа колку многу информации може да се пратат во единица време во систем со одреден капацитет за пренесување. Тој го отвори патот за трка во растот на битовите кодирани за праќање низ канали до најдалечните точки на земјината топка.

Теорија на комуникациите. Во литературата постојат тешкотии во разграничувањето на теоријата на информациите и теоријата на комуникациите. Некои научници ги идентификуваат како исти области, а некои дури ги поистоветуваат со кибернетиката. Тие што прават разлика меѓу нив, како аргумент го наведуваат поширокото поле на прекопаацијата на теоријата на комуникацијата, бидејќи таа се занимава и со квалитативниот аспект на информациите, за разлика од теоријата на информациите која се занимава со квантитативниот аспект на информациите.⁵⁷

Истражувањата на Клод Шенон се ограничени на преносот на информациите, при што не се разгледува нивната содржина, односно значењето на пораката. Тие се мерат математички и повеќе се третираат како некој „степен на ред“. Дефиницијата на В. Вејвер (W. Weaver) дава шрок контекст на третирањето на комуникациите: „комуникациите се сите процедури преку кои еден може да влијае на друг“.⁵⁸

Значи, во подрачјето на комуникациите не е опфатен само техничкиот аспект на преносот на пораките, туку и сите видови меѓусебни влијанија: говор, музика, слика, т.е. целокупното човеково однесување. Покрај квантитативниот аспект, теоријата на комуникациите го опфаќа семантичкиот аспект, аспектот на ефективност, функциите, т.е. вкупниот аспект на размената на информациите. Сите овие аспекти ја даваат квалитативната страна на информациите. Како суштествени прашања во дефинирањето на теоријата на комуникациите се поставуваат:

- *Техничкиот проблем - како можат точно да се пренесат симболите на комуникацијата.* Овој процес се однесува на физичкиот трансфер, односно е на синтактичко ниво. Синтактичкиот аспект не го разгледува значењето, туку економичноста и сигурноста на преносот на информациите. Затоа не е битна содржината на пораката, туку изборот на комуникацискиот канал, нарушувањата на каналот, изборот на апстрактната азбука, процесот на трансформацијата на информациите итн. Најголема економичност се постигнува ако се најде најкраткиот начин на пренос, а најголема сигурност ако се најде сигурен начин на пренесување на вкупната количина на информации од изворот до примателот;
- *Семантичкиот проблем значи како можат преносните симболи да го изразат прецизно саканото значење.* Семантиката се занимава со квалитативната страна на информациите. Денес семантичката наука поаѓа од тоа дека за примателот, порака е само онаа која тој може да ја разбере. Затоа, во средиштето на интересот е значењето на пораката. Од семантички аспект, за примателот е примена само таа информација која го информира, го насочува на нешто и која го мотивира кон нешто;
- *Проблемот на ефективност - како може применото значење ефикасно да води кон целта.* Прагматичното ниво се однесува на примателот, од-

носно на резултатите, ефектите од пораката. Прагматичниот аспект поаѓа од корисноста на примената порака за примателот, доносителот на одлуки или, општо, за управувањето. Корисноста на една порака може да биде различна во зависност од тоа кој ја прима. Корисноста често се идентификува со употребната вредност на информацијата. Колку ќе биде употребната вредност, т.е. корисноста на пораката, голема или мала, ќе зависи и од времето на примањето.

2.5.13.

СИСТЕМИ БЕЗ И СО ПОВРАТНА ВРСКА

Скоро во секоја глава на оваа книга се споменуваат повратните врски. Несомнено, нивната улога во управувањето со системите е фундаментална. Преку нив се остваруваат сите функции на управувањето. Преку нив, системите ги надминуваат отстапувањата кои ги делат од целите, без разлика дали тоа го прават кога се одржуваат, регулираат, или кога учат како да се адаптираат или да создадат нови промени.

Преку кибернетскиот пристап, концептот на повратните врски се втемели како основен механизам на функционирање на системите во техничките, во биолошките и во општествените науки. Кибернетиката уште одамна ја даде следната поделба на:

- Системи без повратна врска, системи без повратно дејство, кои се нарекуваат и отворени системи на управување (open loop systems); и
- Системи со повратна врска, системи со повратно дејство (feed back системи), кои се нарекуваат и затворени системи на управување (closed loop systems).⁵⁹

1. Системи без повратна врска – отворени системи на управување. Кај системите без повратна врска, влезот влијае врз излезот, но излезот нема никаков ефект врз влезот. Влезот не зависи од излезот. Има само директна врска од влезот кон излезот. Се работи за едноставен (отворен) синцир на причинско-последични врски. Кај овие системи идните настани не зависат од минатите настани. Системот не прима повратни информации за остварената состојба, тој нема дополнителни сознанија за евентуалните отстапувања (грешки) што настанале. Затоа, тој не врши корекција на дополнителните отстапувања, односно системот без повратна врска

не го контролира своето однесување. Врз основа на овие општи одредници може да се дефинира:

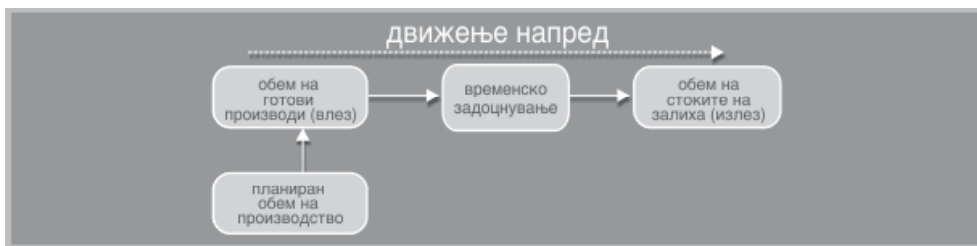
Отворен систем на управување е систем во кој за остварување на управувачките дејства не се користат информации за вредностите на управуваните величини, остварени во процесот на управување.

Однесувањето на управуваниот систем е одредено со однапред дадена програма. Се компензираат само оние нарушувачки влијанија кои однапред се предвидени и опфатени со програмата. Разбирливо, ваквиот систем го нема проблемот на нестабилност. Во овој тип се вбројуваат најголем број на техничките системи, кои се детерминистички системи.

Секако, кај економските системи кои се стохастички системи не е можен автоматизам во надминувањето на „нарушувањата“. Тоа се човечки системи - човекот е тој што одлучува, реализира, управува, без разлика на помошта од техниката и технологијата. Затоа, кај секој аспект на управувањето, тие ја прават различноста со техничките и биолошките системи. И кога се работи за отворен систем на управување, стохастичкото однесување на човекот и организациите кој ги создал тој, продуцираат многу предвидливи и непредвидливи влијанија врз управувањето.

За човечките системи специфичност е временската разлика во управувачките и извршните активности, бидејќи во нив е вграден процесот на стохастичкото одлучување. Затоа се јавува проблемот на задоцнување („time lag“) во управувањето. Секаде каде луѓето ги донесуваат одлуките, тој е траен проблем и дел од процесот на управувањето.

На следната слика е прикажан еден економски пример за отворен систем на управување со „time lag“.⁶⁰



Слика бр. 20
Обем на готови производи се испорачува по однапред пчанирана програма за производство

Обемот на готови производи (влез) влијае врз обемот на стоките на залиха (излез). Обемот на готовите производи се испорачува по однапред планирана програма

за производство која го антиципирала потребниот (т.е. планираниот) обем на стоки на залиха. Влијанието на влезот врз излезот не е „автоматско“, настанува време на задоцнување заради карактерот на процесот на одлучување во кое човекот има доминантна улога. Доколку обемот на стоки на залиха отстапи од планираниот (заради неуспешна релација на стоките на пазар), производството нема да трпи влијание, нема повратна информација. Однесувањето на системот не се контролира. Вакви системи на управување не се карактеристични за економските системи.

2. Системи со повратна врска – затворени системи на управување. Кај системите со повратна врска, најопшто, влезот влијае врз излезот и излезот влијае врз влезот. Всушност, причина за ваквото динамично однесување на системот е повратната врска. Повратното дејство е процес во кој почетната причина преку синџир на последици повратно дејствува врз себе. Влезот се менува врз основа на информациите за: излезот, реалната состојба на системот, и отстапувањето од саканата состојба на системот. Идните настани зависат од минатите настани. Системот, добивајќи информации за отстапувањата (грешките), презема дејство за нивно компензирање.

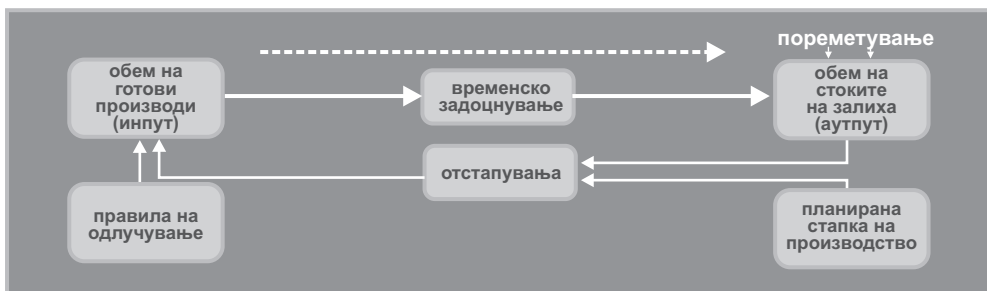
Системот со повратна врска се стреми да го подобри своето однесување. Ваквиот систем се контролира, давајќи одговор на нарушувањата претходно регистрирани преку отстапувањата од саканите вредности. Фактот дека контролата се врши врз основа на отстапувањата (грешките) е потврда дека системите со повратна врска го имаат проблемот на нестабилност. Секако, економските системи се системи со повратна врска. Врз основа на овие општи одредници може да се дефинира:

Затворен систем на управување е систем во кој за формирањето на управувачките дејства се користат информации за вредностите на управуваните големини, остварени во процесот на управувањето.

Кај затворените системи на управување има кружна верига на причинско-последични врски со повратно дејствување. Секоја промена истовремено е и причина и последица. Промената во окружувањето води до одлука која резултира со дејство, акција кое влијае на окружувањето. Се викаат „затворени“ бидејќи постои затворен круг на преносот на дејството. Заради погоренаведените причини, и кај овој вид системи во економијата се јавува проблемот на задоцнување („time lag“). На наредната слика е прикажан еден економски пример на затворен систем на управување со „time lag“.

Минатите настани влијаат врз идните настани“. Системот ги антиципира промените кои настануваат во текот на работата. Всушност тој е затворен систем на управување, бидејќи прима информации за реалната состојба на обемот на залихите и доколку постојат отстапувања во однос на планираниот произведен обем, се врши приспособување на обемот на готовите производи (се намалува или се зголемува).

Излезот се користи за ново управувачко дејство во функција на приспособувањето на влезниот параметар.



Слика бр. 21
Затворен систем на управување

Повратната врска се состои од два тека: физички тек на стока и информациски тек. *Преку информациската повратна врска системот ја спроведува контролата на отстапувањето (грешките), односно на своето однесување. Но, во кој било случај, мора да постојат и правила на одлучување дадени од деловната или економската политика.*

Науката препознава два основни видови повратни врски кај динамичните системи: позитивна повратна врска и негативна повратна врска. Во реалноста, а со тоа и во моделите на реалните процеси, постојат илјадници повратни врски, спонени во кола кои се испреплетуваат, поврзуваат и мултиплицираат.

Повратните врски се разликуваат по своето влијание врз однесувањето на системот. Во претходните глави, веќе е споменато дека постојат два основни вида повратни врски.

- **Позитивна повратна врска.** Таа го зајакнува дејството, а негативната врска го слабее дејството (коло). Позитивната повратна врска е самозасилувачка врска. Тоа настојува да го засили, потенцира, она што се случува во системот. Системот го „носи“ подалеку од неговата почетна состојба. Во принцип, таа ги зголемува отстапувањата.
- **Негативна повратна врска.** Таа е самокоригирачка врска. Предизвикува процес кој ја слабее промената на одредено ниво, движејќи го тоа ниво сè поблиску до почетната промена. Затоа таа е клучна за регулацијата и контролата. Но, само „сојузот“ на двата вида повратни врски го овозможува управувањето со еден систем.

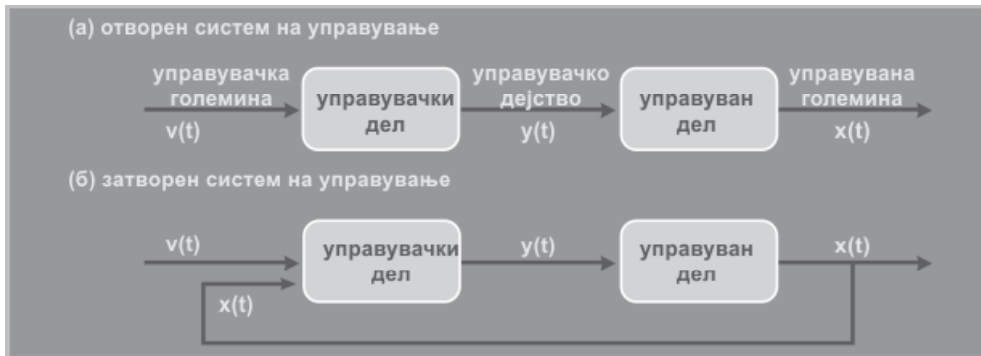
2.5.14.

ПРОЦЕС НА УПРАВУВАЊЕ КАЈ СИСТЕМИТЕ СО ПОВРАТНА ВРСКА

Од кибернетски аспект, системот без разлика дали се управува без повратна врска, или со повратна врска, има два основни дела, два потсистеми:

- Управувачки систем - систем кој управува; и
- Управуван систем - систем кој е управуван.

Со цел да се потенцира предноста на системите кои се управуваат преку повратна врска, го даваме следниот графички приказ:



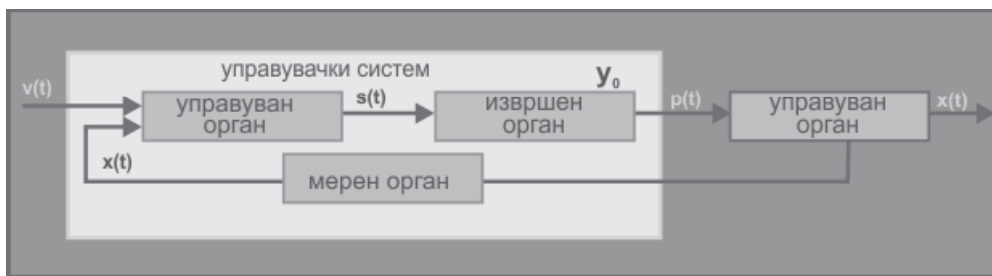
Слика бр. 22
Видови поврзување на управувачкиот и управуваниот систем

Тек на управувачкиот процес. *Кај отворениот систем на управување*, управуваната големина нема влијание врз управувачкиот систем, односно резултатите на управуваниот систем не влијаат врз управувачките дејства на управувачкиот систем. Кај системот кој се управува без повратна врска постои однапред составена програма за управување како збир на управувачки дејства. Програмата автоматски се следи и затоа однесувањето на овие системи е однапред познато. *Кај затворениот систем на управување* управуваната големина има влијание врз управувачкиот систем, односно резултатите на управуваниот систем влијаат врз управувачките дејства на управувачкиот систем. Системот се менува согласно промените во окружувањето.

Управувачкиот процес во затворениот систем на управување тече на следниот начин: Управувачкиот систем генерира управувачко дејство преку кое се дејствува

на управуваниот систем. Кога се управува, значи се менуваат управувачките дејства при што секое дејство треба да одговара на одредена состојба на системот на управување. Промената на управувачките дејства се остварува со помош на *сигнали на управување*. Тие се носители на податоците за саканите вредности на управувачките дејства. Сигналите на управување се произведуваат во рамките на управувачкиот систем врз основа на преработката на информациите. За таа цел, постои одреден збир на правила - алгоритам на управување. Планираната големина (цели, задачи), која треба да се постигне со управувањето, се нарекува *управувачка големина*. Резултатот, излезот, се нарекува *управувана големина*. Основна задача е управуваната големина - остварената состојба, да се изедначи со управувачката големина – планираната, саканата состојба. Затоа, управувачкиот систем, добивајќи информации за состојбата на управуваниот систем, врши избор на управувачките дејства во секоја конкретна ситуација во текот на периодот на управување... Големината на разликите меѓу остварените и саканите состојби укажуваат на потребата колку и какви нови управувачки дејства треба да се преземат. Со новите управувачки дејства се намалуваат отстапувањата сè до изедначувањето помеѓу остварената и планираната состојба. Всушност, преку отстапувањата се утврдуваат и мерат нарушувањата од кои се предизвикани.

Според прикажаниот тек на управувачкиот процес, станува јасно дека управувачкиот систем не би можел да управува со управуваниот систем доколку во него нема уште два дела: извршен систем и мерен систем. На следната слика ја прикажуваме општата структура на затворениот систем управување, односно на системот кој се управува преку повратни врски.



Слика бр. 23
Развиена структура на системот со управувачки дејства

Во управувачкиот систем негови делови се: управувачкиот систем кој го дава управувачкото дејство како управувачкиот сигнал, извршниот орган кој го дава управувачкото дејство како „големина на подесување“ и мерниот систем кој ги мери отстапувањата.

Управувачкиот процес тече на следниот начин: Управувачкиот систем дава управувачки сигнали за тоа што треба да се постигне. Извршниот систем ги дава управувачките дејства за „подесување“ врз база на сигналите на управување кои ги произведува управувачкиот систем. Преку големината на подесување директно се влијае на управуваниот систем и се одредува неговото однесување. Нарушувањата се непожелни влезни сигнали кои можат да дејствуваат на кој било дел од системот. Мерниот систем ги регистрира отстапувањата предизвикани од нарушувањата, односно степенот на оддалеченост на остварената од планираната состојба. Информациите ги праќа до управувачкиот систем кој дава нови управувачки сигнали до извршниот систем со цел за надминување на регистрираните отстапувања. Како што е веќе истакнато, овој процес тече сè до елиминирањето на отстапувањата.

Изнесените констатации потврдуваат дека постои универзален облик на процесот на управување, односно структурата на поврзување на системите кои се управуваат преку повратна врска кои важат за техничкиот, биолошкиот и општествениот свет. Според изнесеното, може да се наведе **следната општа дефиниција за управувањето:**

Управувањето е процес на остварување на сукцесивни меѓузависни акции, одредени врз основа на информации, преку кои системот поминува од една во друга состојба на патот кон целта. Може да се дефинира како процес на конвергирање на информациите во акција. Наједноставно, управувањето е процес на преведување на системот од една во друга состојба. А. Ј. Лернер (A. J. Lerner) управувањето го дефинира како „дејство на објектот кое го подобрува функционирањето или развојот на тој објект, а кое е избрано од множество на можни дејства врз основа на расположливите информации за тоа“.⁶¹

А. Ј. Лернер ја дал следната констатација која е често цитирана: „Каде што нема избор, таму нема и не може да има управување“. Во реалноста, ниеден систем нема на располагање безброј алтернативи. Мора да има ограничен број алтернативи. Имено, управувањето со некој систем може да се оствари со помош на неколку управувачки дејства. Секое дејство е ограничено со одредени гранични вредности. Управувачкото дејство може да се избира од областа на можни дејства врз основа на расположливите информации за состојбата на системот на управување. Значи, од просторот на управувачки дејства се издвојува областа на можни дејства, кои задоволуваат одредени услови. Наједноставен пример: сакате да ја одржувате температурата во дадени вредности, иако надвор е многу топло. За тоа треба да ги имате двете управувачки дејствија: вклучување и исклучување на уредот за ладење.

При управувањето со економските системи се поаѓа од целите содржани во стратегијата, економската или деловната политика, плановите и програмите.

Од нив се изведува управувачката големина, т.е. конкретните вредности што сакаат да се постигнат. Управувана големина се реализираните, остварените вредности. Мерењ систем може да биде пазарот, сметководството, статистиката... Управуван систем може да биде сето она врз кое се дејствува и од чии резултати зависат економските цели. Зарем не управуваме со производството, парите, долговите, побарувањата, маркетингот, продажбата, набавката, или различни проекти за решавање на проблемите. Сето тоа се процеси кои можеме да ги третираме како управуван систем врз кој ние, економистите, дејствуваме во насока на остварување на целите. Управувачки систем се органите кои донесуваат одлука, а извршен систем се органите кои ја извршуваат одлуката. Управувачкиот систем претходно мора да има информации за тоа кои се границите на отстапувањата, односно до каде е дозволено отстапувањето. Затоа, се формираат критериуми. Доколку не се задоволат, значи системот се движи надвор од границите, т.е. има непожелно однесување. Вакво однесување не може да се контролира, или може многу тешко да се контролира. Овие критериуми се различни кај различни системи. Доколку еден економски систем отстапи од нив, тој влегува во зоната на нестабилност, со тешкотии за предвидување на неговото однесување. Нестабилните системи често ја менуваат својата концепција, а со тоа и критериумите, заради што доаѓа до раст на ентрописките елементи.

2.5.15.

ПРОЦЕС НА РЕГУЛАЦИЈА И ЗАКОНОТ НА ПОТРЕБНАТА ВАРИЈАБИЛНОСТ

Во математиката и техниката особено внимание и се посветува на теоријата на регулацијата. Таа го опишува основниот регулациски процес, и тоа како динамичен и линеарен. Секој регулациски процес е составен од два дела: објект на регулирање и регулатор. Примената на теоријата на регулацијата го овозможи создавањето на кибернетските уреди, автоматите, компјутерите, односно на современите технички системи. Теоријата на регулацијата даде нови сознанија и за регулацијата во биолошките и во општествените системи.

Регулацијата како посебен вид на управување. Регулацијата е насочена кон компензацијата на промените во некоја променлива преку промените на друга променлива. Процесот на регулацијата е целнонасочено однесување на еден дел од системот кое води кон компензација на флукуациите во однесувањето на некој друг дел од системот. Наведуваме некои општи дефиниции за регулацијата:

- Регулацијата е посебен вид на управување која тежи да ги намали отстапувањата (да ги компензира) меѓу саканата и фактичката состојба на системот;
- Регулацијата е збир на одговори преку кој системот ги одржува своите варијабилности во рамките на одредени граници наспроти нарушувањата од страна;
- Регулацијата е доведување на системот до саканата состојба со помош на мерки за компензација на отстапувањето во функционирањето на елементите на системот и на системот во окружувањето.

Регулатор се вика делот кој регулира, ги одредува, одговара на отстапувањата (мерени според одредени критериуми, цели) и презема активности за да го одржи системот во саканите граници. Тој е систем кој ги одредува, селектира, одржува параметрите на друг систем (контролиран систем). *Контролиран систем* е делот кој е регулиран, односно кој одговара на изворите на флукуациите и на регулационите активности. Тој дел може да биде објект, процес или која било промена на некоја променлива. Регулацијата е битна за функционирањето на системот како стабилен систем во рамките на неговите граници.

Саморегулиран систем е кога системот сам се регулира, односно кога во него постои регулатор кој управува според принципите на процесот на регулацијата. Системот кој содржи само извршни органи се управува однадвор и тој е регулиран систем. Во живите организми се вршат органски регулации кои обезбедуваат самоконтрола на виталните функции во одредени граници. Тие се нарекуваат хомеостатски системи - саморегулирани системи, кои ја одржуваат својата стабилност преку регулационски повратни врски (кола). Хомеостазата се нарекува и органска регулација, а како синоним бил користен и поимот адаптација.

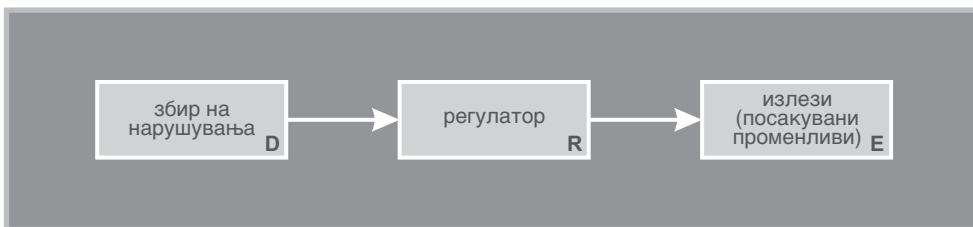
Регулацијата овозможува системот да се доведе до саканата состојба на начин кој ќе ја одржи неговата структура во дадените граници. Активностите кои се преземаат се наедно активности кои овозможуваат стабилност на системот. Сетете се на климата која не дозволува да ви се наруши температурата во собата, иако е надвор топло! Или, сетете се на рестриктивните монетарни мерки кои не дозволуваат да се наруши рамнотежата, кога има зголемена побарувачка на пари! Активностите од страна на регулаторот имаат компензаторско дејство. Несомнено, процесот на регулацијата се базира врз концептот на повратни врски. *Компензацијата се остварува со помош на повратна врска, и тоа со помош на информациска негативна повратна врска.*

Според теоријата на регулација, целта на регулацијата е да се донесе неговиот излез до некоја сакана вредност преку приспособување на влезот. Процесот тече

како кај веќе опишаниот процес на управување во претходната глава. Како што е веќе констатирано, во работата на системот се јавува отстапување, грешка „ ϵ “, која настанува под влијание на надворешни нарушувања. „Грешка“ значи појава на разлика меѓу саканата вредност на излезот (X_0) и остварената вредност X . Односно, $\epsilon = X_0 - X$. Грешката се мери од страна на еден дел наречен компаратор. Регулаторот го прима сигналот за големината на отстапувањето, односно прима повратна информација за ефектот од своето управувачко дејство. Контролата на грешката овозможува да се изврши избор на ново дејство со цел да се намали разликата помеѓу $X_0 - X$. *Значи, нарушувањето и изборот се клучни елементи на регулацијата.*

Како што беше претходно констатирано, процесот на регулацијата овозможува преку однесувањето на еден дел од системот (регулатор) да се намалат флукуациите во однесувањето на друг дел од системот (регулиран дел). *Тоа значи дека тој ги ограничува тековите на варијабилноста од нарушувањата на битните варијабилни на контролираниот систем.* Основно прашање во регулацијата е како да се одреди мерката на регулација како општоважечки принцип. Тоа прашање е поврзано со законот на потребната варијабилност.⁶²

Законот за потребна варијабилност е општоважечки закон. Регулаторот има клучна функција. Тој во системска смисла е поврзан со нарушувањето и со излезите. Вообичаено, регулацијата е насочена кон повторувачките нарушувања. Регулаторот (R) прима информации за нарушувањата D. Согласно на нив, избира трансформации кои даваат збир на излези E. Од збирот излези, само неколку (збир N) одговараат на системот. Затоа регулаторот мора да избере излези кое ќе бидат во збирот N. Регулаторот тргнува од информациите за нарушувањата D, т.е. од нивната варијабилност. Регулаторот избира вредност од D. По трансформацијата, се добиваат излези. Ако тој не е во прифатливиот избор N, се зема друга вредност на D и по нова трансформација, се добиваат нови излези. Регулаторот, врз основа на информациите за варијабилноста, чекор по чекор, доаѓа до саканата сотојба, цел.



Слика бр. 24

Однос на регулаторот спрема нарушувањето. Регулаторот (R) прима информации за нарушувањата. Тој ги избира своите активности согласно информациите за нарушувањата D т.е. нивната варијабилност.

Да претпоставиме линеарен однос: доколку регулаторот произведува две движења, тогаш варијабилноста на излезите ќе се намали на половина, доколку произведува три движења, варијабилноста ќе се намали за една третина итн. Со други зборови, само варијабилноста во дејствувањето на регулаторот може да ја намали варијабилноста на излезите. Регулаторот треба да ја ограничи варијабилноста од окружувањето (нарушувањата) кои имаат влијание врз излезите. Доколку се сака понатамошно намалување на варијабилноста на излезите, потребно е кореспондентно зголемување на варијабилноста на регулаторот. Од овде, законот на потребна варијабилност кој го формулирал Рос Ешби (Ross Ashby) гласи:

„Само варијабилност во регулаторот може да ја уништи варијабилноста во системот кој се регулира“. Само варијабилност може да уништи варијабилност. Варијабилноста во регулаторот мора да биде еднаква или поголема од варијабилноста „влезена“ преку влезните параметри која го вознемирува системот кој се регулира. Колку што е поголема варијабилноста во системот, толку е поголема неговата способност преку регулација да ја намали варијабилноста во неговото окружување.

Сфатете ја варијабилноста во системот како ентропија, несигурност, изразено низ дејството на нарушувањата! Сфатете ја варијабилноста на регулаторот како информации, сигурност! Варијабилноста во системот под дејството на нарушувањата може да се регулира со регулатор кој поседува еднаква или поголема варијабилност спрема регулираната појава. Логично е збирот на можните избори да биде ограничен од количината на расположливите информации. *Варијабилноста е поголема доколку се поголеми и предизвиканите отстапувања.*⁶³

Саморегулациските системи се и системи кои учат, кои може да ги третираме и како самоуки системи. Тоа се тие кои имаат способност да учат врз минатото искуство и да го менуваат алгоритмот на управувањето во функција на поуспешна регулација. Својата варијабилност се стремат да ја сообразат со искуството што го стекнувале од повторувачките нарушувања, односно од спознатите отстапувања. Затоа се приспособуваат на ситуации чиј излез се очекува со одредена веројатност. *Но, ниеден систем неможе да има одговор на бескрајна варијабилност на окружувањето.*

Иако во секојдневното однесување не се раководиме од законот за потребната варијабилност, тој постојано дејствува. На пример, вредниот студент, учејќи од повеќе книги, се определува да направи кратка содржина во вид на тези за секоја глава. Всушност, тој ја сведува варијабилноста на сите изнесени ставови што ги прочитал во книгите, на конкретни тези кои ќе му служат за одредување на својот одговор. Тоа му овозможува контрола на ситуацијата. Или, пак, зошто состаноците се организираат врз основа на некоја агенда? Без неа, состанок би бил без „дневен

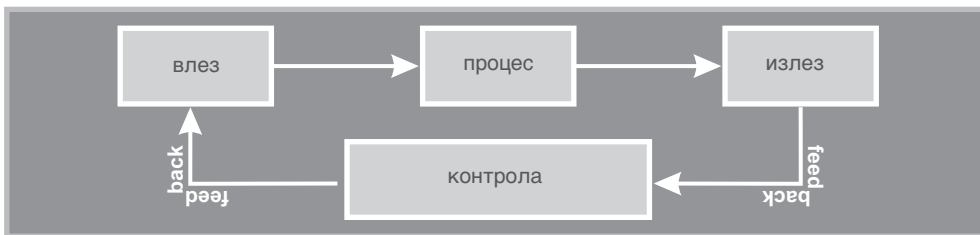
ред“, односно состанок без резултатите кои се очекуваат од него. Агендата, преку информациите што ги дава, ги селектира, ги насочува и ги отстранува дискусиите кои не се во функција на целта на состанокот. Преку неа се потврдува законот: „само варијабилност може да уништи варијабилност“.

2.5.16.

ПРОЦЕС НА КОНТРОЛА

Контролата е позната категорија за економистите: сметководителот го интересира контролата на активата и пасивата, планерот на планските задачи, финансиерот на паричните текови... Кога се потсетуваме на неа? Вообичаено кога ќе констатираме дека има некои отстапувања: пасивата е поголема од активата, остварените резултати не се поклопуваат со планираните цели и задачи, финансиерот е поголем од побарувањата.

Контролата е третирана во техничките, биолошките и општествените науки. Како посебен вид на управување, таа е ситуирана во сите управувачки дејства насочени кон утврдување на различните видови отстапувања во функционирањето на системите. Контролата најшироко може да се дефинира како избор на влезови во системот со цел да се извршат промени на состојбата или излезите на системот во посакуваниот правец. Концептот на повратни врски има фундаментално значење: контролниот систем е затворен систем на управување, односно систем со повратна врска. Се работи за негативна повратна врска.

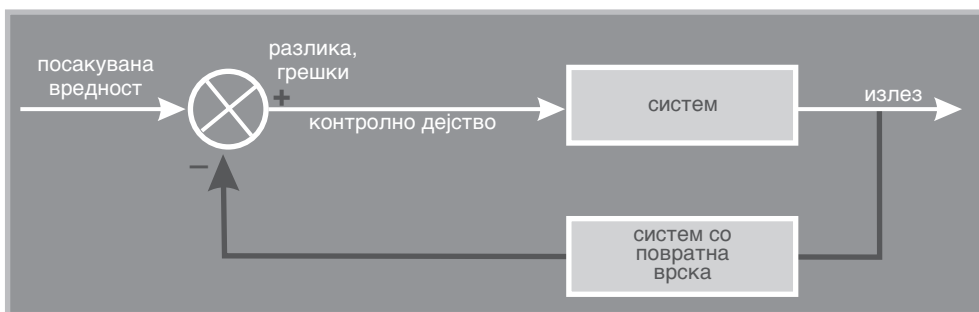


Слика бр. 25
Процес на контрола

Видови контрола. Според теоријата на контрола, се разликуваат два вида контрола:

- Надворешна контрола. Системот самиот не се води кон утврдените цели, туку на него се влијае со надворешни управувачки дејства. Значи, покрај нарушувањата, влезови на системот се и надворешните управувачко - контролни дејства;
- Внатрешна контрола. Системот сам се води кон своите цели. Тој има способност за стабилизација, и покрај дејствувањето на нарушувањата. На ваквите системи не им треба „помош“, интервенција отстрана и затоа се нарекуваат *самоконтролирани системи*.

Кај системите со внатрешна контрола, контролниот механизам е вграден во системот и тој е активен сè додека работи самиот систем. Кај системите со надворешна контрола, контролниот механизам не е вграден во системот и тој може, но не мора, да е активен додека работи системот. Во прикажувањето преку дијаграми на системите со внатрешна контрола, односно системите со контрола преку повратна врска, се вградува компараторот (круг) кој прави споредба помеѓу командниот сигнал, односно саканата состојба и повратниот сигнал, односно вистинската состојба. Во него се додава, или се одзема сигналот. Компараторот се нарекува и детектор за грешки, или пак место за мерење. Влез е информациски сигнал, кој се нарекува команден сигнал. Тоа е саканата вредност, саканата состојба. Контролното дејство се „упатува“ кон системот кој се контролира. Процесот на контролата се одвива преку негативната повратна врска, односно преку контролната повратна врска.



Слика бр. 26
Систем на контрола.
Повратната врска ги поврзува излезите со влезовите преку мерење на нивните вредности и вредноста на нивното отстапување од планираните излези.

Контрола и регулација. Секој систем не се контролира. Тоа зависи од видот на системот, неговите цели и задачи. Доколку системот има тенденција да прави сè поголеми отстапувања и нема енергија да се спротивстави на растечката ентропија, тогаш контролата станува премногу скапа и премногу ризична. Контролата е можна

кај системи кои имаат енергија да опстанат, да се спротивстават на нарушувањата и да се развиваат.

Контролата и регулацијата се вткаени во секој сегмент на управувањето. И законот на потребната варијабилност покажува дека контролата и регулацијата се поврзани. Регулаторот на одреден начин е подреден на контролорот. На пример, ако контролорот донесе одлука кој излез треба да биде цел, во системот ќе се јават два влеза: барањето на контролорот и сигналите за нарушувањето D. Ако регулаторот го оствари тој излез, без разлика на D, тогаш тој е ефикасен регулатор кој истовремено овозможува целосна контрола на контролорот врз излезот. Но, регулаторот нема задача да оствари само една вредност на излезот, и покрај варијациите, т.е. варијабилноста на D, туку треба да има способност да оствари и друга, трета и повеќе вредности на излезот. Од тоа зависи успехот на регулацијата, а од нејзиниот успех и успехот на контролата. Меѓу контролата и регулацијата постои заемна условеност. Овие констатации се особено битни за економијата.

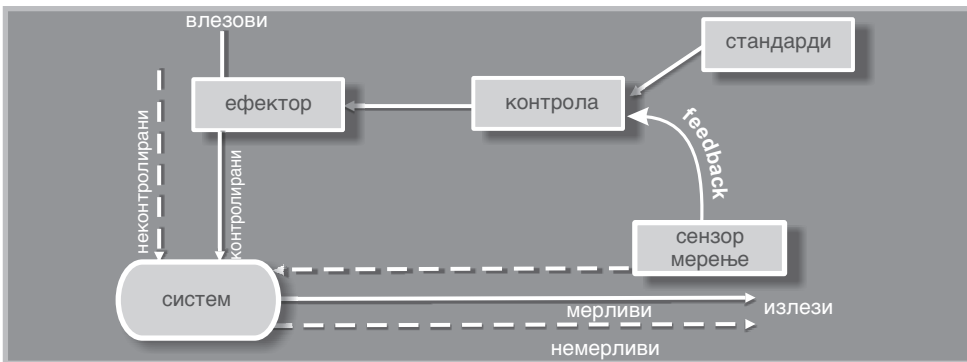
Контролата е позната категорија за економистите: сметководителот го интересира контролата на активата и пасивата, планерот на планските задачи, финансиерот на паричните текови... Кога се потсетуваме на неа? Вообичаено кога ќе констатираме дека има некои отстапувања: пасивата е поголема од активата, остварените резултати не се поклопуваат со планираните цели и задачи, финасискиот долг е поголем од побарувањата.

Контролата е третирана во техничките, во биолошките и во општествените науки. Како посебен вид на управување, таа е ситуирана во сите управувачки дејства насочени кон утврдување на различните видови отстапувања во функционирањето на системите. Контролата најшироко може да се дефинира како избор на влезови во системот со цел да се извршат промени на состојбата или излезите на системот во посакуваниот правец. Концептот на повратни врски има фундаментално значење: контролниот систем е затворен систем на управување, односно систем со повратна врска. Се работи за негативна повратна врска.

Видови контрола. Според теоријата на контролата, се разликуваат два вида контрола:

- Надворешна контрола. Системот самиот не се води кон утврдените цели, туку на него се влијае со надворешни управувачки дејства. Значи, покрај нарушувањата, влезови на системот се и надворешните управувачко-контролни дејства;
- Внатрешна контрола. Системот сам се води кон своите цели. Тој има способност за стабилизација, и покрај дејствувањето на нарушувањата. На

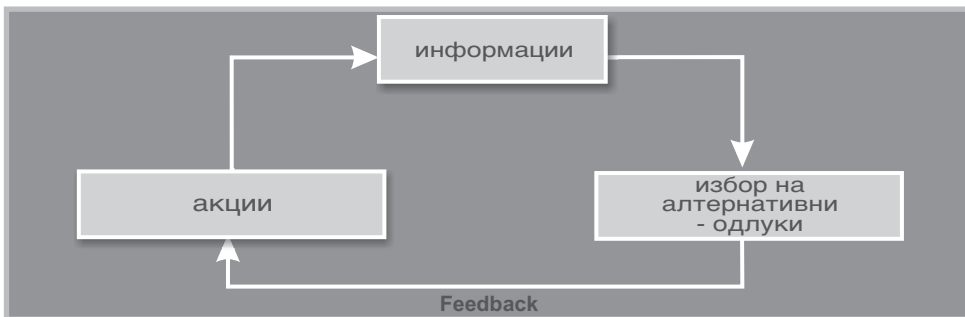
вакви системи не им треба „помош“, интервенција од страна и затоа се нарекуваат *самоконтролирани системи*.



Слика бр. 27
 Елементи на контрола на системот
 Преку контролирање како поврзана врска стандардите се поврзуваат со мерењето на отстапувањата на системот и извршувањето како корективна активност.

Контролата може да се дефинира како: поставување стандарди за остварувањата, мерење на остварувањата и коригирање на девијациите од остварувањата. Оваа дефиниција директно упатува на елементите на процесот на контролата. Имено, контролата како процес може да се разгледува како единство на четири елементи:

1. Стандарди;
2. Мерење на отстварувањата;
3. Повратна врска;
4. Извршување на контролниот процес.



Слика бр. 28
 Основна повратна врска

Преку контролирањето како повратна врска се поврзуваат стандардите со мерењето на отстапувањата на системот и извршувањето како корективна активност.

1. Стандардите се критериуми според кои се мерат резултатите. Тие го даваат „она што се сака“, она што треба да се постигне. Во економијата тие ги изразуваат целите, програмите, плановите. Може да бидат квалитативни и квантитативни (квоти, стапки, индекси, обем итн.). Се утврдуваат врз основа на истражување, искуство и опсервација. Но, основно е настојувањето тие да се објективизираат што е можно повеќе, бидејќи грешката во нивното поставување го искривува целиот контролен процес. Стандардите се влезна информација за контролорот.

Во економијата има бројни и разновидни стандарди кои се групираат во системи на стандарди (критериуми) во зависност од областа на која се однесуваат. На ниво на целата економија, како стандарди се користат: квалитативни мерила на успешноста, стапка на раст на бруто-општествениот производ, на националниот доход, стапки на раст и индекси на бруто, нето и нови инвестиции, на извоз, увоз, отплати, кредити итн. На ниво на претпријатието, системи на стандарди се поставуваат за производството (квалитативни критериуми, технички стандарди, обем на производството, капацитет и др.), продажбата (залихи, производи, коњуктура, купувачи, пазар...), набавката (суровини, полупроизводи, опрема, набавувачи...) итн. *Стандардите се основа за споредување и оценка на резултатите.*

2. Мерењето на остварувањата не ги вклучуваат сите излези, туку само тие што се од интерес и што можат да се опфатат со контролата. Излезите, кои не се вредни за контролата (или е скапо набавувањето на контролните информации за нив), не е рационално да се мерат. Мерењето на резултатите се врши преку мерниот систем (орган тело). Информациите може континуирано да се мерат, може и повремено да се мерат во одредени интервали. Информациите кои се мерат може да се поделат на три групи:

- Информации за големината на грешката (отстапување од стандардите);
- Информации за стапките на флукуирачките промени;
- Информации за стапките на промени, по кои системот добива акцелерација или деакцелерација од рамнотежното ниво.

Овие информации треба да овозможат: идентификација на областите каде што настануваат грешките; идентификација на самите грешки; откривање на задоцнувањето (time lag); идентификација на осцилациите и нивните промени; и влијание на промените на осцилациите врз времето на задоцнувањето.

3. Повратна врска. Основен механизам на контролата е повратната врска. Информациите кои се вредни за контролата се поврзуваат во информациска контролна повратна врска (коло). Информациите се враќаат до контролорот кој врз

основа на нив ги менува влезните големини. Целта на контролната повратна врска е откривањето и отстранувањето на грешката. Контролорот, за да го врати системот во саканата состојба, прави корекција во спротивна насока. Затоа, контролната повратна врска е негативна повратна врска. За да се избегне задоцнувањето (time lag), се применува претходна контрола, т.е. внесување на задоцнувањето во повратната врска врз основа на предвидувањето на резултатите добиени од соодветните влезови.

Извршувањето на контролниот процес го прави извршниот контролен орган. Контролниот процес се темели на следење, споредување и дејствување што се завршува со корекција на влезните големини. Извршувањето на контролниот процес значи активност која поаѓа од грешките, па преку потребните корекции се дејствува на надминување на отстапувањето.

Контролниот процес најдобро може да се проследи низ управувачките домени кон кои се насочени управувачките функции. На пример, за реализација на економската политика на земјата, од клучна важност е функционирањето на повратната врска производство - пазар. Коригирањето на отстапувањата значи менување на управувачката функција на одредени критични точки: модификација на цели, промена на стандарди (општи или поединечни), промена на временска димензија на стандардите итн. Или, на пример, на ниво на претпријатието, отстапувањата може да се решаваат преку организирањето структурни промени, прераспоредувањето на авторитетот по носители и нивоа, воведувањето нов стимулативен систем на наградување итн. Изборот на контролниот систем зависи од избраниот модел на управување во економскиот систем.

Во економската практика, контролорот може континуирано да ја врши својата функција, може повремено, или може кога ќе настане грешка во функционирањето. Со користењето на современите информациски системи, овозможен е избор на таков вид на контрола којшто одговара на избраниот систем на управување во одреден економски систем.

Потсетуваме, во управувањето на секоја организација на кое било ниво, основна повратна врска е: **информации - одлуки – акција.**

Оваа повратна врска треба да се има предвид при секоја анализа на управувањето и одлучувањето.

2.5.17.

ПРОЦЕС НА АДАПТАЦИЈА

Од аспект на концептот на адаптацијата, постојат разлики меѓу биолошките, физичките, економските и општествените системи. Биолошките организми (хомеостатски системи) го регулираат своето однесување, истовремено одржувајќи го енергетското ниво во одредени вредности. Во овие системи, повратните кола, или врски со окружувањето се истовремено со саморегулациска функција (одржување на структурата) и со адаптивна функција (промена на структурата). Концептот на адаптацијата најнапред е користен во анализата на виталните функции на биолошките системи (хомеостатски системи).

Неговата примена се проширува на физичките системи (еквибриумски системи), па сè до комплексните организациски системи, како што се економскиот и општествениот систем. Заради разликите помеѓу овие три вида системи, и концептот на адаптацијата се дополнува и се развива, истовремено создавајќи нови дилеми за неговата интерпретација за различни процеси од биолошкиот, од техничкиот и од општествениот живот.

Адаптацијата е неразделна од управувањето. Затоа таа е третирана во различни глави во оваа книга. Што е адаптацијата на системите?

Адаптацијата е создавање промени во структурата на системот како одговор на промените кои тоа го иницираат од една или друга причина. Процесот на адаптацијата се врши преку повратни врски чија контролна функција овозможува надминување на отстапувањата, т.е. движење и развој на системот во окружувањето. Адаптивните системи, преку повратните контролни врски, ја менуваат, преработуваат, реструктурираат својата структура, со цел своите влезови да ги претворат во излези, соодветни на дадените услови.

Според Портер, основните поставки на процесот на адаптацијата се:

- *Адаптацијата може да се смета како специфична форма на директивна корелација⁶⁴. Најелементарно, систем кој го издвојува она што му треба, значи го приспособува своето движење на „тоа“ што му треба. На пример, играчот го приспособува својот удар со ногата во правец на фудбалската топка. Тој удар со ногата, тоа движење, го насочува кон она што му треба, кон фудбалската топка, а не кон нешто друго, што е резултат на знаењето стекнато низ минатото искуство;*

- *Процесот на адаптацијата е неделлив од процесот на учењето.* На пример, животното ја собира храната што ја јаде, го приспособува своето движење кон храната, бидејќи веќе претходно научило неа да ја разликува од другите предмети. Минатото искуство му е основа за да го најде одредениот начин за преживување и одржување во природата;
- *Процесот на адаптацијата е приспособување на различни услови.* Играчот не го приспособува својот удар со ногата само кога е топката во една позиција, туку и кога е во различни други позиции. Или, животното го приспособува своето движење кон храната на различни места и во различни околности;
- *Адаптацијата е асиметрична релација.* „А“ се адаптира на „Б“ и тоа не е исто како „Б“ да се адаптира на „А“. Различна е ситуацијата ако техничкиот систем се приспособува на организацискиот систем, од тоа кога организацискиот систем се приспособува на техничкиот систем.

Адаптацијата не би постоела, ако има однапред предвидена процедура, однапред познати услови и резултати. Секој систем, без разлика дали е биолошки или организациски, низ својата еволуција, низ својот развој прави „грешки“, отстапувања кои го нарушуваат неговото однесување. Нивните извори можат да бидат внатре во системот или и во неговото окружување. Тие се резултат на промени кои може штетно да влијаат доколку не се отстранат или компензираат. **Адаптацијата е одговор на нарушувањата, способност да се блокираат потенцијално штетните влезни параметри и да се одржат битните променливи во одредени граници.**

Оваа способност системот ја стекнува низ неговото искуство да ги издвојува промените со влијание од окружувањето, да реагира на нив и да одговара со соодветна мерка. Како што е констатирано, варијабилноста во еден систем мора да биде барем толку голема колку и варијабилноста на окружувањето во однос на кое тој се обидува да го регулира своето однесување. Односно, варијабилноста се регулира само со варијабилност, или отстапувањата се регулираат со отстапувања. **Системот, за да ги блокира потенцијално штетните влезни параметри кои предизвикуваат отстапувања од неговата сакана состојба и однесување, врз основа на изборот мора да направи, исто така, „остапувања“ кои го враќаат во саканата состојба.**

Според тоа, адаптивни системи се оние динамични системи кои можат да ги менуваат своите внатрешни особини во зависност од променетите услови. Тие се приспособуваат на промените внатре или во окружувањето, преку промени на нивната внатрешна структура. Во тоа е и основната разлика со саморегулациските системи кои се регулираат врз основа на одржувањето на структурата.

2.5.18.

СТРУКТУРА И ОДНЕСУВАЊЕ НА ДИНАМИЧНИТЕ СИСТЕМИ

Постојат многу ситуации во кои едноставните линеарни описи се сосема доволни и во кои барањето на процесот на повратна врска само би претставувало губење време. Но, не и во случаите кога решаваме проблеми со динамична сложеност.⁶⁵

Да потсетиме, моделот има различно значење во зависност од контекстот во кој се употребува. Во системски контекст, го третираме како упростување на реалноста со цел да можеме да ја разбереме, истражуваме и подобруваме. Се среќаваме со сложени, односно комплексни проблеми, на кои единствено можеме да им пристапиме доколку ги земеме предвид само оние компоненти кои ги оценуваме како релевантни за нивното решавање. Затоа првиот чекор, што да вклучиме и што да исфрлиме, е најтежок чекор.

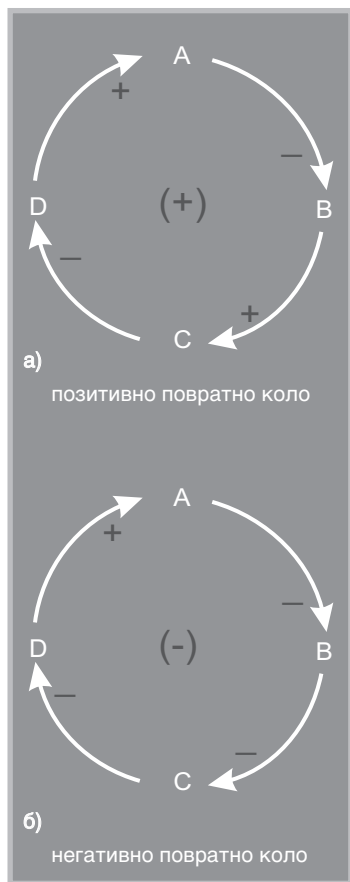
Системската динамика го користи моделирањето во истражувањето на нелинеарните системи. Моделот помага во управувањето со организациите, им помага на сите оние кои донесуваат одлуки. Користејќи го моделот, раководителите треба да управуваат со своите организации, како што „пилотот управува со леталото“.⁶⁶ Преку моделирањето, системската динамика ги претставува процесите на повратните врски, кои заедно со структурите на состојбатекови, временското задоцнување и нелинеарностите ја одредуваат динамиката на еден систем.

Системското мислење и системската динамика користат средства за да се разбере како се одредуваат структурите на повратните врски, односно структурите на повратните кола. Како основни средстава, односно техники, се третираат дијаграмите на каузални кола. Со цел уште подлабоко да се навлезе во динамиката на системите, се воведува дијаграмот состојба-текови. Тој покажува како структурата на состојбата и тековите на системите може да се разберат, нацртаат и да се интегрираат со структурата на повратните кола. Овој концепт е централна идеја на динамиката. Пред прикажувањето на основните начини на однесување, накратко ја прикажуваме *суштината на навендените техники*.

1. **Дијаграми на каузални кола.** Како што ги составуваме речениците од зборови чија логична поврзаност ја изразува нашата мисла, исто така можеме да ги составиме дијаграмите за каузалните повратни кола чија логична поврзаност ја изразува нашата претстава за динамичната реална појава или проблем. Тие ни помагаат подобро да ја разбереме динамичката поврзаност во нашиот реален свет.

Дијаграмите помагаат за поедноставно прикажување на динамиката на системите преку повратни врски.⁶⁷ Тие се графички прикази и се состојат од стрелки кои ги поврзуваат варијабилите (нешта кои се менуваат низ текот на времето) на начин кој покажува како една варијабилна дејствува врз друга варијабилна.

На секоја повратна врска и се доделува поларитет - или позитивен (+) или негативен (-) за да се означат како зависната варијабилна се менува кога се менува независната варијабилна.⁶⁸ Повратната врска меѓу два варијабилни може да се означат како: + што значи, промената во x предизвикува промена во y во ист правец и како - што значи, промената во x предизвикува промена во y во спротивен правец. Освен со „+“ и „-“, поларитетот на повратните врски може да се означат и со „s“ за позитивна повратна врска и со „o“ за негативна повратна врска. Да ги прочитаеме повратните кола на следната слика:



Слика бр. 29
Генерички структури на позитивното и негативното повратно коло

Кај позитивното повратно коло (а) следиме ефект на некој надворешен шок кој се пренесува низ колото. Шокот предизвикува ненадеен пораст на варијабилата А. Тогаш варијабилата В ќе се намали - се движи во спротивна насока од варијабилата А. Варијабилата С ќе се намали - се движи во иста насока како В. Варијабилата D ќе се зголеми - се движи во спротивна насока од С, а варијабилата А уште повеќе ќе расте, т.е. ќе се движи во иста насока како и D. Доколку една варијабилна се движи во иста насока со таа која дејствува врз неа, се забележува +.

Кај негативното повратно коло (б) шокот предизвикува намалување на варијабилата А. На крајот, растот на варијабилата А ќе се пренесе низ целото коло. Тоа значи дека влијае на стабилизрањето на системот, го враќа системот назад кон состојбата што тој ја имал пред настанувањето на шокот, односно одговорот на системот го неутрализира дејството на шокот. Доколку една варијабилна се движи во обратна насока со таа која дејствува врз неа, се забележува.

• **Дијаграми на состојба – текови.** Во основа на кое било динамично однесување лежи принципот на акумулација. Реалните динамични промени се демонстрација на принципот на аку-

мулација, промените течат, процесите течат, разни нешта течат и потоа се собираат, акумулираат, растат и резултираат со нови состојби.⁶⁹

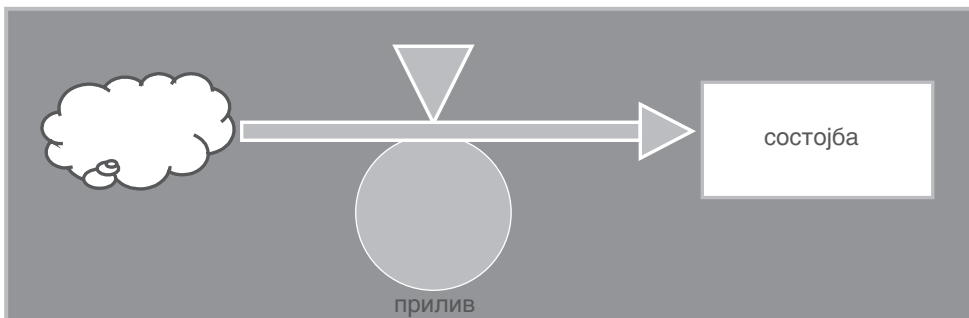
Од динамичен аспект, сè се одвива по принципот на акумулирање на тековите во нови нивоа, состојби. Со таа цел, во системската динамика се воведуваат категориите: текови и акумулирани состојби. *Состојбите на системот се количества на материјали или други акумулации. Тековите се стапките по кои се менуваат овие состојби на системот. Да поедноставиме:*

- Состојба е „сток“ (stock) и изразува постигнато ниво (level). Или, таа е акумулација која се менува со текот на времето под влијание на влезните и излезните текови. Велиме ја „чува“ тековната состојба на системот. Таа во потполност ја опишува состојбата на системот во еден временски момент. *За економистите е најдобро под состојба да подразбираат процес на акумулација;*
- Тековите (flows) изразуваат брзини (rates). Или, тие се промена на состојбата (stock). Тековите предизвикуваат промени со текот на времето. Ја зголемуваат (приливи) или ја намалуваат (одливи) состојбата во секоја единица навреме. Најкратко, „stock and flows“ е „состојба и промени во состојбата“.

Во математиката системската динамика, кибернатиката, состојбите се опишуваат преку варијабили. Промените на состојбата се познати и како стапки или изводи. Математичкото препознавање на состојбата и промените на состојбата поаѓаат од тоа дека состојбите ги акумулираат или интегрираат нивните промени (тековите). Принципот на акумулација важи без разлика на бројот на приливите и одливите кои ги менуваат акумулираните ентитети во состојбата. Состојбите како акумулации се најголемиот извор на информации при донесувањето одлуки за некоја појава.

Со дијаграмите на „состојба–текови“, структурата на системот, односно состојбата и промените на состојбата се претставуваат преку одредени симболи. Состојбите вообичаено се опишуваат со именки, а промените на состојбите со глаголи. Стрелките ги означуваат тековите на промени, а правоаголникот, состојбата на системот. Вентилите ги контролираат тековите (промените на состојбата). Малите кругови ги претставуваат стапките на промените. Облачињата ги прикажуваат границите на анализираниот проблем или систем, односно ги прикажуваат изворите (акумулации кои се надвор од системот) од кои почнуваат и во кои се одливаат тековите.

Во економијата состојбите се познати и под името нивоа, а промените на состојбата (тековите) како стапки. На пример, во сметководството ставките од билансот на состојбата (готовина, книговодствената вредност на залихите, долг,



Слика бр. 30
 Едноставна структура со состојба (stock) и промена на состојбата (flow)
 Основни елементи на дијаграмот се стрелка, правоаголник, вентил и облачиња, секој со свое значење во претставувањето на состојбата и промените во состојбата.

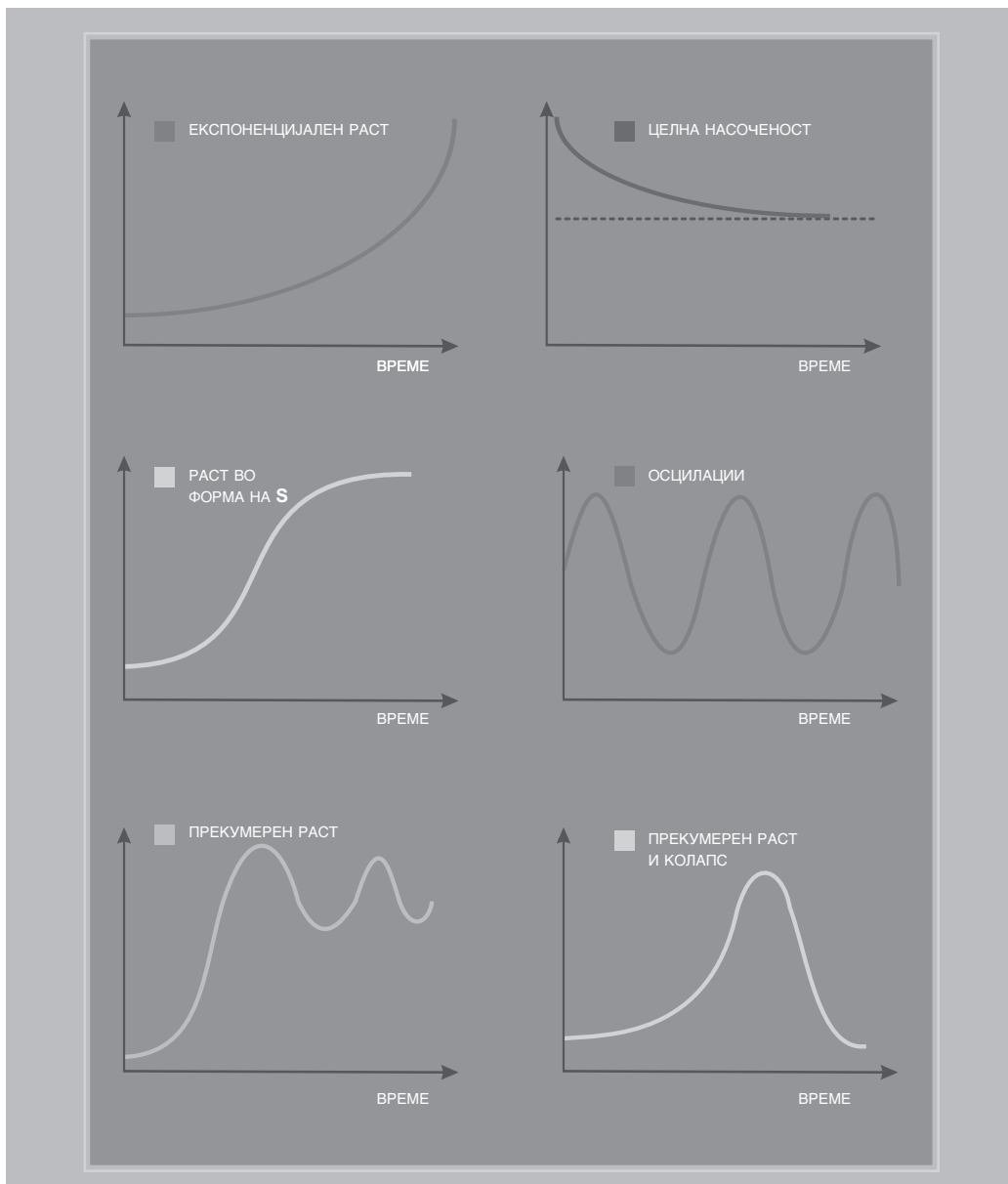
акционерски капитал...) се состојби. Ставките од билансот на успех (нето-приходи, трошоци од продадените стоки, долгорочни позајмици...) се текови кои ги менуваат соодветните состојби од билансот на состојбата. Се изразуваат во исти временски мерни единици. Значи, од особена важност е препознавањето на она што се идентификува како состојба од она што се идентификува како промена на состојбата.

Точното препознавање на состојбите кај динамичните системи има пресудно значење во процесот на донесувањето одлуки. Користењето на дијаграмот на состојбатекови е во таа функција. Овој вид дијаграм се вбројува помеѓу најексплоатираниите средства на системското мислење. Помага во нашите ментални модели да се направи „фотографија“ на одреден систем, на неговата структура и однесувањето. Наедно, служи како „мост“ кој води кон моделирањето на сложени системи.

Основни и покомплексни начини на однесување. По приказот на двете техники, ги анализираме структурата и однесувањето на системите. Однесувањето на еден систем е зависно од неговата структура. Структурата е составена од повратни кола, состојба и текови и нелинеарности кои се резултат на интеракциите во системот и со окружувањето.

Базични видови на динамично однесување		Базични повратни врски
<ul style="list-style-type: none"> • Експоненцијален раст • Целнонасоченото однесување • Осцикации 	<ul style="list-style-type: none"> ← ← ← 	<ul style="list-style-type: none"> • Позитивна поватна врска • Негативна поватна врска • Негативна поватна врска со извесно временско задоцнување во колото

Во реалноста постојат бројни промени со различни динамики. Но, колку и да се различни, науката ни помага да идентификуваме основни структури на повратни врски и соодветно на нив, основни видови на однесување на сложените динамични системи. Секој вид на основно динамично однесување произлегува од соодветниот вид на основна структури на повратни врски.⁷⁰



Нелинераниот карактер на интеракциите на овие основни структури дава по-комплексни начини на динамично однесување:

- Раст во форма на буквата С;
- Раст во форма на буквата С, со прекумерен раст и осцилации; и
- Прекумерен раст и колапс.⁷¹

2.5.19.

ОСНОВНИ НАЧИНИ НА ОДНЕСУВАЊЕ

Во продолжение, потенцираме некои значајни особености на основните начини на однесување кај динамичните системи.

Експоненцијалниот раст. Експоненцијалниот раст е многу често однесување на динамичните системи. Овој вид на однесување има две карактеристики кои не смеат да се забораваат:

- Експоненцијалниот раст, заради неговата голема сила, има моќ брзо да се јави и да изненади со својот раст; Заради неговиот карактер на јавување има моќ „таинствено да се прикрие“, и да „му се прикраде на човека“, без да биде забележано;⁷²
- Експоненцијалниот раст произлегува од позитивна повратна врска (коло) со самозасилувачки раст. Карактеристиките на позитивната повратна врска (коло) веќе беа дадени во претходните глави. Во овој дел потенцираме дека директна последица на позитивната повратна врска е следната особина на експоненцијалниот раст.

Колку е поголем квантитетот, толку е поголем неговиот чист прираст, толку е поголем понатамошното зголемување на квантитетот. Се случува сè позабран раст. Секаде каде што дејствува позитивната повратна врска, ќе се јави однесување налик на „машина на растот“ или, пак, налик на „тонење во бездна“.

Следниот графикон ја потврдува горенаведената костатација и ја илустрира зависноста на структурата и однесувањето во ситуацијата на експоненцијален раст:



Слика бр. 31

Експоненцијален раст: структура у иднесување
Состојбата експоненцијално расте. Состојбата на системот ја одредува стапката на нето прираст, а стапката на нето прираст ја зголемува состојбата на системот. Стрелките ја покажуваат насоката на каузалното влијание.

Дијаграмот а покажува експоненцијален раст на состојбата, или експоненцијален раст генериран од структурата на позитивните повратни врски. Дијаграмот б покажува дека состојбата на системот ја одредува стапката на нето - пораст (долната стрелка), а таа ја зголемува состојбата на системот (горната

стрелка). Несомнено, позитивното повратно коло генерира раст, односно ја засилува промената на системот која може да има позитивно или негативно значење. Во динамичното моделирање поимот „стапка“ вообичаено се однесува на апсолутната стапка на промена на количеството. Слично, често пати зборуваме за каматна стапка или за стапка на невработеноста. Зборот „стапка“ всушност значи „сооднос“: каматната стапка е дел од каматата која треба да се исплати на тие кои вложиле; стапката на невработеност е сооднос меѓу бројот на невработените лица и вкупната работна сила.

Експоненцијален раст: доколку нема дејство со спротивен ефект, се зголемува удвојувањето на влијанието на влезното дејство врз излезната големина. Прирастите сè позабрзано се зголемуваат, односно се јавува забрзано зголемување на отстапувањата во ист правец. Затоа, предзнакот на прирастите останува позитивен, а колото или врската се нарекува позитивно повратно коло, односно позитивна повратна врска.

		Состојба		
		Негативна	Нула	Позитивна
фактор на растот	нула	нестабилна рамнотежа	нула	нестабилна рамнотежа
	позитивен	негативен експоненцијален раст	нула	позитивен експоненцијален раст

Табела 3

Преглед на однесувањето на позитивното коло со повратно дејство

По симулациите на неговата основната генеричка структура на негативното коло од прв ред (генеричката структура е едноставна структура која се повторува во многу системи), се добива дека позитивното повратно коло може да продуцира и други видови однесувања. Или, генеричката структура на позитивно коло со повратно дејство од прв ред, продуцира три начини на однесување: *позитивен експоненцијален раст, нестабилна рамнотежа и негативен експоненцијален раст.*

Со овој преглед станува јасно дека оваа генеричка структура може да има различни влијанија врз системот. Таа треба претпазливо да се анализира бидејќи е можен предизвикувач на нестабилност на системот. Да заклучиме:

- Експоненцијалниот раст се карактеризира со големината која го претставува времето за кое таа двојно се зголемува;
- Промените се секогаш во иста насока и затоа нивниот предзнак е позитивен;
- Се јавува засилувачко однесување, односно самозабрзувачки раст, доколку не постојат сили со спротивно дејство.

Целнонасочено однесување. Целнонасоченоста произлегува од негативната повратна врска (коло) што води кон рамнотежа. Овие врски или кола се спротивставуваат на нарушувањата кои ја поместуваат состојбата на системот од неговата цел. Исто така, беше подвлечено дека секое негативно повратно коло вклучува процес на споредување меѓу посакуваната и фактичката состојба и врз основа на инфорациите за јазот меѓу овие состојби презема коригирачко дејство. Во овој контекст потенцираме дека директна последица на негативната повратна врска е следната карактеристика на целната насоченост:

Стапката по која системот се приближува до целта се намалува кореспондентно со намалувањето на јазот меѓу посакуваната и фактичката состојба. Како што експоненцијалниот раст се карактеризира со време на удвојување, така чистото експоненцијално намалување се карактеризира со време на преполовување. Тоа е времето кое е потребно за да се преполови преостанатиот јаз сè до неговото целосно надминување и остварување на целта.

Следниот графикон ја потврдува горенаведената костатација и ја илустрира зависноста на структурата и однесувањето во ситуацијата на експоненцијален раст.

Дијаграмот на каузалното коло ја покажува повратната структура која создава целнонасочено однесување. Тоа значи дека зголемувањето на независната варијабела предизвикува намалување на зависната варијабела и тоа повеќе во споредба со ситуацијата доколку оваа врска не би дејствувала. Состојбата на системот се споредува со целта. Заради постојното отсатпување на остварената од саканата

состојба, се презема коригирачко дејство со намера да се врати состојбата на системот во истата линија со целта. Несомнено, негативното повратно коло е урамнотежувачко со карактеристика на целнонасоченост. Во поголемиот број случаи, стапката по која системот се приближува до целта се намалува како што се намалува јазот. Поголемите јазови имаат тенденција да создаваат поголеми „одговори“, а помалите јазови - помали „одговори“. Како самокоригирачка, негативната повратна врска предизвикува целнонасоено однесување кое всушност води кон рамнотежа и стабилност на системот.

Кај целнонасоченото однесување, доколку нема дејство со спротивен ефект, *се намалува удвојувањето на влијанието на влезното дејство врз излезната големина*. Прирастите сè позабрзано се зголемуваат, односно се јавува забрзано намалување на отстапувањата во спротивен правец. Затоа, предзнакот на прирастите останува негативен, а колото или врската се нарекуваат негативно повратно коло, односно негативно повратна врска.

По симулациите на неговата основна генеричка структура, произлегува дека негативното повратно коло може да продуцира и други видови однесувања. Или, генеричката структура на негативното коло со повратно дејство од прв ред, продуцира три начини на однесување: асимптотско пропаѓање кон рамнотежата, константно однесување во состојба на рамнотежа и асимптотски раст кон рамнотежата. Сите три вида на однесување се целнонасочени.

Во реалниот живот, позитивната и негативната врска се „виновни“ за начините на однесување на луѓето.

		Состојба		
		Негативна	Нула	Позитивна
фактор на намалување	нула	рамнотежа при негативна вредност	рамнотежа во константна состојба	рамнотежа при позитивна вредност
	позитивен	асимптотски раст кон рамнотежата	рамнотежа во константна состојба	асимптотско пропаѓање кон рамнотежата

Табела 4
Преглед на однесување на негативното коло со повратно дејство од прв ред

Осцилации. Осцилациите како трет основен начин на однесување се предизвикани од негативната повратна врска со извесно временско задоцнување во колото. Задоцнувањата во кој било дел на негативното коло може да предизвикаат различни видови осцилации. Тие имаат соодветни варијанти на однесување, но за сите нив е битна силината на негативното повратно коло и должината на задоцнувањата. Кај

сите нив се споредува посакуваната со фактичката состојба, а за да се отстрани разликата меѓу нив, се преземаат коригирачки дејства. Системот се приспособува на патот кон саканата состојба. *Карактеристично е што овие коригирачки дејства се предизвикани од временските задоцнувања во негативното коло.*

Задоцнувањата кои се „виновни“ за појавата на осцилациите како еден од основните начини на однесување, можат да бидат:

- Временски задоцнувања во некоја од информациските врски кои го сочинуваат колото;
- Задоцнувања предизвикани од мерниот систем за состојбата на системот;
- Задоцнувања во одлучувањето за почетокот на корективното дејство по идентификуваната разлика меѓу посакуваната и фактичката состојба;
- Задоцнувања меѓу иницирањето на корективното дејство и неговиот ефект врз состојбата на системот итн.

Застоите (временските задоцнувања) се неизбежен дел на секојдневното однесување. Застојот помеѓу акцијата и последицата е секојдневен. Доклку навремено се препознаат, тоа има позитивен ефект, но доколку не се препознаат, нивните последици можат да бидат големи и да нè оддалечат од целта. Доколку се долготрајни, може да предизвикаат нестабилност која се завршува со колапс на системот.

2.5.20.

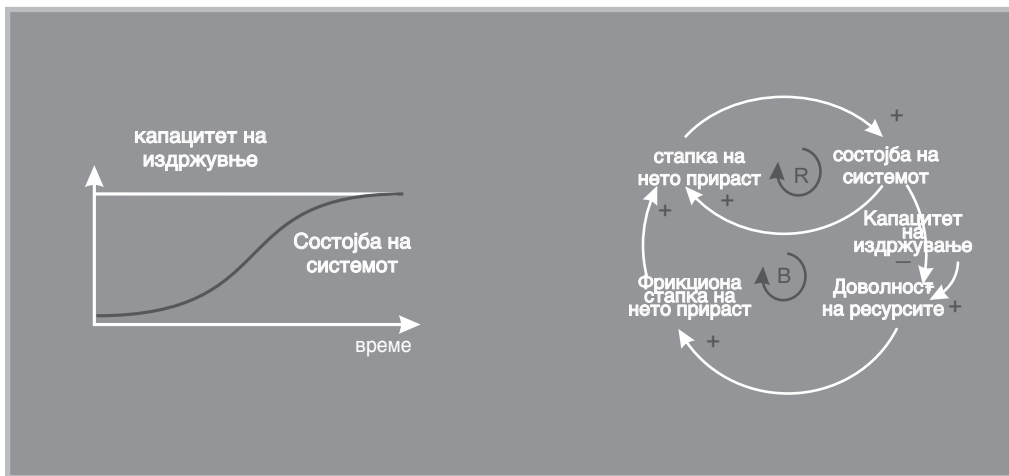
ПОКОМПЛЕКСНИ НАЧИНИ НА ОДНЕСУВАЊЕ

Потенцираме одредени карактеристики на т.н. покомплексни начини на однесување кај динамичните системи.⁷³

Раст во форма на буквата S. Структурата која генерира раст во форма на кривата S се базира на нелинеарна интеракција на позитивните и негативните повратни кола. Растот во почетокот е експоненцијален, но потоа постепено се забавува, сè додека состојбата на системот не достигне извесно рамнотежно ниво. Забавувањето е резултат на приближувањето до границите на системот. *Карактеристично е што овие граници ги претставуваат ресурсните можности за растот на системот.*

Позитивната повратна врска со експоненцијалниот раст дејствува кога системот е далеку од границите на растот и постои ресурсна основа за тој раст. Но, како

што системот расте, така се намалуваат потребните ресурси. Како што системот се приближува до границите на растот, така сè посилни стануваат негативните повратни кола, сè додека не остварат доминантна улога во динамиката на системот.



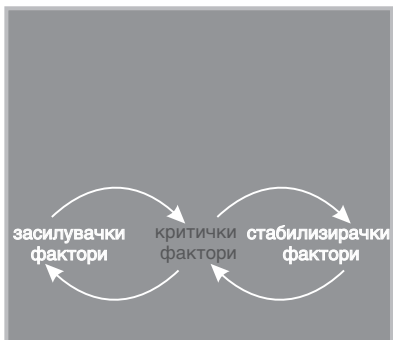
Слика бр. 32

Раст во форма на кривата S: структура и однесување
 Експоненцијалниот раст е ограничен од " капацитетот на издржување" Кога ќе се стигнат границите на растот, започнува дејствувањето на негативната повратна врска. Потоа, стапките на прирастите кои забележувале раст, забележуваат опаѓање. Тоа е резултат на смената на дејствувањето на R и B.

Од изнесените констатации, се наметнува прашањето за влијанието на ресурсите врз растот. Еден систем, секогаш, од расположливите ресурси во окружувањето ги бара ресурсите кои се потребни за неговиот раст. Во вој контекст, битно е разбирањето на концептот „капацитет за издржување“.

„Капацитетот за издржување“ на некој систем е бројот на одреден вид елементи, кој тој може да ги поддржи во зависност од достапните ресурси кои му се на располагање во окружувањето и во зависност од барањата за ресурсите од страна на тие елементи. Кој било реален квантитет кој бележи експоненцијален раст, треба да ги намали своите прирасти, доколку се соочи со намалувањето на потребните ресурси од расположливите ресурси во окружувањето. Сè додека ресурсите не станат целосно искористени, расте состојбата на системот, но со сè помали прирасти, сè до точката кога повеќе не е можен раст. *Ресурсите создаваат негативни повратни кола кои го ограничуваат растот. Постојат различни ресурси, а со тоа и различни влијанија врз состојбата на системот.*⁷⁴



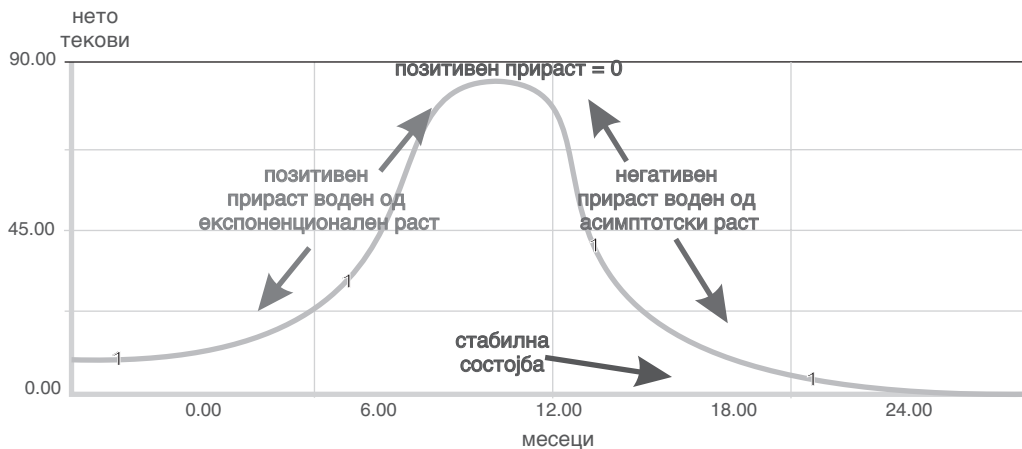


Слика бр. 33
Промена на доминацијата во колото со повратно дејство

Во реалноста, ништо вечно не расте, нема постојан експоненцијален раст - сè има свои граници. Тој е ограничен од „капацитетот на издржување“. Растот во форма на кривата S е премин од експоненцијален раст во рамнотежа. Нешто што е дел од реалноста. Промената на доминацијата на колата со повратно дејство во системот го генерира однесувањето кое се опишува со кривата на раст S. Сосема е јасно, на почетокот доминира позитивното коло со повратно дејство, потоа негативното коло со повратно дејство цело време присутно и „скриено“ во системот. Тоа започнува со своето засилување сразмерно на јачината на позитивното коло, сè додека не се избори за својата доминација. Неспорно, оваа динамика има цикличен карактер.

Што е најважно за промената на доминацијата на колата? Испитувањата на растот во форма на S кај нелинеарните системи од прв ред покажаа дека јачината на позитивното коло со повратно дејство е константна, јачината на негативното коло со повратно дејство станува сè поголема со текот на времето. Колку што повеќе се зголемува состојбата, толку негативното коло со повратно дејство станува сè појак и системот го води кон рамнотежа.⁷⁵

На следниот графикон е дадена динамиката на нето - тековите како илустрација на преминот од експоненцијален раст во асимптотски раст што го генерира кривата на растот S.

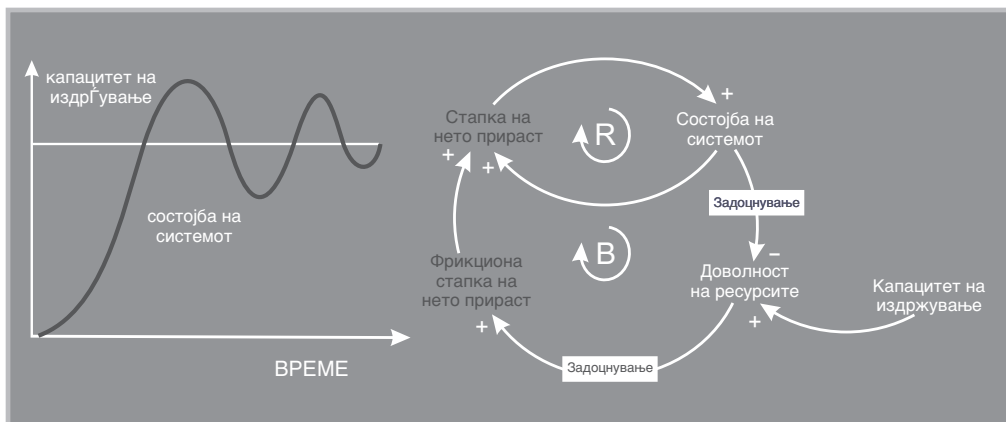


Слика бр. 34
Графикон на динамиката на нето-тековите

Во системите чие однесување може да се опише со кривата на растот S , постојат *две можни рамнотежни состојби во системот*. Првата рамнотежна состојба настанува пред да има каков било раст во системот. Тоа е *нестабилна рамнотежна состојба* бидејќи лесно се нарушува. Како, на пример, паричка која балансира на својот раб! Втората рамнотежна состојба настанува по одредено време кога ќе се изедначат влезниот и излезниот тек, односно кога нетовредностите на текот стануваат 0. Тоа е *стабилна рамнотежна состојба*. Како, на пример, изедначувањето на стапката на набавка и стапката на продажба. Состојбата престанува да расте кога вредноста на текот е нула. *Рамнотежната состојба е одредена од релативните вредности на факторот на зголемување и факторот на намалување, како и од наклонот на кривата која го опишува мултипликаторот на ефектот на состојбата.*

За „смената“ на позитивното со негативното коло основни услови се непостоенето временски задоцнувања во негативното повратно коло и фиксниот карактер на „капацитетот на издржување“. Доколку постојат временски задоцнувања, системот ќе има прекумерен раст и ќе осцилира околу капацитетот на издржливост. Тоа е друг начин на однесување: „прекумерен раст и осцилации“. Доколку „капацитетот на издржување“ не би бил фиксен, системот би го намалил „капацитетот на издржување“. Тоа е исто така друг начин на однесување: „прекумерен раст и колапс“. Овие два начина ќе бидат разгледани во продолжението на оваа глава.

Раст во форма на буквата S со прекумерен раст и осцилации. Раст во форма на буквата S со прекумерен раст и осцилации, исто така произлегува од нелинеарните интеракции на основните структури на повратни врски. Се запознаваме со фактот дека осцилациите се предизвикани од временските задоцнувања. Временските



Слика бр. 35
Раст во форма на кривата S : Прекумерен раст и осцилации, структура и однесување

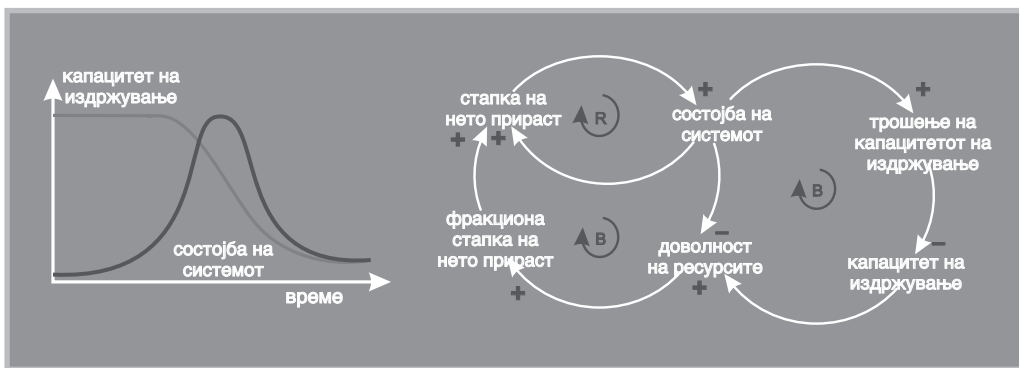
задоцнувања во негативните повратни кола можат да доведат до состојба на системот да расте прекумерно и да осцилира околу капацитетот на издржувањето,

Осцилациите се предизвикани од задоцнувањето. Временскиот јаз влијае врз смената на позитивното и негативното повратно коло во рамките на дадениот капацитет на издржување кој има фиксна големина.

Овој вид на структура и однесување ја менува сликата од претходниот вид заради задоцнувањата забележани преку временскиот јаз. Задоцнувањата предизвикуваат осцилации околу капацитетот на издржување. Ваквите ситуации внесуваат дестабилизирачки елементи во реалните системи.

Прекумерниот раст и колапс. Кога го анализираме растот во форма на кривата S, една од основните претпоставки беше дека капацитетот на издржување е фиксен. Но, разни случувања во реалниот свет потврдуваат дека доаѓа до трошење на „капацитетот на издржувањето“, со негативни последици. Сетете се на примерите кога во природата некој вид изгладнети животни ќе ја изедат докрај својата храна и останувајќи без храна, нивниот број се намалува, сè до нивното целосно изумирање!⁷⁶

За разлика од растот во форма на кривата S, кај прекумерниот раст и колапс системот не постигнува рамнотежа. Кога системот е далеку од границите на растот, односно кога има доволно потребни ресурси, доминира позитивното повратно коло и состојбата на системот има експоненцијален раст. На врвот, состојбата на системот (на пример, видот на животните) го достигнува својот максимум и секое понатамошно трошење на капацитетот води кон негово забрзано намалување. Негативното повратно коло започнува да се засилува.⁷⁷ Ресурсите (на пример, храната) сè побргу се намалуваат. Нето-прирастите се негативни. Капацитетот продолжува да се намалува, како и состојбата на системот. Системот (преостанатите животни)



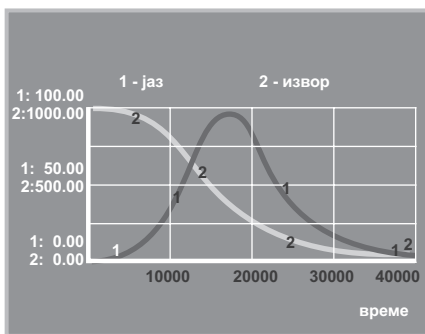
Слика бр. 36
Прекумерен раст и колапс: структура и однесување. Трошење на капацитетот води кон намалување на состојбата на системот се до нејзино пропаѓање. Доминантни се негативните повратни кола,

продолжува да ги троши ресурсите – тие стануваат сè поретки и системот оди кон колапс (изумирање). Имено, трошењето на капацитетот води кон намалување на состојбата на системот, сè до нејзино пропаѓање. На следниот графикон е прикажан прекумерниот раст и колапс: доминантни се негативните повратни кола.

Кај овој начин на однесување, повратните кола имаат малку посложена структура. Негативните кола се доминантни. Засиленото трошење на капацитетот и намалувањето на состојбата на системот се во негативна каузална поврзаност. Структурата која создава прекумерен раст и колапс е негативно повратно коло од втор ред. Таа е заедничко однесување за комплексните системи.

Со помош на дијаграмот текови–состојба ја објаснуваме генеричката структура на прекумерниот раст и колапс, преку примерот „екстракција на нафта“⁷⁷. Состојбата се храни од „ресурсите“. Во моделот, нафтените наоѓалишта растат во зависност од „приливот“ на наоѓалиштата што се бушат. Приливот како тек е дел од состојбата кој влегува во системот во единица време (на пример, купување, отворање). Овој прилив зависи од бројот на нафтените наоѓалишта и од делот на наоѓалишта кои треба да се бушат. Намалувањето на овој однос значи дека има помалку резерви и ќе има помалку бушење во нови наоѓалишта. Најпосле, целосно се исцрпуваат обновливите резерви, така што повеќе не е можно да се вади нафта.

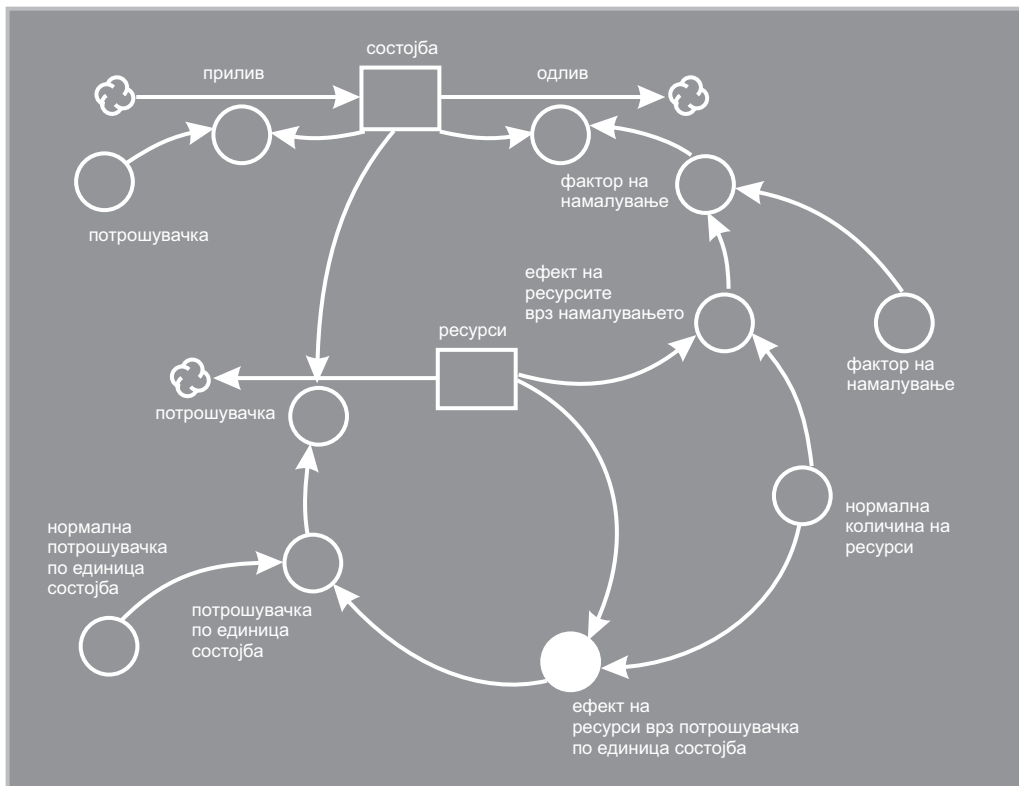
Нафтените наоѓалишта имаат и „одливи“: затворање на наоѓалиштата. Одливот како тек е дел од состојбата кој излегува од системот во единица време. Одливите се стапка по која се трошат ресурсите (како, на пример, екстракција, потрошувачка...). Овој одлив зависи од ефектот на екстракцијата врз затворањето на наоѓалиштата. Овој ефект е однос меѓу екстракцијата по наоѓалиште и максималната екстракција по наоѓалиште од делот на наоѓалиштата кои треба да бидат затворени. Намалувањето на овој однос значи дека екстракцијата станува сè потешка. Затоа, расте делот на наоѓалиштата кои треба да бидат затворени. Значи, како што опаѓаат резервите, екстракцијата станува сè потешка.



Слика бр. 37
Графикон за однесување во форма на прекумерен раст и колапс произведено од генеричката структура

Доколку од овој пример, ако „наоѓалиштата“ ги замените со „состојба“, „резервите“ ги замените со „ресурси“, „бушењето на наоѓалиштата“ го замените со „приливи“, „затворањето на наоѓалишта“ го замените со „одливи“, „наоѓалиштата кои треба да се избушат“ го замените со „дел кој е на располагање“, „наоѓалиштата кои треба да бидат затворени“ го замените со „дел кој е потрошен“, ќе ја разберете генеричката структура која продуцира прекумерен раст и колапс.

Структурата има две состоби и неколку кола. Позитивното коло дејствува на следниот начин: зголемувањето на состојбата предизвикува зголемување на приливот, што повратно предизвикува понатамошно зголемување на состојбата. Спротивно на ова коло е негативното повратно коло: зголемувањето на состојбата го зголемува одливот што предизвикува намалување на состојбата. Постои и друго негативно повратно коло кое го контролира растот на состојбата: зголемувањето на состојбата ја зголемува потрошувачката, што ги намалува ресурсите. Намалувањето на ресурсите го зголемува „делот кој е потрошен“, па затоа одливите растат, а состојбата опаѓа до состојба на колапс. Позитивното повратно коло кое го прават приливите и состојбата произведува експоненцијален раст на состојбата на почетокот, односно на потрошувачката. Затоа, ресурсите експоненцијално се смалуваат, предизвикувајќи експоненцијален раст на „делот кој е потрошен“, по што состојбата се движи кон 0. Види на следниот графикон.



Слика бр. 38
Генеричка структура која произведува прекумерен раст и колапс (со необновливи ресурси)

Генеричките структури нудат модели кои овозможуваат да го пренесеме знаење-то од една во друга област. Питер Сенџ (Peter Senge) и други, преку трансфер на овие структури во архетипови корисни за управувањето, дадоа патоказ на изградбата на современиот менаџмент.

1. David Layzer, The Arrow of Time, Scientific American (Vol. 223, December 1975), p.p.56; Francis Heylighen Cliff Joslyn A. Meyers *Cybernetics and Second-Order Cybernetics* (ed.), Encyclopedia of Physical Science & Technology (3rd ed.), Academic Press, New York, 2001. p.p.1-6.
2. Vidi: D.J. Depew and B.H. Weber: (1988) *Entropy, Information and Evolution: New Perspectives on Physical and Biological Evolution*. Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press, 1988.
3. Lucas, C. (2000a). Setting The Scene – Science, Humanity and Interaction. www.calresco.org/setting.htm
4. Wiener, Norbert (1959) *Cybernetics or Control and Communication in the Animals and the Machine*, MIT Press, p.p. 9.
5. Грчки мит Ариедна, ќерка на богот Минос Посипхое, која му дала конец на Тхесеус со кој тој го нашол својот излез од лавиринтот на Минотаур. Во предговорот на Neumann, E. (1954) *Origins and History of Consciousness*, Princeton University Press.
6. Spored Coyle, R. G. (1979) *Management System Dynamics*, John Wiley and Sons, pp. 2.
7. Abraham, Ralph H. (2002) *Genesis of Complexity*, Visual Math Institute Santa Cruz, CA 96061-7920 USA, p.p.2.
8. Цитираме некои од делата со голем придонес во развојот на теоријата на системите: Ashby, W. (1955) *General Systems Theory as a New Discipline*; Ashby, W. (1970) *Design for a Brain*; Boulding, K. (1956) *General Systems Theory*; Klir, G. (1960) *An Approach to General Systems Theory*; Laszlo, E. (1970) *General Systems Theory: Prospects and Principles*; Lilienhead, R. (1978) *The Rise of Systems Theory*; Maturana, H. (1975) *The Organization of The Living: A Theory of the Living Organization*; Miller, J. (1971) *Living Systems*; Popper, K. (1972) *Objective Knowledge - An Evolutionary Approach*; Bunge, M. (1979) *A World of Systems*; Checkland, P. (1989) *Progress in Cybernetics and Systems Research*; Ackoff, R. (1972) *Science in the Systems Age*; Beer, S. (1972) *Brain of the Firm*
...
9. Cary, J. (1979) *Systems Research Management: Characteristics, Accomplishments and Current Developments*, Kavalla, R. E., ed. Society for General Systems Research, pp. 95.
10. Schoderbek, Peter P., Charles G. Schoderbek, Asterios G. Kafalas (1998) *Management, Systems, Conceptual Considerations*, fourth edition, The McGraw-Hills, pp. 13,14.
11. Bertalanffy, von Ludwig (1968) *General System Theory: Foundations, Development Ap-*

plitations, New York Braziler, pp. 196.

12. Berg, A. I. (1967) Кибернетика наука об оптималном управлениј, Moskva, Енергија, pp.8.
13. Овие поими се споменуваат уште во делата на Платон Држава и Закони. Истражувајќи ги односите меѓу кормиларот (го води бродот кон целта), навигаторот (управува со работата на кормиларот) и командантот (ја поставува целта и командува), тој за прв пат го употребил грчкиот збор кибернетика (поаѓајќи од значењето, вкормиларење со бродот - државаг). Многу подоцна (1843) Анри Мари Ампер го споменува поимот кибернетика (наука која би требало да се развие) во врска со управувањето на општеството, во делото Есеј за филозофијата на науката кибернетика (*Essai sur la philosophie des sciences cubernetique*).).
14. Види, Симиќ, Д. (1981) Основи кибернетике, Научна книга, Београд; Марковиќ, М. (1972) Прилаз кибернетици, Савремена администрација, Београд.
15. Norbert Wiener е роден 1894 год. во Колумбија, град во државата Мисури - САД. Неговите родители се полски евреи. Татко му бил професор по славистика на Харвардскиот универзитет и ја поттикнувал генијалноста на својот син уште во најраното детство. Н. Винер на седмогодишна возраст го знаел на памет Дарвиновото дело. Научил 7 јазици помеѓу кои и кинескиот. Дипломирал на 14 години, а докторирал на 18 год. Во 1919 станува асистент на катедрата по математика на познатиот Масачусетски институт затехнологија (М.И.Т), потоа и професор во 1932 год. Врз него, имале големо влијание научници од разни области: филозофот В. Russel, физиологот А. Rosenblueth, математичарот V. Bush со кој работел на диференцијалниот анализатор, J. Bigelow кој го запознал со теоријата на претскажување др.
16. Да ги споменеме научниците кои дале голем придонес во развојот на кибернетиката: Norbert Wiener, Ross Ashby, Gregory Bateson, Stafford Beer, Jurgen Habermans, Garrett Hardin, Ivan Ilic, Humberto Maturana, Warren McCulloh, Gordon Pask, Bill Powers, Spencer Brown, Francisco Varela, Heinz von Foerster.
17. Според Heylighen F., C. Joslyn (2001) *Principia Cybernetica: Cybernetics and Second Order Cybernetics*, in: R.A. Meyers (ed.), *Encyclopedia of Physical Science & Technology*, Vol. 4 (3rd ed.), Academic Press, New York, pp. 155-170.
18. Serman D. John (2000) *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, (2000) Irwin McGraw-Hill, 4.
19. <http://lionhrtpub.com/orms-6-02/frsystem.html>
20. Forrester W. Jay (1961) *Industrial Dynamics* The MIT Press, 43-45.
21. Forrester W. Jay (1961) *Industrial Dynamics*, cit. 1- VII. pp. 1- 7.
22. Forrester W. Jay (1968) *Urban Dynamics*, Wright - Allen Pres.
23. Forrester, Jay W. (1971) *World Dynamics*, Wright - Allen Pres.
24. Meadows, D. L. et al. (1972) *The Limits to Growth*, Universe Books, New York.
25. Yaneer Bar-Yam, ed. *Unifying Themes in Complex Susters*, Proceeding of the International Conference on Complex Susters Institute, West view Press, 8-36.
26. Види за фундаменталниот пристап кон комплексноста во книгата на Murray Gell-Mnn (1994) *The Guark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex*, W.H. Freeman and Company New York.
27. Види. Kauffman, A. (1993) *The Origin of Order: Self and Selection in Evolution*, Oxford University Press, New York; Holland, A. (1993) *Adaptation in Natural and Artificial Systems, Second Edition*, MIT Press, Cambridge, MA.

28. Holland, John, Keith Holyoak, Richard Nisbett, Paul Thagard (1986) *Induction: Processes of Inference, Learning and Discovery*, MIT Press, Cambridge, MA. Истражувањата на John Holland, Stuart Kauffman и на Dawkins, како и симулационите модели на Варела за автопоетските системи го инспирале јавувањето на науката за комплексноста. Според Principia Cybernetica, цит. дело.
29. Holland, A. (1995) *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*, Perseus Books p.p.4.
30. Bar-Yam, Yaneer (1997) Dynamics of Complex Systems Examples, Questions, Methods and Concepts, NESCI, pp. 2-8, 33. Waldrop, Mitchell M. (1993) Complexity: the Emerging Science at the Edge of Order and Chaos, Touchstone, pp. 11 -13.
31. Види Loyd, Seth (2003) *Complex Systems: A Review*, Masatschusetts Institute of Technology, Engineering Systems Division Working Paper Series ESD-WP-2003-O1.16-ESD; Internal Symposium 2-5 Unifying Themes in Complex Systems ed. Yaneer Bar-Yam, Proceeding of the International Conference on Complex Systems Institute, West View Press, pp. 2, 8- 36.
32. Wolfram, Stephen (2002) *A New Kind of Science*, Wolfram Media INC.
33. Во овој дел претежно се користени делата на: Ashby, R. (1996) *Introduction to Cybernetics*, New York: John Wiley & Sons; Ackoff, R. L. (1978) *The Art of Problem Solving*, New York: John Wiley & Sons; Jackson, R. (2000) *Systems Approaches to Management*, Kluwer/Plenum, New York; *Development Systems*; Churchman, Peter, *The Systems Approach*, cit.; Emery, F.E. (ed.), (1969) *Systems Thinking*, Baltimore: Penguin Books; von Bertalanffy, Ludwig, *General System Theory*, cit., Krippendorff, Klaus, *A Dictionary of Cybernetics*, cit.; Weinberg, Gerald M. (2001) *An Introduction to General Systems Thinking*, John Wiley and Sons; von Foerster, Heinz (1995) *Cybernetics of Cybernetic*, Minneapolis: Future Systems, Inc.; Checkland, Peter, *Systems Thinking, Systems Practice: Includes a 30-Year Retrospective*, cit.; Bunge M. (1978) *A World of Systems*, Treatise on Basic Philosophy, Volume 4. Ontology II; Stafford, Beer (1967) *Cybernetics and Management*, English Universities P, 2nd ed edition idr. Isto taka, se koristen i: http://www.thinking.net/Systems_Thinking; koristen i: http://www.thinking.net/Systems_Thinking; <http://www.managementhelp.org/systems/systems.htm>; <http://www.systems-thinking.org>; <http://www.systemsthinking.com>; <http://www.systemsthinking.com>;
34. Lipitt L.Lawrence (1999) *Perferred Futuring* Berret-Koehler Publishers Inc. San Francisco, p.p. 6.
35. Според, Spored Capra, Fritjof (1994) *From the Parts to the Whole: Systems Thinking in Ecology and Education*, Center for ecoliteracy; Peter Checkland (2000) *System Thinking Systems Practice: Includes a 30-Years Retrospective*, John Wiley and Sons Ltd.; Stephen G. Haines (2000), *The Complete Guide to Systems Thinking*, Amherst, Mass: HRD Press; Virginia Anderson, Lauren Johnson (1997), *Systems Thinking Basic: From Concepts to Causal Loops*, The Pegasus Communitation.
36. Види Cavallo R., G. Kliz (1978) *A Conceptual Foundation for System Problem*; Lilienhead, R. (1978) *The Rise of Systems Theory*, John Wiley and Sons; Исто така види, Симиќ, Д., Основи кибернетике, цит.; *Basic Concepts of the Systems Approach*, Principia Cybernetica Web. Овој извор на информација е користен во објаснувањето и на други основни категории во овој дел на книгата.
37. Emery: *System Thinking*,1 (1981), Pinguin Education, p.p.37.
38. Lange Oscar (1962) *Wholes and Parts - A General Theory of Systems Behaviour*, Pergamon Press; 1.http://www.thinking.net/Systems_Thinking/Intro_to_ST/intro_to_st.html
39. Lerner A. (1970) Принципи кибернетике, Техничка књига, Београд,, 252 стр

40. Joel de Rosnay (1979) *The Microscope Anew world scientific system*, Harper and Row, New York. Fig.44.
41. L. Ackoff (1961) *Systems, Organizations, and Interdisciplinary Research*, Systems Research and Design, ed. by D. P. Eckman, Wiley, New York., pp. 26-42.
42. John Beishon, Geoff Peters (1982) *Systems Behaviour*, Joanna Cotler Books; 3rd Revised p.p.106
43. Види, Emery: *System Thinking*,1 (1981), цит. 250-261 стр.
44. M. Persons (1960), *Structure and Process in Modern Societies*, The Free Press of Glencoe, New York, p.p.60-96.
45. Lange O. *Wholes and Parts - A General Theory of Systems Behaviour*, cit. pp. 4.
46. Види, Симиќ, Д. (1981) *Основи кибернетике*, Научна книга, Београд;
47. Види, John Beishon, Geoff Peters (1982) *Systems Behaviour*, cit.
48. J. Feibleman and J. W. Friend: *The structure and Function of Organization*, Systems Thinking 1 (1981) cit., p.p. 41-67
49. Според, *A General Systems Approach to Organization Theory*, (1962); L. Sanders i F. Sprague: (1966) *An Aximatic Approach to Organization from a General Systems Viewpoint*;
50. [://www.geocities.com/unihl/texts/cx/cx.htm?200519](http://www.geocities.com/unihl/texts/cx/cx.htm?200519)
51. Види, Schoderbek, P.P., A.G. Kefalas, and C.G. Schoderbek, (1985) *Management Systems: Conceptual Considerations* Third Edition. Dallas, Texas: Business Publications/R.D. Irwin, Inc.
52. Berrien, K. (1968) *General and Social Systems*, Rutgers University Press, New Jersey, pp. 75-85.
53. Ackoff, R., *Systems Behavior*, cit. pp. 107-109.
54. Види Симиќ, Д., *Основи кибернетике*, cit. Shannon, C., W. Weaver (1949) *The Mathematical Theory of Information*, University of Illinois; Lilienhead, R., *The Rise of Systems Theory*, cit.
55. Shannon, Claude E. (1948). *A Mathematical Theory of Communication*. Bell System Technical Journal July/October 27 (3): 379-423.
56. N. Viener, *Кибернетика и друштво*, (превод) цит.дело, 58 стр.
57. Ray Lilienhend (1978) *The Rise of Systems Theory*, A Willey Interscience Publication, Wiley and Sons, New York, p.p. 90.
58. C. Shannon, W. Weaver *The Mathematical Theory of Information*, University of Illinois, cit. Delo, 3.
59. Forrester, Jay, (1961) *Industrial Dynamics*, cit. pp. 43- 47, 83- 93, 109- 130; Lerner, A. *Prilaz kibernetici*, cit. pp. 96- 99; 60. Coyle, R. G. (1979) *Management Systems Dynamics*, John Wiley and Sons, pp. 30 - 41, 158- 175; Симиќ Д., *Основи кибернетике*.
60. Coyle, R. G. (1979) *Management Systems Dynamics*, cit. p.p.23
61. Lerner A. (1970) *Prilaz kibernetici* cit. 21, 96 -97.
62. Законот на вариабилноста, се нарекува и взаколот на Ashby”, Ashby, Ross, (1956) *Introduction to Cybernetics*, Wiley pp. 202-220. 62.
63. Ashby, Ross, (1956) *Introduction to Cybernetics*, cit. pp. 202-220.
64. Porter, (1970) *Cybernetics Simplified*, Berners Noble, New York, , 14-15p.
65. Peter M. Senge, (1990), *The Fifth Discipline-The art and practice of the learning organization*, Doubleday (Translation Copyright 2003 by Adizes MC, Novi Sad) p.p. 86
66. Forrester, Jay, (1961) *Industrial Dynamics*, cit.
- 67 John D. Sterman, (2000) *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit. pp. 137- 190.

68. U.S. Department of Energy's Introduction to System Dynamics *A Systems Approach to Understanding Complex Policy Issues Version 1.0* Prepared for: U.S. Department of Energy, Office of Policy and International Affairs, Office of Science & Technology Policy and Cooperation Adapted from *Foundations of System Dynamics Modeling* by: Michael J. Radzicki, Ph.D. *Sustainable Solutions, Inc.* 1997 <http://www.albany.edu/cpr/sds/DL-IntroSysDyn/start.htm>
69. Sterman, John, (2000) *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit. 192. US Department of Energy, Introduction to System Dynamics, A Systems Approach to Understanding Complex Policy Issues, Version 1.0, cit.
70. Sterman, John, (2000) *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit. p.p.108.
71. U.S. Department of Energy's Introduction to System Dynamics *A Systems Approach to Understanding Complex Policy Issues Version 1.0* Prepared for: U.S. Department of Energy, Office of Policy and International Affairs, Office of Science & Technology Policy and Cooperation Adapted from *Foundations of System Dynamics Modeling* by: Michael J. Radzicki, Ph.D. *Sustainable Solutions, Inc.* 1997.
72. Martin, Leslie (1996) *Exploring S-shaped Growth*, Project under the supervision of prof. Jay W. Forrester, Massachusetts Institute of Technology; Breierova, Lucia (1997) *Generic Structures: Overshoot and Collapse*, *MIT Systems Dynamics in Education*, Project under the supervision of prof. Jay W. Forrester, Massachusetts Institute of Technology. <http://simlab.fon.bg.ac.yu/predmeti/uidos/skripta/gs.htm>
73. US Department of Energy, Introduction to System Dynamics, A Systems Approach to Understanding Complex Policy Issues, Version 1.0, cit. <http://www.albany.edu/cpr/sds/DL-IntroSysDyn/start.htm>
74. Sterman, (2000) John, *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit., pp. 119.
75. . Marc Glick Terri Duhon, *Generic Structures: S-Shaped Growth 1*, Produced for the MIT System Dynamics in Education Project Under the Supervision of Dr. Jay W. Forrester, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology August 24, 1994; Lucia Breierova, *Generic Structures: Overshoot and Collapse* Prepared for the MIT System Dynamics in Education Project Under the Supervision of Prof. Jay W. Forrester, Massachusetts Institute of Technology July 21, 1997. <http://simlab.fon.bg.ac.yu/predmeti/uidos/skripta/gs.htm>
76. Sterman, John, (2000) *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit., pp. 285-288.
77. Lucia Breierova, *Generic Structures: Overshoot and Collapse*, Prepared for the MIT System Dynamics in Education Project Under the Supervision of Prof. Jay W. Forrester, Massachusetts Institute of Technology July 21, 1997, p.p. 6,7.



ИНФОРМАЦИИ, ОДЛУЧУВАЊЕ И УПРАВУВАЊЕ



1. СИСТЕМСКИОТ ПРИСТАП - НОВ ПРИСТАП КОН РЕАЛНИТЕ ПОЈАВИ И ПРОБЛЕМИ
2. НОВ ПРИСТАП КОН УПРАВУВАЊЕТО СО ЕКОНОМСКИТЕ СИСТЕМИ
 - 2.1. УЧЕЊЕТО КАКО ПОТРЕБА И ПРАВИЛО КАЈ ЕКОНОМСКИТЕ СИСТЕМИ
 - 2.1.1. УЧЕЊЕТО КАКО СОВРЕМЕН ПРЕДИЗВИК
 - 2.1.2. ПОВРАТНИ КОЛА НА УЧЕЊЕ
 - 2.2. СИСТЕМСКО МИСЛЕЊЕ ВО ФУНКЦИЈА НА РЕШАВАЊЕТО НА ПРОБЛЕМИТЕ
 - 2.2.1. СОФТ СИСТЕМСКА МЕТОДОЛОГИЈА
 - 2.2.2. ХАРД СИСТЕМСКА МЕТОДОЛОГИЈА
 - 2.2.3. ТЕХНИКИ НА СИСТЕМСКАТА МЕТОДОЛОГИЈА
3. ИНФОРМАЦИСКИТЕ СИСТЕМИ КАКО ОСНОВА НА УПРАВУВАЊЕТО
 - 3.1. ЗНАЧЕЊЕ НА ИНФОРМАЦИИТЕ
 - 3.2. ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ КАКО ПОТСИСТЕМ НА ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ
 - 3.2.1. ФУНКЦИИ И СТРУКТУРА НА ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ
 - 3.2.2. ИНТЕГРИРАЊЕ НА ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ ВО ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ
 - 3.3. ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ КАКО ПОТСИСТЕМ НА СИСТЕМОТ НА УПРАВУВАЊЕ
 - 3.4. СТРУКТУИРАЊЕ НА ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ ПО ФУНКЦИОНАЛНИ ОБЛАСТИ
 - 3.4. ЖИВОТЕН ЦИКЛУС НА РАЗВОЈОТ НА СИСТЕМОТ
 - 3.4.1. СТРУКТУИРАЊЕ НА АДМИНИСТРАТИВНИОТ ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ ПО ФУНКЦИОНАЛНИ ОБЛАСТИ ВО ЕКОНОМИЈАТА
 - 3.5. ЖИВОТЕН ЦИКЛУС НА РАЗВОЈОТ НА СИСТЕМОТ
4. ОДЛУЧУВАЊЕТО КАКО НАЈВАЖНА УПРАВУВАЧКА АКТИВНОСТ
 - 4.1. РАЦИОНАЛНО И НАУЧНО ОДЛУЧУВАЊЕ

4.2. ОДЛУЧУВАЊЕ ВО УСЛОВИ НА ИЗВЕСНОСТ

4.3. СИСТЕМ НА ОДЛУЧУВАЊЕ

4.3.1. КОРИСТЕЊЕТО НА МОДЕЛИ ПРИ ОДЛУЧУВАЊЕТО

4.4 РЕЛАТИВИЗАЦИЈА НА КОНФЛИКТИТЕ - ТЕОРИЈА НА ИГРИТЕ

4.4.1. ИГРИ ВО СТРАТЕГИСКА ФОРМА

4.4.2, ИГРИ СО СТРАТЕГИСКА ФОРМА

4.4.2.1. НЕШОВА РАМНОТЕЖА

4.4.3. ИГРИ ВО ЕКСТЕНЗИВНА ФОРМА

4.4.3.1. ИГРИ НА ПРЕГОВАРАЊЕ

4.2.3.2. ДОГОВОРАЊЕТО И КРЕДИБИЛИТЕТОТ
НА ИГРАЧИТЕ

5. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

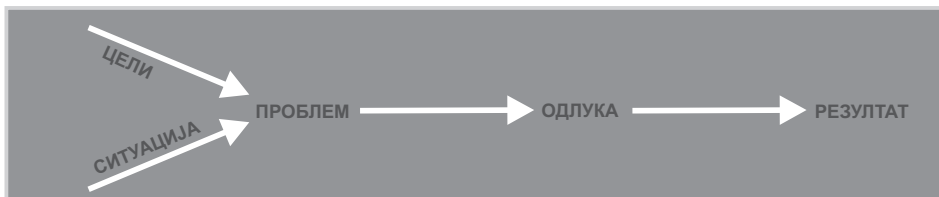
СИСТЕМСКИОТ ПРИСТАП - НОВ ПРИСТАП КОН РЕАЛНИТЕ ПОЈАВИ И ПРОБЛЕМИ

*МНОГУ Е ПОТЕШКО СЕБЕСИ ДА СЕ СОВЛАДАШ,
ОТКОЛКУ ДА ГО СОВЛАДАШ НЕПРИЈАТЕЛОТ
ЛАТИНСКА ПОГОВОРКА*

Зарем не сте се запрашале зошто има толку проблеми во светот, како што се гладта и сиромаштијата, кога постојат ресурси за нивно надминување? Дали причините се во незаинтересираноста, или во евентуално моралната деградација на луѓето? „Ако погледнеме во листата на проблемите, еден нивни аспект станува сосема јасен: овие проблеми се поврзани, испреплетени. Решението на еден, очигледно е во голема зависност од друг“.¹ Затоа не помага само редувањето на проблемите. Пред сè, неопходно е да се сфати светот како голем систем и проблемите да се согледаат како интеракција на функционалноповрзаните делови во светскиот систем. Почетокот на ова ново разбирање е системското мислење.

Слабости на аналитичкиот пристап. Во главата за значењето на интердисциплинарниот пристап во проучувањето на системите беше анализирано зошто сложените проблеми сè помалку може да се решаваат преку користење на конвенционалните методологии на анализа. Аналитичкиот, конвенционален пристап често води кон редување на сè поголем број проблеми чие генерирање со текот на времето се отргнува од можноста за нивно решавање и контролирање. На пример, за проблемот на „ниските стапки на раст“ аналитички може да се размислува на следниот начин: нема доволно инвестиции, тоа е резултат на слабата акумулативност на фирмите, таа е резултат на нивната слаба продуктивност и конкурентост, тоа е резултат на нивните високи трошоци... Често, редувањето на низата од причини и последици станува непродуктивно и некорисно. Неспорно, користењето на конвенционалниот пристап води кон праволиниско решавање на проблемот.

На следната слика е прикажан нашиот конвенционален однос кон реалните проблеми во вид на права линија.²



Слика бр. 1
Најчесто применуван начин на решавање на проблемите

Предности на системскиот пристап. Системското мислење е сосема различно од конвенционалното аналитичко мислење - заклучоците до кои се доаѓа со користењето на системското мислење се разликуваат од заклучоците до кои се доаѓа со користењето на аналитичкото мислење. **Денес, проблемите мора да се гледаат низ аголот на нивната динамична сложеност.**

Кај проблемите со динамична сложеност, често последиците не се препознатливи, и покрај преземените активности насочени кон причините за појавата на одреден проблем. Освен тоа, последиците различно се дисперзираат и се разликуваат од систем до систем, од ниво до ниво. *Затоа, патот до решавањето не е преку анализата на линеарниот однос причина-последица, туку преку анализа која ја открива структурата на меѓусебните односи, навлегувајќи длабоко во сложените ситуации.* Или, поконкретно, решавањето на сложените проблеми е можно преку примената на системското мислење.

Системското мислење при решавањето на проблемите најнапред тежи да открие како системот реагира на одредено решение, на одредена одлука. Доносителите на одлуки се дел од системот. Резултатот од нивните акции ја дефинира идната состојба, а таа има влијание врз промена на пристапот кон проблемот и одлуките кои се преземаат во иднина. Од нив се добиваат странични ефекти, настануваат промени во целите, се случува реакција на другите засегнати страни. *Затоа, во центарот на вниманието се круговите на влијанијата кои се претставуваат со повратни врски, кола.* Одлуките го менуваат окружувањето што води кон нови одлуки.



Слика бр. 2
Начин на решавање на проблемите преку пристап на повратна врска

Системот на повратни кола ја открива структурата која е внатре во проблемот. Пристапот преку системот на повратни врски, кола, е претставен на следната слика.

Страничните ефекти кои се добиваат од сложените проблеми не можат да се третираат преку затворените релации од типот на причина-последица, бидејќи нивните причини или ефекти се вообичаено разделени во време и простор.³ Тие може и пошироко да го променат системот и неговото окружување. На пример, загадувањето на животната средина од некоја фабрика може да ја видоизмени природата и да го загрози здравјето на луѓето. Затоа, сложените проблеми бараат поширок пристап, односно на нив им одговара системското мислење.

Системското мислење овозможува промена на нашиот начин на разбирање на динамичниот карактер на сложеноста. Тоа е битно за управувањето со сложените економски проблеми, без разлика дали се работи за претпријатие или за цела економија. Ги користи колата на влијанија на меѓусебно поврзаните елементи, за разлика од конвенционалното мислење кое ги користи редоследите на причинско-последичните врски изразени во праволиниски односи.

НОВ ПРИСТАП КОН УПРАВУВАЊЕТО СО ЕКОНОМСКИТЕ СИСТЕМИ

*“ТАЛЕБОТ КОЈ ЛЕТА НАЈВИСОКО,
ГЛЕДА НАЈДАЛЕКУ”*

Како економски систем може да третираме која било организација на кое било ниво која поседува системски карактеристики. Може да биде претпријатие, но и цело стопанство, односно економија. Економски системи се оние организации кои се сложени, хиерархиско и мрежно организирани и самосвесни за целината како услов за опстанок на сите нејзини делови. Тоа се организации кои пројавуваат целна насоченост и се карактеризираат со постоење повратна врска на учење. Значи „учат“ низ процесот на адаптацијата и стекнуваат знаење како да се развиваат и унапредуваат во конкретните услови.

Најнапред ги потенцираме општите системски карактеристики на организациите како системи. Системското мислење ни помага да го разбереме функционирањето на сложените и комплексни системи, како што се и економските системи, во уште посложеното и покомплексно окружување, Во основа на нашето разбирање е филозофијата на управување со целината.⁴

Организациите третираме како економски системи функционираат во окружување кое е комплексно, неорганизирано и со динамична и стохастичка (не-предвидлива) природа. Секоја организација како „отворен систем“ е поврзана со окружувањето преку материјални, енергетски и информациски врски. **За управувањето најбитни се информациските врски, односно информациските кола.**⁵

Колку е посложено окружувањето на организацијата како систем, толку таа има поголем број врски со него, толку таа има поголем број на комуникации со различни делови на окружувањето.⁶ Наедно и самата организација е сложена структура-нејзините делови се во меѓусебни врски. Колку е посложено окружувањето, толку се посложени и врските внатре во организацијата. Неспорно, тоа е комплексна ситуација. Дали ова значи дека комплексноста само создава проблеми? Комплексноста има и една фундаментална предност:

Во различностите што постојат кај комплексното окружување, се крие можноста и за различните начини за приспособување на системите на таа комплексност. Колку е покомплексно управувањето со системите, толку има повеќе адаптивни одговори на сложеноста.

Управувањето со системите е целина на активности и функции во адаптацијата на системот на комплексноста. Како да се одговори на комплексноста? Со цел да се одговори на динамичната комплексност, во организацијата мора да има современ систем кој преку своите активности управува со процесите или промените на приспособувањето во окружувањето. Тоа е „системот кој управува“. Самите процеси, или промени во организацијата преку кои се приспособува и развива, се „системот кој се управува“. Двата системи не се раздвојуваат, напротив, тие постојат само во единство. Во управувањето со системите тие се во активна меѓусебна врска.

Користејќи го системскиот пристап, системот кој управува може да се дефинира како форма на општествено организиран систем ангажиран во моделирањето на процесите во организацијата. Доколку системот кој управува го третираме како менаџмент систем, тој вклучува човечки капитал, физички капитал и техника (компјутери). Тој не е синоним на луѓето менаџери, ниту големината на менаџментот е еднаква на нивниот број. Менаџмент-системите се синоним на организираните активности за управување потпрени врз процесирањето на информациите добиени од односот систем - окружување.⁷

Управувањето со системите е целина на активности и функции кои се создаваат во процесите на адаптација на променливото, комплексното и неорганизирано окружување. Основна функција е одржувањето, репродукцијата на самиот економски систем. Без оваа функција и не би можело да се зборува за систем. Основна цел е надминување на отстапувањата помеѓу саканата состојба и реалните резултати на системот во процесите на адаптација на промените во окружувањето. Без оваа цел, не би можело да се зборува за управување.

Во современите услови на динамична сложеност, основната функција и основната цел се остваруваат низ процесите на креативно учење. Преку процесите на креативно учење се остварува саканото подобрување на системот. Според тоа, сознанијата за управувањето на системите може да бидат корисни како за претпријатија, така и за држави.

- ***Основната цел е надминување на отстапувањата помеѓу саканата состојба и реалните резултати. Таа претпоставува управување како континуирано донесување одлуки.*** Секоја одлука е избор на алтернативни можности. И секоја одлука се прави при дадени ограничувања. Општи ограничувања кои важат за сите системи се ресурсите и времето. Доколку

би биле изобилни, односно неограничени, не би постоела потреба од одлучување во врска со отстапувањата на остварената од саканата состојба.

- **Во основната функција на економските системи, најелементарно тежнење е самоодржувањето, себерепродукцијата.** Тоа е непроменлива и вечна функција. Затоа и се поврзуваат со окружувањето преку информациски повратни кола. Тие им помагаат да се адаптираат, да одговорат на промените во нивното окружување. Тие што наоѓаат одговори, преживуваат. Искуството од адаптациите, односно историјата на адаптациите им помага да ги најдат начините за опстанок. Акумулацијата на знаењето за минатите адаптации и селекцијата се основа на остварување на функцијата за самоодржување. Како кај еволуцијата на живите организми. Всушност, како во конкуренцијата на пазарот. Пазарот врши селекција - тие што ги остваруваат пазарните критериуми, опстануваат, а тие што не ги исполнуваат, пропаѓаат. Со оглед на променливоста на пазарното окружување, организациите во своите одговори вградуваат и нови сознанија. Тоа сосема јасно произлегува од интерактивниот однос систем - окружување.

Економските системи основната функција самоодржување ја остваруваат преку развојот на други, изведени функции. Таква е, на пример, функцијата за остварување профит. Но, сите функции се во зависност од тоа какви односи се формираат на релација систем - окружување. Промената и разликите кај системите настануваат заради промената и разликите во окружувањето. Менливоста на функциите е вградена во развојот на еден економски систем. На пример, други беа функциите на претпријатијата како самоуправни субјекти во социјалистичко окружување, а други се функциите на претпријатијата како економски субјекти во пазарно окружување. Други се функциите на бизнис-секторот за кој е најрелевантно пазарното окружување, а други се функциите на државните институции за кои е најрелевантно политичкото окружување. Секој систем се развива и учи во одредено окружување.

Како пристапуваме кон организацијата како економски систем? Системскиот пристап помага организацијата да се сфати како систем. Она што се набљудува не е самата реалност, туку концепцијата на оној кој што набљудува „нешто“. Разбирањето на организацијата како систем започнува со сфаќањето дека таа е дел од окружувањето и до неа се доаѓа преку набљудување на процесот на интеракција помеѓу деловите и помеѓу деловите и целината (а не преку набљудување на деловите).⁸

Основна функција на моделирањето – совладување на комплексноста. Секој кој ја прифаќа филозофијата на целината, значи дека се свртел кон светот кој ја окружува неговата организација. Затоа, најнапред го идентификува светот (окружувањето). На секој кој управува, пред сè, му треба знаење за целината, а потоа

знаење за делот што е од негов непосреден работен и управувачки интерес. Делот заедно со неговото окружување провизорно ја одредува границата на системот. Треба да се знаат влезовите, процесите, излезите, повратните врски (кола), релациите, како и атрибутите на елементите на системот за да се состави концептуален модел. Затоа, моделот станува врска меѓу реалната појава и системот кој се обликува. Моделот треба да се сфати во широка смисла на зборот: од ментални модели преку концептуални модели изразени во стратегии, планови и програми, па сè до математичко изразување на клучните променливи големини.

Во проучувањето на економските системи се пристапува преку повеќетапен процес на моделирање. Моделирањето треба да доведе до разбирање на нивната структура, функција и еволуција. Тоа помага на ефикасен начин да се реализираат активностите во организацијата, од собирање информации, па сè до долгорочно планирање на развојот на организацијата. Намерата на овие активности се функциите на управувањето. Значи, функциите се резултат на интеракциите помеѓу системот и окружувањето. Како што е веќе потенцирано, тие се менуваат во зависност од окружувањето. Или, поточно, функциите на системот кој управува или на менаџментот системот се резултат на начинот на кој се приспособува организацијата на промените во окружувањето.

Преку моделирањето, се „совладува“ комплексноста. Во спротивно, окружувањето изгледа како море без граници. Утврдувањето на „бреговите“ го дефинира просторот во кој треба да се води бродот. Според тоа, од окружувањето се зема само она со што се влијае или она што влијае врз управувањето со бродот. Организацијата прима бројни сигнали од окружувањето, но за неа се релевантни оние кои таа ги претвора во релевантни информации за остварување на управувачките активности. Значи, информациите постојат внатре во организацијата - тие се нејзин производ. Преку нив, таа врши избор кои компоненти од комплексното окружување се битни за неа.

Неспорно, надвор од моделот остануваат многу компоненти од окружувањето во кои не се навлегува. А тие можат да ги предизвикаат отстапувањата. Најчесто за нив се знае индиректно. Затоа, правењето концепција за организацијата и нејзиното моделирање е работа која секогаш содржи можности за неочекувани резултати. Но, доколку моделирањето покаже дека резултатите соодветствуваат со саканите цели, тогаш значи системот успеал да изврши висока антиципација на промените во окружувањето. Значи, системот кој управува, или менаџмент-системот ги моделира сите потребни организациски активности, во функција на набљудувањето, анализирањето, планирањето и предвидувањето на однесувањето на системот со кој управува.

Во современите комплексни услови, важни се процесите на творечко учење за подобрувањето на системот. Доколку нашето мислење се води од аналитичкиот пристап каде пред сè се гледаат деловите, доколку во управувањето ги применуваме старите концепти на кои сме навикнале, повторно ќе ги создаваме старите модели на економски раст и развој. Сигурно, и при примената на старите концепти и модели има учење. Но тоа е реактивно учење - како да се дојде до најдобар одговор на промените во окружувањето. Реактивното учење е „симнување“ на познатите наелината е повеќе од збир на делови“, односно доколку го примениме системското мислење и подлабоко навлеземе во причините за постојните интеракции со окружувањето, можеме да креираме нови модели на раст и развој.

2.1.

УЧЕЊЕТО КАКО ПОТРЕБА И ПРАВИЛО КАЈ ЕКОНОМСКИТЕ СИСТЕМИ

Преку учењето, добиваме способност да направиме нешто за што порано никогаш и не сме имале способност. Преку учењето, повторно го согледуваме светот и нашиот однос кон него. Преку учењето, ја прошируваме нашата способност да создаваме, да бидеме дел на генеративниот процес на животот.⁹

Постои една латинска мисла: *MULTO SE IPSUM QUAM HOSTEM SUPERARE OPEROSIUS EST* (многу е потешко себеси да се совладаш, отколку да го совладаш непријателот). Таа упатува на размислувањето за тежината на промените, или за макотрпноста на патот на промените на нашите ментални модели.

Постојано учиме за да се адаптираме на она што е единствено вечно, а тоа се промените. Учиме, не само како да опстанеме, туку и како да се развиваме. Учиме како да се приспособиме на современите комплексни услови на динамичниот свет, но и учиме како да станеме негов активен чинител. Во тој процес на приспособување преку учење и ние самите се менуваме. Менувајќи се себеси, го менуваме и светот околу нас.

Учењето е типично за сите живи организирани системи. Учењето за опстојување се нарекува „учење за приспособување“ (adaptive learning). Учењето кое ја развива способноста за создавање, креирање, се нарекува „креативно учење“ (generative learning).

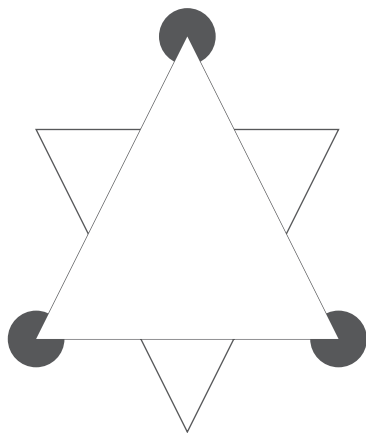
- 1. Учење за приспособување.** Во процесот на приспособувањето на реалниот свет (надворешното окружување) „учењето за приспособување“ е од

генерално значење за сите живи организми. Тоа е нужно и неповторливо. Еволуцијата е борба за опстанок преку приспособување на окружувањето, втемелена врз законитоста на постојано унапредување, на премин од пониски во повисоки форми на развиеност. Без учење, не би можеле да опстанат кои било видови живи организми во природата, не би можел да опстане ниту човекот, но не би можеле да опстанат ниту организациите кои ги создал човекот - започнувајќи од претпријатието, па сè до државите и глобалната општествена заедница. Затоа, учењето за приспособување на промените во реалниот свет не е ексклузивност на надареноста на интелектуалниот ум, туку *modus vivendi* за опстанок на секој жив организам. Низ процесот на приспособувањето се учи, се стекнува искуство за алтернативните можности за опстојување. Зарем не е таква еволуцијата на живите организми, зарем не е таква еволуцијата на општествените заедници? Опстанокот, движењето и растот се поврзани со процесите на учење.

- 2. Творечко учење.** Во светот на динамичните и комплексни промени, особено расте интересот на науката и практиката за „творечкото учење“. Во овој свет, секоја динамична организација, покрај потребата за опстанок, се соочува и со потребата за континуирано зголемување на својот капацитет за создавање на саканите резултати, односно планираните цели. Значи, секоја динамична организација, покрај учењето за приспособување на промените во окружувањето, има сè понагласена потреба од творечко учење преку кое се развива нејзиниот креативен капацитет за себеменување и активно партиципирање во различни ситуации. *Тоа значи способност на поединците, на доносителите на одлуки, да го прифатат предизвикот и самите да се менуваат, да ги менуваат своите сфаќања, своите ставови, верувања – своите ментални модели.*

Што е ментален модел? Помал е бројот на аналитичарите кои мислат дека „светот го гледаме таков каков што постои“. Поголем дел од науката има став дека „светот го гледаме таков каков што го прифаќаат нашиот ум и нашите чувства“. Менталните модели се длабоко всадени претпоставки на воопштување кои влијаат на нашето разбирање за светот. Џ. Форрестер (J. Forrester), Џ. Стерман (J. Sterman) и други заслужни творци во областа на системската динамика, менталниот модел го дефинираат на следниот начин: *тоа се нашите верувања за мрежата на причините и последиците кои објаснуваат како нешто функционира, односно како работи некој систем. Секогаш кога одлучуваме, правиме ментални модели.*¹⁰

Менталниот модел е нашиот одраз на реалноста, нашата логичка конструкција, согласно нашите убедувања, чувства, сфаќања, искуства. Ментално ја моделираме



■ Слика бр. 3
Тријаголничкова илузија

реалноста, иако за тоа не сме свесни. Но, свесни сме дека кога донесуваме одлука, тоа го правиме врз основа на нашата перцепција, видување и толкување. Гледаме онака како што нашиот мозок научил да ја перципира реалноста. Погледнете ја следната слика! Што гледате? Гледате триаголник, а него го нема! Фигурата со триаголникот е развиена од психологот Гаестано Каниса (Gaetano Kanizsa).

Триаголникот што го гледате е илузија! Сликата има шест објекта: три се црни линии и три се во облик на непотполни кругови. Тие се поврзани на особен начин што во мозокот предизвикува претстава во вид на илузија на „нацртан бел триаголник“, чија белина е дури побела од окружувањето! Мозокот „сака да го разбере она што го регистрираат сетилата“.

Триаголниковата илузија го покажува постоењето на нашите ментални модели, односно влијанието на нашите минати перцепции (вопштувања, ставови, слики...) врз разбирањето на сегашните настани.

Креативен однос кон промените? На секоја нова промена неопходен е и соодветен нов одговор. Перцепцијата што е резултат на поранешното искуство (создадено во одреден контекст на фактори кои влијаеле врз него), треба да се замени со нова перцепција за да се разбере некој нов однос, процес или појава. Доколку не се менуваат нашите погледи, отпорот кон „новото“ е сосема логичен. На пример, операторот на еден нуклеарен капацитет на островот „Три милји“ предизвикал голема грешка, бидејќи не сакал да му верува на сигналот за опасност кој го регистрирал компјутерот, туку верувал само во своето искуство, перцепција и инстинкт. Или, пак, зарем не беа разбирливи отпорите на вработените за воведување компјутери во претријатијата и институциите заради нивното чувство на загрозеност, несигурност, недоверба? Тие беа логичен одраз на непроменетиот поглед на вработените кон „новото“. Отпорите се логичен одраз на непроменетиот поглед кон „новото“. Кога не се менуваат менталните модели, се приоѓа „на стар начин“ кон решавањето на новите проблеми.

Секој поединец низ сопствениот модел го гледа светот, вршејќи сопствена селекција на она што го набљудува – затоа и различно гледаме на нештата и различно ги интерпретираме и различно се однесуваме. Имаме и различен интерес за нештата околу нас. Разликите се неопходни – без нив нема борба на идеи, не може да се дојде до водечките идеи, нема прогрес. Наместо постојано да се бараат промените околу нас, треба да се согледаат и неопходните промени во нас. Свртувањето кон

сопствените ставови, претпоставки, воопштувања, генерализации, дури и преку наједноставното прашање „зошто имам таков став“, претставува првиот сигнал за соочување со потребата за менување на сопствениот ментален модел.

2.1.1.

УЧЕЊЕТО КАКО СОВРЕМЕН ПРЕДИЗВИК

Управувањето со системите е целосен начин на мислење (a whole way of thinking). Без разлика за која област се работи, без разлика на различните агли на пристапување, без разлика на конкретните цели, тоа претпоставува активен однос кон промените, но и постојано менување на нашите погледи кон нив.

Современиот свет станува сè покомплексен вмрежен преку сложените информатско-телекомуникациски системи и поврзан во различни интеграциски процеси, од кои некои го носат предзнакот на глобални промени. Во таков свет, се рушат старите и се создаваат нови парадигми како патокази на промени во развојот, менаџментот, финансиите, комуникациите... Во светот на динамичните промени, науката за системите, која често се толкуваше како „непрактична“, станува сè „попрактична“ за доносителите на одлуки на кое било ниво. Таа нуди пристап за ново разбирање на зависноста на деловите од целината. Интердисциплинарните науки помагаат да се сфати реалноста во целата своја сложеност, динамичност и комплексност. Во овој контекст, издвојуваме неколку современи карактеристики битни за промена на нашиот управувачки однос кон економските предизвици и проблеми.

- Во континуитетот на промените, „традиционалното“ се заменува со современото поимање на реалноста. Кога го менуваме светот околу нас, постојано сме исправени пред предизвикот и самите да се менуваме. Секој кој донесува важни економски одлуки, се соочува со потребата за менување на неговите погледи кон промените.
- Традиционалните претстави за целината како збир на делови, постепено се заменуваат со нови претстави за целината како систем. Сложените проблеми не можат да се решаваат како составување делови во една целина - тоа е исто како да го гледате светот во огледало составено од многубројни парчиња.

- Традиционалните верувања дека учењето е само дел на формалното образование, се заменуваат со нови претстави дека учењето нема крај. Учење е континуирано продлабочување на нашите сознанија што ни дава моќ на креативни создавачи. Сложените проблеми не можат да се решаваат ако длабоко не се навлезе во нивната суштина – тоа е исто како да читаш зборови, без да ги сфатиш нивната смисла и порака.
- Традиционалните ставови кон иднината која неизбежно доаѓа се заменуваат со нови ставови кон иднина која ние активно ја градиме како заедничка визија. Сложените проблеми не можат да се решаваат како збир на одделни видувања на иднината – тоа е исто како оркестар каде секој свири што сака, не знаејќи ја заедничката мелодија која се оркестрира.
- Традиционалните приказни дека најмалку грешеш ако сам работиш, се заменуваат со нови ставови дека најмногу успеваш и најмногу се развиваш ако работиш заедно со други, тимски, со заедничка визија. Сложените проблеми не можат да се решаваат со идолопоклонство само кон својата работа – тоа е исто како да си идолопоклоник на Робинзон Крусо.

Воопштувањата, претставите, приказните, ставовите, верувањата се длабоко всадени во нашето расудување и тоа се нашите ментални модели – тие се „одговорни“ за начинот на нашето разбирање на реалноста, за нашето однесување и за нашите акции. Затоа, за да го промениме нашиот однос, треба да се менуваме самите ние – тоа е услов за нови промени во организациите, економијата, државата, светот.

Питер Сенџ (Peter Senge) (1990)¹¹ истакнува збир на пет дисциплини на организацијата која учи:

- Системско мислење;
- Лична способност;
- Ментални модели;
- Изградба на заедничка визија; и
- Тимско учење.

Организациите кои учат се потпираат на нови парадигми: визија, вредности и ментални модели. Дисциплините се серија на принципи, практикување и нивно интегрирање во нашите животи.

Во секоја организација, во секој систем се донесуваат бројни одлуки со намера да се дојде до нови посакувани ситуации. Сите учења зависат од повратните врски. *Секоја организација формира*



Слика бр. 4
Значење на системското мислење

ра бројни мрежи на информациско-повратни врски. Стотици илјадници мрежи се формираат на ниво на економскиот или општествениот систем. Динамиката на овие системи извира од мрежите на повратните врски. Нивната густина и ширина претставуваат симбол на новата фаза на изградба на општества и економии базирани на знаењето (види во додатокот бр. 2).

Науката, како и современите менаџери, лидери, покажуваат сè поголем интерес за управувањето со менталните модели. Питер Сенц, во својата книга „Петта дисциплина“ (1990), управувањето со менталните модели го третира како дисциплина на „организацијата која учи“. Основна цел е ново разбирање на реалноста. Постојните начини на поимање, однесување и дејствување кои се ограничени од вкоренетите претстави за светот од страна на менаџерите, лидерите или вработените, може да се менуваат преку творечкото учење кое го развива нивниот капацитет за да го гледаат светот на поинаков, нов начин. Оваа дисциплина вклучува и учење за нови вештини и примена на институционални иновации кои помагаат за практично користење на овие вештини. За новите времиња требаат нови луѓе, односно луѓе кои ја развиваат својата способност за да можат на креативен начин да се соочат со различните предизвици во реалноста. Унапредувањето на нивните модели, како редизајнирање на нивните погледи соодветно на растечката комплексност која ги окружува, се дел од основните обележја на „организациите кои учат“.

„Организациите кои учат“ (learning organization) се организации каде луѓето континуирано го прошируваат својот капацитет да креираат резултати кои ги сакаат, каде се негуваат нови начини на мислење, каде се развиваат колективни аспирации и каде луѓето постојано учат да ја гледаат целината. Во процесот на учење се вклучени сите нивоа на организацијата. Оваа организација е динамична самоука, самоадаптивна на брзите промени кои ја окружуваат. Неразделни се процесите на развојот на способноста за учење во организацијата со способноста на промени на самите поединци. *Преку учење, се менува секој поединечно, се менува и организацијата и во најшироки рамки се менува економијата и општеството. За одбележување се два основни аспекти на овие организации:*

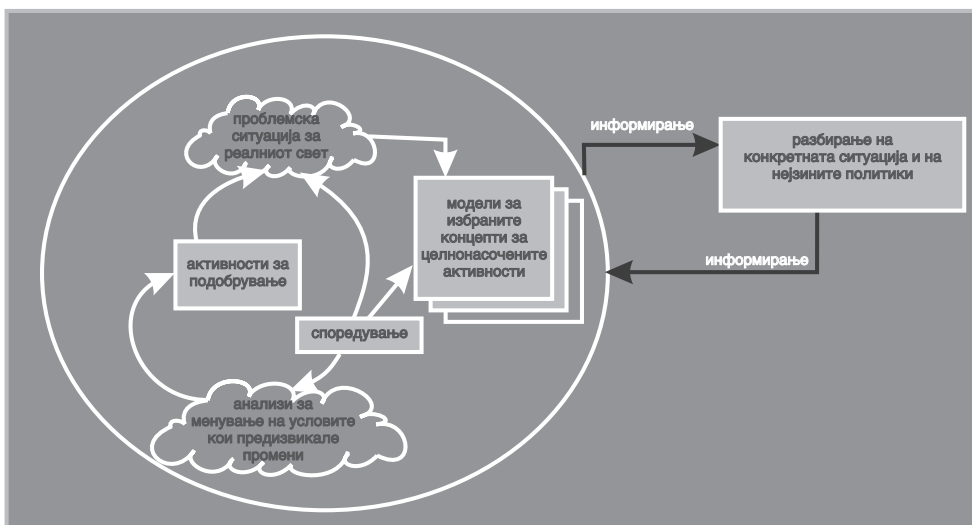
- Потреба индивидуите да развијат пристап кој не ги гледа деловите, туку целината;
- Потреба индивидуите да станат активни учесници, наместо да реагираат на промените, односно да станат креатори на иднината, наместо да реагираат на сегашноста.¹²

Камен-темелник на овој нов тип на организација е системското мислење. Управувањето со менталните модели не може без системското мислење. Тоа води кон

замена на досегашниот пристап: најнапред да се гледаат деловите, со нов пристап: најнапред да се гледа целината. „Секој е орган на општеството и егзистира заради него. Бизнисот не е исклучок. Слободните фирми не може да се судат како добри во бизнисот. Тие може единствено да се судат дека се добри од аспект на општеството.“¹³

Неспорно, учењето во кој било облик е „судбина“. Секој систем мора да учи за да опстане, за да се развива и за да се приспособува на новите предизвици кои постојано доаѓаат. Се јавува и наука за управувањето со знаењето која е насочена кон зголемување на резултатите од интелектуалните и информациските ресурси потребни за ефикасно одлучување, зголемување на иновативноста и на вкупниот потенцијал за развој.¹⁴

Современата економска практика е полна со предизвици за да се „учи“ за начините на кои луѓето мислат, за да се осознаат нивните идеи, вредносните системи, сфаќањата, ставовите, или со терминологијата на Питер Сенц, да се осознае учењето зависно од нивните ментални модели. Според тоа, во поширокиот контекст на управувањето би требало да се вклучат мислењата на сите вклучени во решавањето, или пошироко во согледувањето на некоја проблемска ситуација. На следната слика е прикажан поширокиот концепт на управувањето (софт системска методологија).¹⁵



Слика бр. 5
Поширок контекст на управувањето

Управувањето значи креативна реакција на промените и акција за нови промени. Според софт методологијата, управувањето се дефинира како широк процес на по-

стигнување организирана акција. Сите човечки активности треба да се управуваат и тие, што тој самиот ги дизајнира, а и самите активности во дизајнираниот проблем. Тој што управува треба постојано да има предвид дека управува со промени, без разлика на што се однесуваат и на кој домен се одвиваат. Најточна е најшироката дефиниција: управувањето значи акумулирање на знаење за промените кои течат.

2.1.2.

ПОВРАТНИ КОЛА НА УЧЕЊЕ

Како гледаат на учењето одговорните, менаџерите, вработените, организациите, или најопшто економските системи, кои најмногу ги води минатото искуство и знаење? Најчесто на учењето тие гледаат како на решавање проблеми. Тие имаат „ментални карти во главата“ според кои расудуваат, вршат избор, планираат, дејствуваат. Кога се среќаваат со проблеми, нивна стандардна постапка е да ги идентификуваат отстапувањата и да извршат корекција во функција на остварување на саканите цели. Но, Крис Аргулис (Chris Arguris)¹⁶ во седумдесеттите години ја истакна тезата дека учењето е повеќе од решавање на проблемот - тоа е и процес на менување на менталните карти, на менталните модели, тоа е и процес на себеизменување. Тој ја воведо теоријата на двојно повратно коло на учење. Разликуваме:

- *Единично повратно коло на учење;*
- *Двојно повратно коло на учење.*

Кога се врши корекција на грешките во функција на реализација на целите, тој процес тече преку *единично повратно коло на учење*. Притоа, целите, правилата, стратегиите, политиките се дадени – само се настојува тие да се направат поефикасни во функција на надминување на отстапувањата и постигање на целите. Но, кога се врши корекција на грешките при едновремено менување на целите, правилата, стратегиите, политиките, што нè водат во нашето однесување, одлучување и дејствување, тогаш процесот тече преку *двојно повратно коло на учење*.

Во континуираниот процес на донесување одлуки, резултатот од нашите одлуки ја дефинира нашата идна состојба. Тоа значи дека реагираме на резултатите од минатите одлуки. Врз основа на што реагираме? Врз основа на *информациите за реалниот свет – тие се влезен елемент во нашите идни одлуки*. Секогаш настојуваме да ги оствариме нашите цели како сакани состојби. Но, не постои автоматизам во нивното остварување. Или, со други зборови, се јавуваат отстапувања, се јавуваат

грешки кои треба да ги коригираме. Врз основа на информациите за отстапувањата, донесуваме нова одлука во функција на корекција на грешките и приближувањето до нашите цели. Ако е потребно, тој процес го повторуваме - учејќи за последиците од минатите одлуки, сè поблиску сме до целите. Или, *генерално, одлучувањето се базира врз информациската врска на учење (learning feedback). Учењето е процес на повратни врски.*

Учењето како процес на повратни врски го претставуваме низ следните три ситуации.¹⁷

- **Повратно коло на учење**



Слика бр. 6
Учењето како процес на повратно коло (feedback)

основа на информациите за состојбата во реалниот свет го регистрираат отстапувањето меѓу актуелната и саканата ситуација и потоа преземаат акција.

- **Единично повратно коло на учење**

Информациската повратна врска не е единствениот влезен елемент во нашите одлуки. Наедно, влезен елемент се и правилата на одлучување, односно организациските стратегии, организациските структури и културните норми. Поврзаноста на повратното коло: реален свет – информациска повратна врска - одлучување, со контекстуалните фактори, покажува дека тие се поврзани со менталните модели. Одлуките се

Повратното коло: реален свет - информациска повратна врска – одлука, е основно во приспособувањето на промените во реалниот свет (околувањето). Повратната врска од реалниот свет до доносителот на одлуки ги вклучува сите потребни, квантитативни и квалитативни информации. Врз основа на информациската повратна врска за реалниот свет се донесува одлука. Преку овој повратен процес се изразуваат реагирањата, односно активностите на доносителите на одлуките. *Накратко, оваа повратна врска: одлуки – информациска повратна врска - реален свет, покажува дека доносителите на одлуки врз*



Слика бр. 6Б
Единично повратно коло на учење

резултати и на примената на правилото на одлучување или на политиката кон оние информации врз основа на кои се набљудува светот. Од што зависат тие политики? Од институционалните структури, од организациските стратегии и од културните норми. Тие се вградени во нашите ментални модели и затоа секогаш кога одлучуваме, тие се изразуваат преку нашата интерпретација. Значи, повратното коло на учење се интерпретира од нашите постојни ментални модели.

- **Двојно повратно коло на учење**



Слика бр. 6В
Двојно повратно коло за учење

Повратната врска од реалниот свет може да ги стимулира промените во менталните модели. Кога учиме, доаѓаме до ново разбирање, до нови цели. Информациската повратна врска не ги менува само нашите одлуки во рамките на дадениот контекст на правила, стратегии и структури, туку повратно, може да го менува и нашиот ментален модел. Со менувањето на нашите ментални модели, повратно ги менуваме правилото на одлучување, структурите, стратегиите, нормите. Можеме да го менуваме она што го набљудуваме и управуваме.

Преку ваквиот процес на учење, доносителите на одлуки може да го менуваат системот каде што припаѓаат во структурна и функционална смисла. Со други зборови, може да ги менуваат претпријатијата, институциите, или најшироко, општеството. Преку учењето кое се опишува со двојното повратно коло, нив-

ните ментални модели постојано се менуваат и креираат нови стратегии, нови политики, нови управувачки модели, нови визии за развојот. Тие равиваат нов динамичен поглед кон промените – затоа донесуваат поефикасни одлуки и управуваат на поефикасен начин во функција на растот и развојот.

2.2.

СИСТЕМСКОТО МИСЛЕЊЕ ВО ФУНКЦИЈА НА РЕШАВАЊЕТО НА ПРОБЛЕМИТЕ

Што е проблем? Системскиот пристап кон решавањето на проблемот (problem solving approach) го става проблемот во центарот на интересот - не се интересира како треба да се дефинира и да се одреди системот во целост, туку само за тоа што е битно за да се реши одреден проблем во системот.

Терминот „проблем“ го нема само во секојдневното поимање дека е нешто лошо, туку и дека е нешто добро затоа што тоа отвора нови можности. Ги опфаќа ситуациите кои предизвикуваат тешкотии, но и ситуациите чии менување значи унапредување и развој. Или, поконкретно, решавањето на проблемите во организацијата ги опфаќа ситуациите кои се штетни, но и ситуациите кои се корисни за организацијата.¹⁸

Затоа, со „проблемот“ се опфаќаат:

- Состојби, односно ситуации кои предизвикуваат или ќе предизвикат несакани резултати во системот, заради што се потребни корективни активности;
- Можности, состојби кои го претставуваат потенцијалот за остварување на саканите резултати со цел да се унапреди одредена ситуација за што постои општа согласност;
- Правци и директиви за да се промени одредена ситуација, иако за тоа нема согласност од сите.¹⁹

Симптомите на проблемот треба да се разграничат од самиот проблем. Симптоми се пред сè сигнали за причинителите на проблемот. Нив ги произведува самиот проблем. Тоа значи дека тие не ја раскажуваат „приказната“, туку само се индикација дека мора да се погледнат повратните врски меѓу елементите, за да се влезе „внатре“ во настанувањето на проблемот.

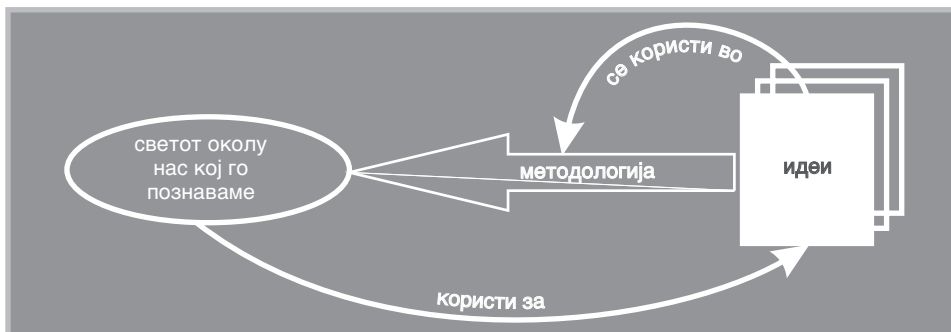
На пример, симптом е опаѓање на профитот во една фирма, проблем е растот на трошоците на работењето, причинител е неефикасната трговска мрежа, можност е намалувањето на трошоците преку рационализација на трговската мрежа на фирмата.

Кога ќе се идентификуваат симптомите за тоа дали нешто не е добро или има можности да биде подобро, или пак се работи за нови правци, менаџерот станува

свесен дека: има проблем. Тогаш решавањето на проблемот станува активност со цел да се одговори на проблемот, активност со која се спречуваат несаканите последици или се капитализираат можностите во профит, прогрес и развој. *Системскиот пристап помага во решавањето на самиот проблем и ја спречува потребата за решавање на самите последици од занемарениот проблем.*

Затоа, за секој современ менаџер кој е среќава со сложени проблеми се препорачува системскиот пристап. Имено, менаџерот донесува одлуки имајќи ја предвид целината во која се јавува и решава проблемот. Одлуките ги донесува врз релевантни информации. Одлучувањето е активност за избор на стратегија или дејства кои водат до најдоброто решение на проблемот. Најдоброто решение е она што овозможува системот да ги оствари саканите цели. Целите се изразуваат во стандарди на реализација кои треба да ги оствари системот, односно ја претставуваат саканата состојба на системот. Менаџерот е свесен дека постои проблем, бидејќи тековната состојба во која се наоѓа системот не е еднаква со саканата состојба. Тековната состојба треба да стане еднаква на саканата состојба, при што е неопходно одредување на критериумот на решението. На пример, за да го положите испитот, сте поставиле стандард да учите по 20 страници на ден. Вие учите по 15 страници на ден. Значи, за да го решите проблемот, треба да читате дневно по 5 страници повеќе. „5 страници“ е критериумот на решението. Системскиот пристап во решавање на проблемот пред сè подразбира разбирање на самиот проблем, наоѓање алтернативни решенија и избор на најефективно применливо решение од аспект на целите на организацијата. Оваа логика претпоставува методологија со бројни чекори групирани во фази. Доколку некој проблем е доволно голем, тогаш процесот на решавање на проблемот треба да се третира како проект. Тоа ќе гарантира дека проблемот се решава во одредено време и со планирани трошоци.

На следната слика е прикажан „патот на системското мислење“.

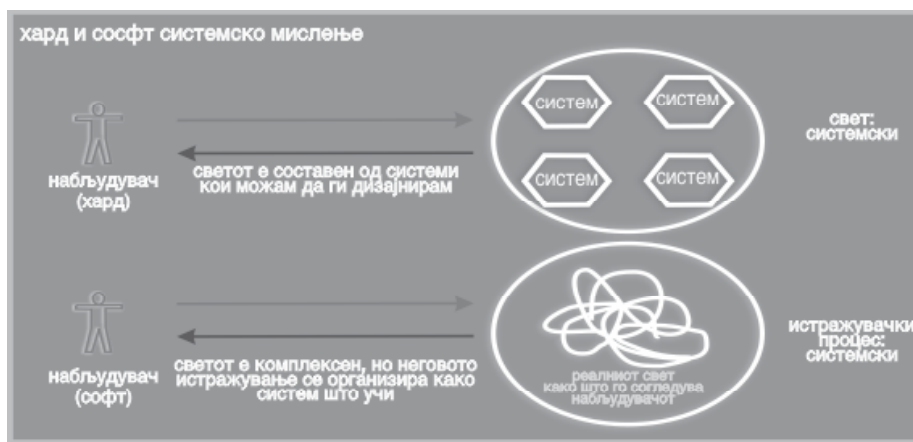


Слика бр. 7
Пат на системското мислење

Во принцип, се разликуваат два вида: хард системско мислење (**hard systems thinking**) и софт системско мислење (**soft systems thinking**). Примената на системското мислење овозможи збогатување на методологиите за решавање на комплексните проблеми.²⁰ Првиот вид е застапен при решавањето на таканаречените хард проблеми, а вториот вид при решавањето на таканаречените софт проблеми.

Проблемите кои можат добро да се дефинираат се познати како хард системи, а тие кои не можат лесно да се дефинираат се познати како софт системи. Повеќето автори пишуваат за *сличностите* меѓу хард и софт системското мислење и на нив соодветните методологии на нив, отколку за нивните разлики кои пред сè резултираат од нивното различно историско потекло.²¹ Двете методологии имаат сличен пристап во постапката: започнувајќи од целите, алтернативите, преку развивањето на моделите за алтернативите, поставувањето критериуми за избор, доаѓаат до најприфатливата алтернатива. И двете методологии се фокусираат на прашањето за изборот на соодветни средства од аспект на целта која треба да се постигне. Нивна основна задача е да создадат успешни системи. Затоа, во практичното решавање на проблемите, многу е честа појавата на вкрстување на нивните техники и средства. Софт системската методологија не е замена за хард методологијата туку нејзино дополнување за подоброто разбирање на проблемите.²²

Сепак, постојат видни разлики меѓу овие два вида системско мислење и соодветните методологии на нив. Тоа го претставува следната слика:²³



Слика бр. 8
Разлика меѓу хард и софт системско мислење

Што е хард системско мислење? Хард системското мислење се применува во решавањето на проблемите кои се добро и јасно дефинирани. Нивните причинско-последични врски се претставуваат на начин кој овозможува спроведување на

логична постапка базирана на факти. Познати се следните методологии кои се базираат на овој вид системско мислење: системски инженеринг, системската анализа и операциски истражувања. Системскиот инженеринг и системската анализа претставуваат студии со генерализирани и цврсти правила во решавањето на проблемите со јасно дефинирани цели.

Хард методологиите особено се користат во проекти со нагласена техничко-технолошка компонента. Во проектирањето на информациските системи, се користат бројните алатки на системската анализа. Меѓутоа, нивната примена останува на решавањето на структурирани проблеми со позната цел, при што не се земаат предвид можните различни пристапи кон проблемот. Тоа значи дека хард методологиите најчесто не ги опфаќаат разликите во гледањата на луѓето (пристапите кон некој проблем).

Софт методологиите ги опфаќаат разликите во гледањата на луѓето (пристапите кон некој проблем). Но, како да се одговори на една ситуација кога во една организација сите менаџери имаат сопствено видување за проблемите? Како да се земат предвид индивидуалните ставови, интересите на различни учесници во проблемската ситуација? Како да се пристапи на проблемите кај кои и дефинирањето на целта е дел од самиот систем? Дали она што Вие го истакнувате како проблем, и другите тоа го прифаќаат како проблем? Од сопственото искуство знаете дека не е секогаш така. Луѓето различно гледаат на реалниот свет - имаат различни ставови за тоа што е проблем, а што не е. Перцепцијата на реалниот проблем на еден аналитичар, не мора да се поклопи со перцепцијата на другиот аналитичар. Најчесто, системскиот инженеринг не го зема предвид влијанието на перцепциите и политиките врз системот. Тоа го прави софт системската методологија или поточно, методологиите кои на системот му приоѓаат пред сè како на систем на активноста на луѓето.

Што е софт системско мислење? Софт системите како човечки системи се со квалитативна, стохастичка природа и затоа потешко се дизајнираат и потешко се предвидува нивното однесување. Софт системското мислење се применува во решавањето на проблемите кај кои и самите цели се проблем. Со други зборови, и самите цели се неизвесни. Тоа е причината зошто одредена проблемска ситуација тешко се структурира.

Софт системското мислење е основа на три концепта: реален свет, идеи и методологии. Се поаѓа од тоа дека секој од нас има свој поглед, свој начин на разбирање на светот, секој од нас го гледа светот низ сопствената рамка на мислење и идеи. Затоа и постојат многу методологии за анализирање на светот што нè окружува. Методологиите кои со едно име ги нарекуваме софт системска методологија, ги земаат предвид перцепциите на сите луѓе вклучени во решавањето на некој проб-

лем, односно, ги земаат предвид разликите во нивните ставови и идеи. Затоа, не се поаѓа од едно единствено гледиште за некоја проблемска ситуација.

Софт системско мислење луѓето ги става во центарот на својот интерес при решавањето на проблемите.

Питер Чекланд (Peter Checkland) е татко на методологијата на софт системи базирана на софт системското мислење.²⁴ Неговото дело е резултат на стекнатото искуство со менаџментот во организациите, што го довело до констатација дека хард методологиите не можат соодветно да одговарат на комплексните ситуации кои ги создаваат менаџерите и другите учесници во процесите на управувањето во една организација. Софт системската методологија - ССМ поаѓа од тоа дека во една организација треба да се земат предвид персоналните пристапи на сите актери, бидејќи секој ја перципира реалноста на индивидуален начин и го интерпетира проблемот низ својот агол на гледање. Се почитува фактот дека организациите се системи во кои се присутни многу непознати ситуации заради постоењето различни интереси, мотиви или цели следени со повисока или пониска конфликтност. Луѓето се индивидуи со свои ставови, перцепции, вредности, судови, односно со свои метални модели, кои во меѓусебната комуникација често пати продуцираат неочекувани ситуации. Силно влијание имаат и социјалните, политичките и културните фактори.

Имајќи ги предвид различните гледишта на поединците, преку системското мислење се разви тезата дека нема само еден проблем, туку постојат повеќе проблеми кои треба да се решат. За разлика од хард методологиите, софт) методологија вклучува толку интерперетации за реалните проблеми колку што има релевантни гледања од страна на поединците и особено на менаџерите. *Затоа, кога се зборува за софт проблеми, не се мисли на проблем, туку на проблемска ситуација.*

Методологијата е системски процес кој користи системски модели и има широка примена во решавањето на проблемските ситуации како во државните институции, така и во бизнис-секторот.

2.2.1.

СОФТ СИСТЕМСКА МЕТОДОЛОГИЈА

Како што веќе беше напоменато, оваа методолошката постапка кај софт системското мислење е флексибилна на различни проблемски ситуации. Со цел

да се прикаже ширината на опфатноста на различни фактори и нивниот редослед, наведуваме неколку општи карактеристики на методолошката постапка дадена од Питер Чекланд (Peter Checkland) во следниот седмофазен итеративен процес:²⁵

1. Препознавање на проблемската ситуација;
2. Анализирање на проблемската ситуација;
3. Селектирање на релевантните системи и нивно дефинирање;
4. Изградба на концептуални модели;
5. Споредба на концептуалните модели со реалниот свет;
6. Идентификација на посакуваните можни промени;
7. Активности за унапредување на проблемската ситуација.



Слика бр. 7
Седмофазен модел на софт методологијата

- *Препознавање на проблемската ситуација.* Се утврдува како системот работи, се разгледуваат и постојните процеси и организациските структури и што е најважно, се идентификуваат главните актери и нивните гледишта на реалната проблемска ситуација.
- *Анализирање на проблемската ситуација.* Се разгледува од различни агли и се собираат соодветни информации за процесите кои се водат од системот, организациската структурата и прашањата кои ги иницирале луѓето. Најважно е да се направи т.н. „богата слика“, не за проблемот, туку за ситуацијата која се оценува дека може да биде проблем. Богатите слики

(rich pictures) се модел на мислење за системот, а не модел на самиот систем. Тие даваат претстава како се гледа и што се мисли за системот. Тие се индивидуална експресија за структурите, процесите и прашањата за организацијата преку што се изразува општата клима во организацијата. Тие не се прецизни, но преку користењето дијаграми, визуелизацијата станува комуникативна во функција на дефинирање на проблемската ситуација. Меѓу првата и втората фаза тече трансформациониот процес за да се произведе „богатата слика“. Трансформациониот процес ја произведува „богатата слика“.²⁶

- *Селектирање на релевантните системи и нивно дефинирање.* Секој систем мора да се именува и да има дефиниција. Тие мора да припаѓаат на „богатата слика“ и за секој поединечен систем треба да се одреди аголот на гледање. Постојат шест елементи кои помагаат во дефинирањето. Познати се како КАТВОЕ (CATWOE, C-customers, A-actors, T-transformation, W-weltanschauung, O-owner, E-environmental constraints). Тие се: потрошувачи, односно корисници на системот; актери кои ги изведуваат дефинираните активности во системот, трансформациониот процес како преобразба на инпути во аутпути; широк пристап низ кој се осмислува трансформациониот процес во дадениот контекст; сопственици; и ограничувања од окружувањето.
- *Изградба на концептуални модели.* Концептуален модел е модел на човечка активност со цел да се испита што треба да прави системот. Концептуалниот модел содржи оперативен модел за основните активности на системот.
- *Споредба на концептуалните модели со реалниот свет.* Се споредуваат резултатите од вториот и од четвртиот чекор и се оценува степенот на нивната сличност или различност. Секоја активност во концептуалниот модел се споредува со тоа што се случува во реалниот свет. Се споредуваат различни аспекти за да се оцени дали моделот добро ги интерпретира релевантните гледања на проблемската ситуација.
- *Идентификација на посакуваните можни промени.* Се работи за идентификација на три вида промени во: структурата на деловите, процедурата од аспект на динамичните елементи и ставовите од аспект на однесувањето во однос на другите. Значи, целта е унапредување на ситуацијата во правец на оние активности кои се посакувани од сите заинтересирани (стејкхолдери). Секоја предложена промена се документира.

- Активности за унапредување на проблемската ситуација. Основното прашање е како да се спроведат промените од претходниот чекор. Тоа е итеративна постапка.²⁷

Економистите, или менаџерите имаат потреба да го практикуваат софт системското мислење и методологија:

- *Доколку имаат неструктуриран проблем, недефинирани цели и ги земаат предвид разликите во гледиштата на актерите во решавањето на проблемската ситуација и поширокиот социјален контекст, треба да ја користат софт методологија. Тогаш тие учат и создаваат флексибилен однос кон решавањето на проблемската ситуација. Доминираат квалитативните аспекти, но присутен е и субјективниот пристап. Не постои униформност во техниките. Битен е начинот на кој индивидуите го набљудуваат реалниот проблем. При решавањето на една проблемска ситуација во една организација се разгледуваат активностите од аспект на сите актери: сопственици, купувачи, корисници и други учесници од окружувањето, вклучувајќи ги и нивните потенцијални конфликти и влијанијата од поширокиот социјален контекст. Моделот не се користи како опис на реалниот свет, туку како нацрт за да се истражат перцепциите и интерпретациите на актерите. **Консеквентно, користењето на оваа методологија не води кон целта, оптимално решавање на проблемот, туку кон целта учење за комплексната проблемска ситуација. Учењето никогаш не завршува – постојано течат промени, а со тоа и постојано се решаваат и се јавуваат нови проблеми. Значи, најшироко поставената цел е учење за комплексната ситуација.***²⁸

2.2.2.

ХАРД СИСТЕМСКА МЕТОДОЛОГИЈА

Во еволуцијата на системската мисла, генерално, може да се препознаат два правца на развојот:

- Изучување на фундаменталната природа на системите во чија функција се врши формализација на системското мислење во врска со растот и развојот на системите. Најчесто ниво на истражување е теоретското моделирање на

сложените системи. Во овој правец на развојот се препознава основната преокупација на општата теорија на системите;

- Развивање на општата методологија на анализа на системите чии основни примени се на подрачјата: дефинирање и решавање на сложени проблеми; научно одлучување; развој на информациските системи. Најчесто ниво на истражување е практичното решавање на сложените задачи.²⁹ Во овој правец на развојот се препознава основната преокупација на системската анализа. Системската анализа се третира како хард системско мислење.

Системската анализа на рационален и на систематичен начин помага во решавањето на сложените задачи во практиката. Таа е општа методологија на анализа која поаѓа од проблемот (комплексен проблем). Се применува во различни области. Затоа, таа постојано се збогатува со бројни методолошки средства и техники. Специфичностите на различните области внесоа разновидност во активностите на системската анализа. Има различни значења заради што не може еднозначно да се дефинира. Сепак, следните дефиниции (кои бараат конкретизација во примената) се најшироко користени:

- Систематската анализа е студија за решавање на проблемот кај комплексно организирани системи;
- Системската анализа е истражување кое се изведува за да им помогне на доносителите на одлуки во идентификацијата на најдобриот правец на акција.

Применливост. Со висок степен на апстракција можат да се определат три-те најчести контексти на ангажирање на системската анализа.

- Првиот контекст се однесува на примената на *проблемскиот пристап во истражувањето и анализата* на реалните предизвици. Точното спознавање на проблемот е неопходен дел од решавањето на проблемот. Во таа функција, се развиваат соодветни *модели*.³⁰ Системската анализа го решава проблемот на експериментирање со нови системи во практиката. Наместо експеримент во практиката, реалниот систем се претставува преку модел со кој може безбедно да се експериментира, да се вршат симулации и тестирања. Низ фазите на системската анализа се истражува и се анализира, при што се откриваат недостатоците и се преземаат мерки за нивно отстранување. Ова преиспитување овозможува постојано надградување на знаењето за системот, т.е. „учење“ како системот да се направи подобар.
- Вториот контекст се однесува на примената во моделирањето кај научното одлучување. Системската анализа не е потребна кај рационалното одлу-

чување, туку кај *научното одлучување*. Постојат многу конкретни ситуации чие решавање бара знаење. Тоа се ситуации каде системската анализа помага во: идентификација и реидентификација на целите, ограничувањата, алтернативните правци на акција, испитувањето на веројатни последици на алтернативите од аспект на трошоците, користи и ризици, претставувањето на резултатите во компаративен преглед, сè со цел доносителот на одлука да изврши правилен избор меѓу алтернативите.

- Третиот контекст се однесува на примената во воведувањето и развојот на информациските системи. Современите информациски системи претпоставуваат бројни активности во кои се вклучени кадри со различни професионални профили. Анализата е особено корисна во поврзувањето на физичките со информациските текови во една организација, незаменлива е во развојот на информацискиот систем како потсистем на економскиот систем и како потсистем на системот на управување. *Во главата „Животен циклус на развојот на системот“ ќе биде прикажана примената на системската анализа во доменот на развојот на информацискиот систем.*
- *Анализа на политиката.* Честа е примената на системската анализа кај стратешкото планирање и одлучување како на национално ниво, така и на ниво на јавните претпријатија. Всушност, таа е применлива каде што е потребно и можно да се прави студија за некој структуриран проблем, политики за користење на ресурсите, истражување и развојот на нови технологии, просторен и урбан развој, енергетика, сообраќај итн. Системската анализа која се однесува на јавните одлуки се нарекува и анализа на политиката.
- *Анализа на одлучувањето.* Системската анализа се применува секаде каде е неопходно донесување одлуки што следува по процесот на вреднување на алтернативите. Во сложените процеси на одлучување, доколку е можно споредување и рангирање на алтернативите врз основа на нивни познати карактеристики, се применува оваа анализа наречена анализа на одлучувањето.
- *Анализа на изводливоста.* Системската анализа се применува кај програмирани активности (насочени кон некој правец) во рамките на дадени ограничувања и се нарекува анализа на изводливоста.
- *Анализа на трошоци–ефекти.* Системската анализа се применува во сложен процес на рангирање алтернативи според трошоците за еднаква ефективност и се нарекува анализа на трошоци-ефекти.

- *Анализа на трошоци–користи.* Системската анализа се применува во сложен процес на дисконтирање на трошоците и користите за секоја алтернатива и се нарекува анализа на трошоци-користи.
- *Анализа на ризици–користи.* Системската анализа која се однесува на пресметување на трошоците за секој ризик за да се овозможи споредба меѓу дисконтираните суми на трошоците и дисконтираните суми на користите кои се очекуваат од одлуката се нарекува анализа на ризик-користи.

Системската анализа како повеќефазен модел. Бројот на фазите е различен, но нивната поврзаност мора да даде детална претстава за предметот на анализата. Таа е повеќефазен пристап кој се остварува низ повеќе чекори. Неопходно е (а) формулирање на задачите, и тоа за секоја фаза во истражувањето, (б) извршување на задачите по процедурата чекор по чекор, (в) распоредување (поединечно и групно) на извршителите на секоја задача, (г) поставување квантитативни и квалитативни стандарди за секоја задача, (д) определување техники што се користат за секоја задача. Постапката може да се врати во претходните фази (или чекори), сè до почетната фаза на истражувањето. *Овој процес на итеративност во истражувањето и анализата (со примена на моделирањето) е квалитативна разлика на системската анализа во однос на класичното проектирање на системите.*

Системската анализа не може без помош на компјутерите. Информациите се почетна и крајна точка. Нивното собирање, процесирање, чување и дифузија денес станува неможно без користење на компјутерите. Затоа, системската анализа ја изведува тим во кој покрај техничките кадри, учествуваат и правници, економисти и други.

Покрај системското мислење, често практикуван е и системскиот инженеринг. За него се врзуваат активностите за планирањето, конструирањето, воведувањето и проверката на системите. Терминот „инженеринг“ значи, не е поврзан само со технички аспекти – во неговата работа се вклучени кадри со различни профили. Како било тој ги претставува вкупните методолошки активности во дизајнирањето на системот.

Економистите, или менаџерите имаат потреба да го практикуваат хард системско мислење и методологија.

- *Доколку пред себе имаат структуриран проблем, дефинирани цели и тежат да создадат успешен систем, (заради што ја оптимизираат структурата и воспоставуваат јасни врски меѓу деловите во системот), треба да ја користат системската анализа или системскиот инженеринг. Тогаш, тие следат ригорозни методолошки постапки и правила и*

експериментираат со моделот кој го дизајнираат за оваа намена. Користењето на квантитативните средства обезбедуваат повисок степен на објективност. Се спроведува на рационален и логичен пристап во реализирањето на генералните законитости во системот.

2.2.3.

ТЕХНИКИ НА СИСТЕМСКАТА МЕТОДОЛОГИЈА

Бројноста на техниките и средствата со кои располага системската методологија го отежнува обидот за нивно приоритетно рангирање и квалитетно вреднување. **Останува најточно правилото дека најдобра техника е онаа која овозможува на најефикасен начин да се дојде до решавање на некој конкретен проблем. Но, не е ретко комбинацијата на повеќе техники да стане најдоброто решение за некој проблем.**

Во литературата некои техники се класифицираат како средства, а средствата како техники.³¹ Без разлика на овие нејаснотии, цел ни е да прикажеме некои од нив, кои се широко користени за практиката. Најопшто, техниките ги дефинираме како пристапи кои користат специфични правила и средства. Некои се користат претежно при развојот на информациските системи, некои се врзани за одредена фаза на решавање на проблемот, а некои имаат широка примена во третирањето на различни аспекти во процесот на одлучувањето и управувањето со системите. Од бројните техники, во овој дел ги издвоивме: структурните техники, техниката за еднички развој на апликацијата, техниката пронаоѓање на податоци и техниките на креативно мислење.³²

Структурна системска анализа. Структурните техники се пристапи кои се користат за решавање на некој системски проблем. Често употребувани структурни техники се: структурното програмирање, структурниот дизајн, структурната анализа, моделирањето податоци, информацискиот инженеринг.³³

Структурната анализа е воведена во 1978 год. во доменот на информациските системи. Оттогаш, таа стана најраспространета техника во практиката.³⁴ Таа се однесува на моделирањето на барањата на корисниците при проектирањето и изградбата на системот (на пример, при воведување нов информациски систем во една организација). Со користење на оваа техника, системот се „разбива“ на процеси, инпути и аутпути. Потоа, се изградуваат модели за тековите на активностите

(процесите) во системот кои се битни за решавање на некој проблем. *Се моделира релацијата: инпути - процес - аутпути.*

Структурната системска анализа е процес на студирање на системот приоѓајќи им на потсистемите и нивните релации по хиерархиски ред. Оваа техника, наместо текст, користи графички приказ. Моделот на новиот систем се претставува преку серија дијаграми на текови. *Тие ги покажуваат тековите на активностите, т.е. процесите што се одвиваат на трансформацијата на влезовите во излези, го покажуваат логичното надоврзување на процесите, ги покажуваат местата на одлучување, ги прикажуваат резултатите на промените во текот на одвивањето на процесите и го прикажуваат симултаното и последователното одвивање на моделираните процеси и кај најсложените системи. Значи, во дијаграмот на тековите на податоците се јавуваат четири основни симболи кои ги претставуваат процесите, влезовите и излезите, складиштето на податоците и тековите на податоците.*

Моделирање на податоците. Тоа е структурна техника која го покажува проектираниот систем како систем на податоци.³⁵ Оваа техника покажува какви податоци треба да содржи информацискиот систем за да се реализираат процесите во организацијата. Преку неа се постигнува да се разберат барањата за податоците, да се конструира базата на податоците, што е неопходно за да се анализира, дизајнира и имплементира информацискиот систем. Занимавајќи се со моделирање на податоците, се одвојува од веќе споменатите техники на моделирање на процесите, иако е со нив комплементарна.³⁶

Податоците кои ги содржи информацискиот систем ги прикажува на графички начин. Едно од најшироко користените средства, кое се среќава во моделирањето на податоците, е дијаграмот на релациите на ентитетите (Entity Relationship Diagrams - ERD). Тој ги идентификува ентитетите опишани преку податоците и релациите меѓу нив. На тој начин се создава слика за изворите на податоците, нивното групирање и нивната поврзаност.

Заеднички развој на апликацијата. Техника позната како заеднички развојни апликации (JAD - Joint Application Development), пред сè, се користи од група учесници за развој на одреден специфичен проект. Таа директно ги поддржува интеракциите на групата учесници поврзани со одредена проектна задача, практикувајќи серија сесии кои траат од 4 до 8 часа.

Како групно ориентирана анализа, датира од 1977 година (развиена од страна на Ch. Morris, IBM, Канада), во функција на деталзирањето на спецификациите во развојот на информацискиот систем. Но, таа не се користи само за развојот на ИС, туку и како општ пристап за групен дијалог во врска со различните проблеми во процесот на одлучувањето во една организација.³⁷ Примената оди и во функција

на формирање заеднички ментален модел за стратегијата, во планирањето и други организациски проблеми.

Клучни фактори за успехот на оваа техника се:

- Започнување со визија и јасни цели;
- Ефикасна менаџерска структура и инвентивни менаџери;
- Обезбедување поддршка во сите фази на проектот;
- Комуницирање, комуницирање и што повеќе комуницирање;
- Обука за сите учесници;
- Развивање награден систем за промовирање на успехот.

Со оваа техника се постигнува висок степен на согласност пред самиот почеток на работата.

Техниката има низа предности: ги намалува трошоците и времето во споредба со други техники; спречува, во голема мера, појава на конфликти меѓу учесниците во работата, корисниците и менаџерите; ја развива кооперацијата преку воспоставување соработка помеѓу професионалците и менаџерите, што е битно за прифаќање на резултатите од проектот; развива одговорност кај сите за прифаќање на резултатите од проектот; развива одговорност кај сите за прифаќање и користење на новото; влијае за скратување на времето потребно за системската анализа со претходно расчистување и дефинирање на барањето на корисниците итн.

Техниката континуирано се унапредува со помош на компјутерската програмска асистенција преку различни форми на апликација во третирањето на сложените системски проблеми.³⁸ Сè повеќе се користат „Системите за поддршка на група“ (*Group Support Systems-GSS*) во структурирање на процесите и содржината на тимската работа. Тие ја олеснуваат комуникацијата, координацијата и одлучувањето. Компјутерските и комуникациските системи за поддршка на групните техники ја прават поефикасна работата на сесиите, овозможувајќи им на учесниците брзо добивање информации и нивна размена итн.

Постојат и бројни комерцијални методологии. Тие претставуваат разни процедури чекор по чекор, индивидуални или групни правила, стандарди за квалитет, средства за анализа, кои се јавуваат на пазарот како помагала при управувањето и проектирањето на информациските системи. Се нудат во вид на прирачници, софтвери преку разни форми на консултации, курсеви и семинари.

Техники на креативно мислење. Креативното однесување е неопходно за опстанок во конкурентска клима. Денес на светскиот пазар конкуренцијата станува сè посилен. Затоа, секоја организација треба да развива клима за прифаќање и користење на техниките за креативно мислење.

Веќе триесетина години се развиваат техники (методи) насочени кон процесите на создавање идеи. Со поголем или помал успех, тие помагаат во ослободувањето на човековата имагинација да создава нови идеи од кои некои стануваат корисни за решавање различни проблеми. Најпознати техники се: „*Бурата на идеи*“ (*Brainstorming*) и „*Запишувањето мисли*“ (*Brainwriting*). Денес, тие можат да се применат во различни области и при различни ситуации на решавање на проблемите. Затоа, развиени се различни методи на овие техники.

Бура на идеи - е групна техника на креативното мислење со цел да се генерираат нови идеи во текот на еден состанок на формираната група. За учесниците во групата се претпоставува дека имаат способност да создаваат идеи. Наедно, се претпоставува дека тие можат да го издвојат процесот на создавањето идеи од процесот на проценувањето на идеите. Со оглед на фактот што учесниците се во интеракциски односи, особено е битно да не создаваат меѓусебни конфликти, што можат да ја оддалечат групата од основната цел. Затоа учесниците треба да бидат претходно запознаени со оваа техника. Исто така, процесот треба да го раководи вешт, искусен водител на групата. И не случајно, творецот на оваа техника, Алекс Озборн (Alex Osborn),³⁹ ги истакнал следните четири правила битни за создавањето на идеите и успехот на оваа техника:

- критицизмот не е пожелен;
- неопходна е неограничена слобода на изразување на идеите (колку е „полуда“ идејата, толку е подобро);
- неопходно е да се изнесат бројни идеи.

Со оваа техника се претпоставува издвојување на процесот на креација на идеите од нивната реализација. Во групата учесниците треба да се ослободени од притисокот, како на пример: „Што со оваа идеја“ или „Немам знаење за такви идеи“ или пак „И други можат да дадат идеи“. Вакви прашања особено можат да се јават заради разликите во образовниот и социјалниот статус на учесниците. Не се ретки случаите преголемата стручност, или инсистирањето на неа, да ја „блокира“ способноста за изразување нови идеи. Но, секако, најнепродуктивни се можните агресивни постапки на поединци кои ги демотивираат другите во изнесувањето на нивните идеи.

Идејата за користење „бура на мозоци“ ја даваат менаџерите. Се цени дека состанокот не треба да биде подолг од 45 минути, а групата да не биде поголема од 12 учесници. *Стандардната процедура се води од правила: 1. формирање и издвојување на групата на место каде што може спокојно да се работи; 2. учесниците ја прифаќаат идејата и целта на состанокот; 3. повикување на еден учесник да ги претстави своите идеи; 4. потсетување дека секој учесник треба да нема никаков*

критицизам, да дава што поголем број идеи, да не се прави анализа или вреднување на идеите; 5. идеите да се даваат; 6. процената и вреднувањето на идеите следејќи откако сите ќе ги кажат своите идеи; 7. подобрување и унапредување на веќе изнесените идеи.

Оваа техника има соодветни чекори во процесот на креирањето идеи.

Чекори во процедурата:

- 1. Решавање на проблемот како тест.** Најпрвин се поставува еден тест-проблем кој нема никаква врска со главниот проблем. Овој неутрален проблем треба да создаде релаксирана атмосфера, а наедно да ја разбуди спремноста кај учесниците за давање нови идеи.
- 2. Претставување на главниот проблем.** По оваа фаза на „опуштање“, водителот го изнесува јасно дефинираниот проблем. Се очекува дека се развива мотивираноста за давање нови предлози и нови идеи. Доколку не се разбере проблемот во целост, односно доколку постои опасност да се даваат идеи кои не водат кон расветлување на проблемот, во процедурата се оди и на нова фаза: рedefинирање на проблемот.
- 3. Производство на идеи.** Производството (генерирањето) на идеите треба да тече спонтано, без никакви оптоварувања. Учесниците не смеат да бидат оптоварени дека некој ги „снима“, „запишува“, што значи тоа треба да биде изведено на внимателен и дискретен начин.
- 4. Процена на идеите.** Процената на идеите се врши врз одредени критериуми, вообичаено од страна на други лица.
- 5. Изработка на предлогот на идеите.** Лицата кои ја вршат процената на идеите, го прават и изборот на најдобрите идеи. Потоа ги презентираат во вид на пишан предлог на идеи.

Постои спротивна техника на „бура“ - „спротивна бура на мозоци“. Таа се користи како коректив на првата. Всушност, целта и е да открие каде се можни неуспеси при решавањето на некој проблем. Се тргнува од негацијата. На пример: „На кој начин не може да се реши проблемот на вработеноста“.

Програмите за компјутерски помогнатата креативност - САС, овозможуваат широка примена на техниките за стимулирање на креативноста. Во рамките на нив се и програмите за компјутерско помогнатата „бурата на мозоци“ (Computer-aided Brainstorming - CAB). Во рамките на нив се развија методи на електронска „бура на мозоци (Electronic Brainstorming) од истражувачи од универзитот во Аризона, оперативна „бура на мозоци“ (Operation BrainStorm)⁴⁰ итн. Компјутерите никогаш не можат да ја заменат креативноста на човекот. Но, тие може да му бидат корисно

средство за ширење и комуницирање со идеите на другите, за обука, за слободно расудување и вреднување на сопствените и на туѓите идеи.

Запишувањето мисли“ (brainwriting) е индивидуална техника на креативното мислење, при што поединецот сам ги запишува своите идеи. Оваа техника го стимулира поединецот на самоиспитување и самомотивирање за создавање нови идеи во врска со решавањето на некој проблем, кој не бара премногу стручно знаење. Погодна е за луѓе кои не сакаат вербално да ги изнесуваат своите идеи.

Оваа техника за прв пат ја вовел Бернд Рохрбах (Bernd Rohrbach) кон крајот на 60-тите години од дваесеттиот век. Се третира како алтернатива на „бурата на мозоци“, дури се третира како пишана форма на „бурата на мозоци“. Техниката на „запишувањето мисли“, „запишувањето идеи“, е особено погодна за надминување евентуални конфликтни ситуации во вербални дискусии, често предизвикани од различните социјални статуси, или интереси на учесниците.

„Запишувањето мисли“ е развиена во повеќе видови: 1. Номинална групна техника (Nominal Group Technique); 2. Заедничка тетратка; 3. Збирка на запишани идеи (Brainwriting Pool); 4. Метод со картички; 5. Метод БББ (Battelle-Bildmappen-Brainwriting); 6. Успешно интегрирање на елементите на проблемот.

Првите четири се класифицираат како „чисто запишување на мислите“, додека другите два вида се хибридни техники кои во себе содржат елементи и на „бурата на идеи и на „запишувањето мисли“⁴¹. Која од овие методи ќе биде избрана, зависи од карактерот на проблемот, како и од тоа колку ги задоволува критериумите за оригиналност на идејата, трошокот изразен во пари и време, потенцијалот за надминување конфликти, потенцијалот за задоволување на општествените потреби итн.

Во ситуации кога доаѓа до конфликти меѓу учесниците, најдобра е номиналната групна техника – таа е единствената метода која во себе има вградено процедура за гласање. Од аспект на очекувањата за повисока оригиналност на идеите (доколку не се бара краток период за нивно создавање), често како најуспешна се јавува методата БББ. Таа вклучува слики, фотографии (кои не се поврзани со анализираниот проблем), со стимулативно влијание врз креативноста на учесниците. Доколку се работи за креативни учесници, но индивидуалци кои во дискусиите создаваат конфликти, често се препорачува методот „збирка на запишани идеи“. Доколку има доволно време на располагање, тогаш методот на „заедничка тетратка“ е во алтернативен избор. **Различни ситуации создаваат различни можности за комбинација на овие техники.**

Техниките „бурата на мозоци“ и „запишувањето на мислите“ имаат свои предности и недостатоци, но секоја од нив може да ги надомести недостатоците на дру-

гата. Се избира онаа техника за која се оценува дека ќе даде најголем придонес во некоја конкретна ситуација. Со други зборови, идеите треба да бидат имагинативни, но применливи во решавање конкретен проблем. Или со зборовите на Леи Томпсон (Leigh Thompson - Kellogg School of Management), за **управувањето е битна „состојбата на креативен реализам“**.

ИНФОРМАЦИСКИТЕ СИСТЕМИ КАКО ОСНОВА НА УПРАВУВАЊЕТО

*ЦЕЛ НА НАУКАТА НЕ СЕ САМИТЕ НЕШТА, КАКО ШТО ЗАМИСЛУВААТ ДОГМАТИЦИТЕ ВО НИВНАТА СИМПЛИФИЦИРАНОСТ, ТУКУ РЕЛАЦИИТЕ МЕГУ НЕШТАТА: НАДВОР ОД ТИЕ РЕЛАЦИИ НЕ ПОСТОИ РЕАЛНОСТА ШТО ЈА ПОЗНАВАМЕ.
HENRI POINCARÉ*

Основна потреба за опстанокот и функционирањето на еден економски систем е организирањето на активностите поврзани со информациите (информациски системи). Денес овие активности се поддржани од современите информациско-комуникациски технологии. Тие овозможуваат поврзување на овие активности, односно на информациските системи во мрежи. Телекомуникациски мрежи се доведуваат во врска со создавањето глобално вмрежено општество.

Денес постои широк интерес за информациите. Тие се во средиштето на интересот на современата наука и практика. Науката, поаѓајќи од теоријата на информациите како математичка дисциплина која се јави во педесеттите години, сè повеќе развива специфични концепти на информациите во различни области: компјутерските науки, физиката, биологијата, економијата, менаџментот, политиката... Практиката, поаѓајќи од растечкото значење на информациите, развива модели на управување со сложените појави кои се базираат на информациското вмрежување поддржано со современите технологии.

Значење на информациските системи. *Активностите собирање, пренос, десиминација и користење на информациите се најдоа во срдцата на интересот на бизнисот, јавните служби, како и на самите држави. Информациските системи кои се компјутерски поддржани и поврзани преку интернет во мрежи станаа неопходен дел на современата практика во 21. век. Без нив, тешко може да се замисли напредокот. Денес е тешко остварливо без организирање на современите информациски системи да се постигне ефикасно комуницирање, донесување одлуки, всушност управување на кое било ниво.*

Информациските системи го овозможуваат развојот на е-бизнис, е-влади, е-образование, е-здравство, е-финансии, е-продажба итн. Менаџментот управува,

одлучува, планира, организира, имплементира, односно ги извршува своите функции потпирајќи се на информацискиот систем. Управувањето со физичкиот систем на една организација се остварува врз основа на управувањето со информациските текови, изразени во соодветниот концептуален систем на претпријатието.

Од системски аспект, информациските системи се дел на управувачкиот систем со ресурсните текови во еден економски систем и дел од системот на одлучување за виталните прашања на развојот на тој систем. Со други зборови, тој е пот-систем на економскиот систем и на неговиот систем за управување. Затоа се структурира според економските функции од кои произлегуваат и соодветни функционални области.

Управувањето и технологиите се сложени феномени чии промени претставуваат законитости во развојот на човековото општество. Тие се во постојан интерактивен однос. Информациските и комуникациските технологии станаа врзливо ткиво во комуницирањето меѓу различни земји, сектори, бизниси, пазари, поединци, без разлика на нивната просторна оддалеченост.

Развој на мрежи. Појавата и ширењето на интернетот ги променија хиерархиските структури, тековите, комуникациите. Каде? Во сите системи. Нема дел на кој било организиран систем на локално, национално, или интернационално ниво кој не може да се поврзе преку интернет. Комуникациите се поврзуваат на хоризонталните нивоа, но наедно ги поврзуваат и вертикално нивоата во сложени мрежи на врски.⁴²

- Мрежите се развиваат, згуснуваат, мултиплицираат како резултат на „средбата“ меѓу растечката понуда на нови информациско-комуникациски предметени и неопреметени технологии и растечката побарувачка за нови видови на забрзана и разновидна комуникација.
- Мрежите пренесуваат информации на големи и различни далечини до „точки“, домови, канцеларии, лаборатории, фабрики, установи... Секаде каде постои побарувачка за нивно користење. Тие се на локално ниво и на далечни нивоа на користење. Ги користите преку вашиот компјутер, но не ги гледате. Може да ја разберете нивната поврзаност во една организација, но не може да ја сфатите гоемината на нивната интерконективност на глобално ниво. Конечно, реалноста станува виртуелна со растежот на виртуелните бизниси.
- Мрежите пренесуваат информации со големи брзини мерени со гигабити, или со милиони бита во секунда, одговарајќи на зголемувањето на понудата за податоци со понатамошно унапредување на технологијата за нивниот пренос. Големият растеж на информации бара соодветни технологии - не

е можно да добиете вода од турбина, а водата да ја пренесувате со рач-ни канти за вода! Експлозијата на информациите - секој дава и прима информации во функција на современото работење и живеење, доведе до ново име за економијата: дигитална економија.

- Мрежите пренесуваат податоци, но и аудио и визуелни информации и поддржуваат различни интерактивни апликации. Иднината на користењето на овие технологии го води светот во нова ера на масовно аудио и визуелно комуницирање. Секој од нас може да замисли какви видови образование ќе се развиваат во иднина!

Бизнисот станува дел на широки мрежи на поврзани субјекти од различни сектори. Тоа значи дека развојот на фирмите сè повеќе ќе зависи од синергијата на мрежите.

Современата развојна фаза често се нарекува информациска ера. Уште одамна, А. Холт напишал дека ништо не е побитно во современата технологија од обработката на информациите. „Бројни индустрии произведуваат широк спектар на производи и услуги, поврзани со чувањето, трансформацијата и преносот на информациите“⁴³. Која е основната разлика меѓу старата и новата економија? ”Старата економија (индустриска економија) се води од економијата на обемот, а новата економија (информациска економија) се води од економијата на мрежите”⁴⁴. Наведуваме некои промени типични за него:

информациона економија	инфопрениерство
информациони интензивни сектори	децентрализација
поврзаност	организиран системи
флексибилна организација	менаџмент на промените
виртуелни фирми	управување со знаењето
глобални фирми	мрежно поврзување
информациони мрежи	управување со меѓузависноста

3.1.

ЗНАЧЕЊЕ НА ИНФОРМАЦИИТЕ

Информациите се насекаде околу нас. Наутро, со будењето, влегувате во светот на информациите. Кога гледате нешто, примате информации, кога читате

нешто, примате информации. Ги добивате преку набљудување, разговори, книги, весници, интернет, телевизија, радио... Ја знаете нивната моќ - колку повеќе ги имате, толку повеќе се чувствувате посигурен, поспособен и посремен да се соочите со новите предизвици. Најголемите предизвици доаѓаат точно од економијата која го добила името по нив – информациска економија.

Многуаголно третирање на информациите. Информациите се третираат од различни аспекти. Економистите и менаџерите најмногу се преокупирани со нивниот третман како производ наменет за пазарот и како фактор на зголемување на ефикасноста на организациите на кое било ниво. Во биологијата се третираат од аспект на градбата на информацискиот систем во живиот организам при што основната информациска единица е ДНК. Во филозофијата, информациите се третираат како „нешто што треба да се знае“. Во техниката се третираат од аспект на унапредување на техничките уреди за примање, обработка, пренос и дистрибуција на информациите. Кибернетиката не би била наука за комуникациите и контролата, доколку не го вградеше концептот на информациската повратна врска. Теоријата на информациите, која денес ја третираат и како гранка на кибернетиката, има и посредна примена во економијата - таа помага во конципирањето на информациските системи како дел на системите на управување во организациите.

Ваквиот општ интерес за информациите се изразува низ нивното многуаголно третирање и во рамките на една научна област. На пример, во економијата информациите, покрај нивното третирање како производ и фактор, се третираат и како размена, случка, процес, систем... Наедно, економските информации можат да бидат статистички, технолошки, парани, маркетиншки, но сигурно се разликуваат од оние во техничките науки.

Но, се чини, колку повеќе се пишува за информациите, толку станува потешко тие да се дефинираат на општ и секаде прифатлив начин⁴⁵. Затоа, најнапред започнуваме со елементарната дистинкција меѓу термините кои најчесто се користат како синоними. Тоа се термините: симболи, податоци, инфорации и знаење кои можат да се опишат преку пирамидална структура⁴⁶.

1. Симболите се првото најшироко ниво. Ги користиме најшироко како букви, бројки, кодови и други знаци.
2. Потоа, следуваат податоците кои според некое правило, претставуваат комбинација на симболите. Од семантички аспект, податок е сето она што е меморирано (чувано, регистрирано), но не е искористено, меѓутоа постои веројатност да се искористи.
3. На третото ниво се информациите. Кога податокот ќе се искористи, тој станува информација. Доколку податокот има карактеристика на новост,

тогаш се зборува за вест. И покрај разликите во дефинициите, како суштествени за поимањето на информациите најчесто се вклучуваат новоста, корисноста и релевантноста. Доколку некој каже дека економските науки не се исто со правните науки, студентот по економија нема да прими информација, туку само сознание за апсурдноста на исказот. Но, доколку некој му каже за правците на развојот на економската наука, тој ќе прими информација, бидејќи исказот содржи новост. Од друга страна, сè што се прима како новост, веднаш не се користи. Од трета страна, корисноста е поврзана со одредена промена, задача, цел. Информацијата е релевантна вест, само кога носи знаење за корисникот за да може да го промени неговото однесување, став, мислење и да реши некоја задача.

4. На врвот од пирамидата, на четвртото ниво, е знаењето. Знаењето се состои од преносливи, но и од непреносливи информации, од кодифицирани, но и од тие кои не можат да се кодифицираат, бидејќи се резултат на високо-стручната и имагинативна творечка сила на човекот.

Постојат и други класификации по хиерархиски нивоа. Така, на пример, Бараба (Barraba) и Залтман (Zaltman) хиерархијата ја прикажуваат како хиерархија од четири нивоа: податоци, на најдолното ниво, информации, интелигенција (правила), знаење (комбинација на податоците и информациите) и мудрост на највисоко ниво⁴⁷. Но, како било, информација е ново, корисно и релевантно знаење кое му помага на корисникот да ги оствари своите цели во окружувањето на кое се приспособува.

Многу често, информациите се идентификуваат со знаење. Една група автори ги третира како дејност - процесирање на знаењето, идентификувајќи ги со собирањето, обработката и искористувањето на знаењата. Друга група автори ги третира како резултат на дејноста - зголемување на капацитетот на знаењето, идентификувајќи ги со стекнувањето и меморирањето на знаењето. Според тоа, доколку не се промени знаењето на поединецот што примил информација, тогаш таа останува на нивото на податок – значи, податокот станува информација доколку го зголемува знаењето..

Според Норберт Винер ((Norbert Wiener) “Информација е содржина на она што го разменуваме со надворешниот свет додека се приспособуваме кон него и додека влијаеме врз него. Процесот на примање и користење на информациите е процес на нашето приспособување кон случајностите во надворешната околина и нашето настојување делотворно да живееме во таа околина”.⁴⁸ Неспорно, информацијата е ново знаење кое влијае на корисникот да го промени своето однесување, или му користи да оствари некоја цел, или му помага да реши некоја задача, или пак да реализира некоја активност;

Каква треба да биде информацијата и како се чува нејзината вредносат во размената? Секој систем има потреба за релевантни, точни, квалитетни, комплетни, навремени и корисни информации. Информацијата со вакви карактеристики ја намалува неизвесноста. Доколку ја зголемува неизвесноста, таа е лоша, некорисна информација. Но, постојат различни комбинации во карактеристиките на информациите. На пример, можат да бидат точни, но некомплетни, со што ќе го дезориентираат корисникот. Можат да бидат точни, но ненавремени, со што нема да ја имаат очекуваната вредност за корисникот. Можат да бидат точни, но некорисни, доколку се претставени во преголем обем, или пак на начин неприемчив за корисникот итн.

Замислете да треба да решите проблем во тимска работа, а не сте добиле релевантни информации битни за решавање на проблемот! Како ќе комуницирате врз основа на добиените скромни и нецелосни информации? Дали е можно да пристапите кон решавање на проблемот? Теоријата на информациите и теоријата на комуникациите помагаат да се согледаат извесни правила кои се корисни во размената на информациите меѓу луѓето ангажирани во решавањето на проблемите во организациите на кое било ниво. На пример, доколку дојде до некакви нарушувања при размената на информациите, треба да се постават следните прашања:

- Дали примените информации се во конфликтен однос со други информации (правило е тие да не се во конфликтен однос);
- Дали примените информации се разликуваат од пратените информации (правило е да не се разликуваат);
- Дали вредноста на примените информации е намалена и од кои причини (правило е да се зачува вредноста);
- Дали за намалената вредност на информациите е виновен праќачот, каналот или примателот (правило е тие да се во интеракциски однос воден од исти цели);
- Дали негативните ефекти се иницирани од идеолошка и политичка содржина или пак други намери што довеле до намалување на вредноста на примените информации.

Каналот со повратна врска за промена на пораката може да има позитивни и негативни ефекти, заради што е неопходен активен однос кон функционирањето на оваа повратна врска.

При размената на информациите мора да се знае дека треба да постои повратна врска меѓу праќачот, каналот и примателот на информации. Основна поставка е дека „примателот“ повратно му дава информации на „праќачот“ на информацијата. Кога еден систем пренесува информации на друг систем,

тоа значи тој влијае врз него. Затоа, вредноста на информациите мора да се зачува. Основна цел на размената на информациите, т.е. комуницирањето, е да се предизвика промена.

Комуникации човек-човек. Луѓето природно секојдневно комуницираат. За разлика од теоријата на информациите која е на техничко ниво, теоријата на комуникациите интензивно се свртува кон комуникациите човек - човек. Постојат различни пристапи кон човечките комуникации. Уште во седумдесетите години, се забележаа следните нивоа на пристап кон комуникациите: интраперсонални, интерперсонални, мултиперсонални, претпријатие – окружување и технолошки⁴⁹. Но, во било кој пристап, секогаш се јавува значењето на интерпретацијата. “Комуникацијата пре де се е за интерпретацијата. Ништо не доаѓа до нас со неговото значење забележано на грбот”⁵⁰. Што нешто значи за вас или за мене, секогаш е интерпретација. Затоа, од особено значење е да се прифати дека комуникацијата не е линеарен туку интерактивен процес заради тоа што “...ние не гледаме само на пораката од изворот туку и на реакцијата на примачот на информацијата”⁵¹. Во меѓусебната размена на информациите ние доаѓаме до интерпретацијата на нештата која е разбирлива и прифатлива за секој од нас. Потоа, го оценуваме степенот на блискост на нашите глудања и ставови. Современите технологии само помагаат во ефикасноста на функционирањето на интерактивните процеси на комуникација.

Комуникации и координација. Наведените пристапи се заокружуваат во научни концепти со брза динамика во нивното пролабучување. Но, во овој контекст, нас нè интересираат два заклучока:

- Информациите се услов за остварување на комуникациите;
- Комуникациите се услов за остварување на координацијата.

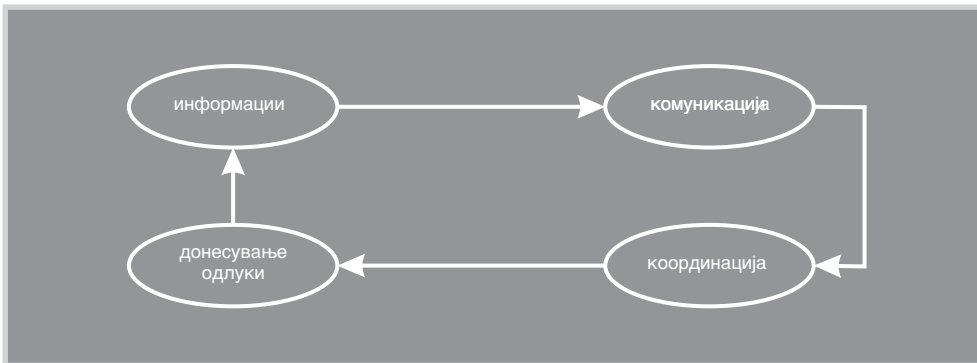
Информациите ги имате, за да ги разменувате! Кога ги разменувате, комуницирате! Кога комуницирате, вршите координација! На пример, заедно со вашиот партнер произведувате еден заеднички производ. Вие ги обликувате деловите, а партнерот ги составува. Работата на партнерот зависи од динамиката на вашата работа. Секоја примена информација за обликуваниот дел од ваша страна, предизвикува активност за составување на тој дел од страна на партнерот. Во вашата заедничка работа постои координација меѓу активностите, како резултат на вашето комуницирање, т.е. размената на информации меѓу вас. Вашата „мини“ комуникациска структура ја следи организацијата на работата. Вашата координациска активност ги следи фазите на организираната работа. Конечно, како сте ја организирале работата? Сте ја организирале врз основа на комуникации кои довеле до координирани ставови како да се пристапи на изработка на производот. Резултатот на тоа се нови промени кои довеле до саканиот нов производ. Во секој поглед, информацијата, комуникацијата и координацијата се нарезделни.

Колку многу и колку различни комуникации постојат во една организација, па сè до ниво на целата економија? Од мрежите на комуникациите зависи степенот на усогласеност на деловите во еден систем, односно зависи остварувањето на неговите цели.

Да потенцираме, комуницирањето, размената на информации е процес на предизвикување промена. Комуницирањето овозможува заедничко функционирање на деловите во еден систем, па затоа се констатира дека размената на информациите е услов за постоењето и развојот на системите во реалниот свет. Во организираниите системи комуницирањето е неделливо од координацијата меѓу системите кои учествуваат во тој процес. Два субјекта или два система не може да ги координираат своите активности без да комуницираат, без меѓусебно да влијаат еден на друг и да предизвикуваат промени во меѓусебниот процес на приспособување. Комуницирањето ја овозможува координацијата на кое било ниво и во кој било систем.

Системите се неорганизирани кога не поседуваат комуникациска структура соодветна на функциите на организацијата. Во такви системи нема ниту соодветна координациска структура на активностите и одлуките во управувањето. Преку комуникациите се овозможува сите вработени во организацијата да мислат заеднички, да гледаат заеднички и да работат заеднички.

Имајќи ги предвид изнесените ставови, потенцираме дека клучна повратна врска во управувањето на организациите на кое било ниво е: информации – комуникација – координација – донесување одлуки.



Слика бр. 10

Информации - комуникација – координација – донесување одлуки

3.2.

ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ КАКО
ПОТСИСТЕМ НА ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ

Промените кои ја одбележуваат денешната економска реалност еднозначно укажуваат дека секој економски систем има потреба да развива информациски систем. Моделите на неговата изградба се различни и зависни од карактеристиките и дејностите на еден економски систем. Информацискиот систем е во функција на ефикасно управување со економските процеси и во функција на ефикасно донесување одлуки.

Менаџерите, оние кои одлучуваат независно во која организација припаѓаат, имаат потреба од квалитетни, навремени и точни информации за да можат да ги вршат своите управувачки функции согласно високите барања и критериуми на конкуренцијата. Затоа, информациските системи се третираат како дел на управувачките системи на секој економски систем.

Имајќи ги предвид промените во современите технологии и промените на глобалниот пазар, секој менаџер може да си ги постави најмалку следните прашања:

- Дали може да се биде успешен на отворен пазар, доколку претходно не се поседуваат информации за побарувачката, конкурентите, новите трендови на технологијата и за сето она од што зависи пазарниот успех на економскиот систем?
- Дали може потребните информации да се добиваат преку рачна обработка на податоците, во услови на експанзија на деловните и економските информации кои го тангираат секој вид бизнис?
- Дали може да се организира и контролира врз основа на искуството, сопствената меморија и рутинските активности во услови кога конкурентите се потпираат на компјутерски организирани и вмрежени информациски системи?

На трите прашања одговорите се одречни. Денес, во современи услови, компјутерски базираните информациски системи се неопходна поддршка за ефикасно управување од страна на менаџментот. Штедат време, материјални и нематеријални ресурси, но тоа што е најважно, е што се во постојана функција за навремено и квалитетно донесување одлуки. Всушност, информациските системи му се потребни на секој вработен.

Не само бизнисот, туку и јавниот сектор се соочува со истите предизвици. Не-соодветно организираните информациски системи на ниво на служби кои имаат инфраструктурно значење или кои донесуваат одлуки за целата земја, имаат сериозни последици врз управувањето на сите други нивоа во земјата. Затоа, компјутеризираните информациски системи треба бидат организирани на сите нивоа. На микрониво тие овозможуваат интегрално управување со потсистемите: производство, набавка, продажба, маркетинг... На макрониво тие се основа за управувачките одлуки и активности во доменот на даноците, извозот, царините, монетарната, фискалната политика...

Истакнато е дека информациите се супстрат на управувањето. Во економските или во деловните системи се управува со економските или со деловните процеси и се донесуваат одлуки врз основа на евидентирање, собирање, обработка, пренос и достапност на информациите. Со цел да се поврзат овие активности, се издвојува посебна организациска целина - информациски систем. Значи, од системски аспект, информацискиот систем е потсистем на системот на управувањето во една организација, сфатена како систем. Како потсистем, тој мора да е интегриран во рамките на организацијата, прифаќајќи ги нејзините принципи на организираност, содржините на активностите и целите на нејзиното функционирање.

Како се интегрира во рамките на една организација? Најнапред, преку остварувањето на две глобални цели:

- **Поддршка на економските, односно деловните процеси, придонесувајќи за нивно ефикасно управување и извршување според планираните цели на организацијата;**
- **Поддршка на процесот на одлучување, придонесувајќи за донесување и спроведување правилни одлуки во вистинско време и на вистинско место својствени на современиот менаџмент кој се грижи за интегралното управување со организацијата како систем.**

Апликациите на информациските системи се класифицираат на неколку различни начини⁵². Со цел да ја подвлечеме различната улога на информациските системи во деловните процеси и во управувачките процеси во една организација, ја даваме следнава нивна класификација:

- **Системи за оперативна поддршка.** Нивната основна улога е поддршка на деловните операции. Тие обезбедуваат информации за деловните процеси (операции) во организацијата. Нивните излезни параметри имаат голема оперативна примена, но тие не се конкретни информациски потреби какви што им требаат на менаџерите. Затоа, тие понатаму се процесират од страна на менаџмент-информациските системи;



Слика бр. 11
Класификација на информациониот систем

- **Системи за поддршка на менаџментот.** Нивната основна улога е поддршка на менаџерското одлучување. Информациските излези на овие системи се во директна функција на ефикасното одлучување. Менаџерите на различни нивоа имаат различни функции и задачи. Затоа, нивното одлучување, односно управување, се поддржува со различни информациски системи.

Несомнено, информацискиот систем како потсистем на организацијата има основна смисла ако ги задоволи информациските потреби за извршување на различните функции на економскиот систем. Кога ги задоволува информациските потреби на управувањето, тој добива третман на потсистем на системот на управување во организацијата. Менаџментот во едно претпријатие има бројни функции, меѓу кои ги издвојуваме: планирањето, организацијата и контролата. Тие функции ги реализира во производството, маркетингот, финансиите итн. На макрониво, управувачките функции планирање, организација и контрола се реализираат во областите на економијата - пазар, финансии, развој, меѓународни економски односи итн.

Во секој економски систем, информацискиот систем ги има следните основни задачи:

- Обезбедување вредни, релевантни, точни и навремени информации;
- Обезбедување максимална вредност на информациите со минимум квантум на податоци;
- Чување, „резервирање“ податоци за употреба во секое време или во критично време за задоволување на некоја информациска потреба;
- Обработување информации, почитувајќи го принципот на економичност;

- Овозможување достапност на информациите до корисниците во вистинско време;
- Давање толку разновидни информации колку што се потребни за извршување определени задачи;
- Давање информации на начин разбирлив за корисниците;
- Овозможување поврзаност меѓу различните активности во системот;
- Овозможување комуникација - размена на податоци со други системи;
- Овозможување мрежно поврзување во и на системот.

Информацискиот систем има бројни задачи во секоја конкретна организација. Неговото функционирање се осмислува со дефинираноста на информациските потреби на корисниците. Но, неговата исплатливост станува евидентна кога ќе се измерат користите преку зголемување на ефикасноста на ресурсните инпути (кадри, опрема, материјали и пари) и зголемување на резултатите мерени преку аутпутите на организацијата, како што се: доходот, добивката, профитот. Или, на пример, корисноста на макроекономската политика се мери преку нејзиното позитивно влијание врз создавањето услови за правична конкуренција на пазарот.

3.2.1.

ФУНКЦИИ И СТРУКТУРА НА ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ

Информацискиот систем, за да ги извршува своите задачи, мора и самиот да биде и организиран систем со своја структура и функции. Активностите што ги врши преку неговите структурни делови, се поврзани со повратни врски. Како организиран систем, информацискиот систем е опишуван преку бројни дефиниции. Наведуваме некои од нив:

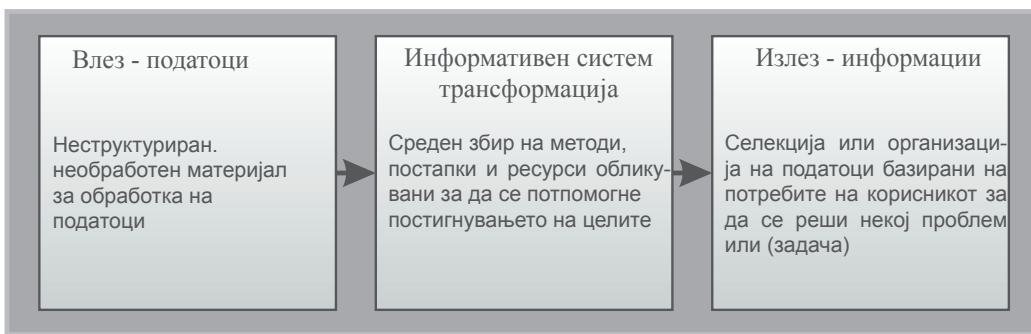
- Информациски систем претставува средена целина на содржини, методи и средства за непосредно вршење одредени активности;
- Информациски систем е организирана целина во која се вршат активностите: евидентирање, собирање, обработка, пренос и доставување на податоците и информациите до корисниците;
- Информациски систем е збир на процедури, активности, луѓе и технологија со цел да се овозможи собирање релевантни податоци, нивно меморирање,

сè додека се потребни, нивна обработка за да се даде одговор на одредени прашања и комуникација меѓу добиените информации и луѓето на кои им се неопходни за преземање на некоја акција;

- Информациски систем претставува поврзани активности кои овозможуваат информации на сите ниво на менаџментот за извршување на неговите функции во организацијата.⁵³

Користејќи го системскиот пристап, Р. Тиерут (R. Thierout) информацискиот систем го третира како средена целина на методи, податоци и ресурси чие функционирање е насочено кон одредени цели.⁵⁴

Од системски аспект, информацискиот систем се анализира како систем со влез, процес на трансформација и излез. Секако, се работи за информациски влезови и излези. Доколку има само влез, тогаш се работи за информиран систем, а доколку поседува само излез, се работи за информирачки систем. На следната слика е прикажан општ модел на информациски систем со влезови и излези.⁵⁵



Слика бр. 10
Општ модел на информациски систем со влезови и излези

Информацискиот систем собира податоци, ги меморира, ги обработува и на крајот ги презентира во вид на извештаи, табели, графикони, сите тие ставени на хартија или, пак, ги прикажува на екранот на компјутерот. Основна суштина е претворањето на податоците во корисни информации. Податоците се прикажуваат на различни начини, во зависност од апликациите и во зависност од потребите на корисниците.

Информациски процеси и текови. Од влезот, преку трансформацијата, до излезот, информацискиот систем врши низа дејности. Најчесто како сновни дејности на информацискиот систем се определуваат: собирање, евидентирање, пренос, меморирање, обработка, анализа, искажување, размена и доставување податоци и информации. *Суштината на овие дејности се информациските процеси и информациските текови.*⁵⁶

- *Информациски процеси се трансформација и акумулација, т.е. работата од регистрирањето на податоците, па сè до нивното искажување како информации во писмен облик или на екран. Поконкретно, информациски процеси се евидентирање, меморирање, чување, пребарување, обработка и искажување на податоците и информациите;*
- *Информациски текови се движењето на информациите, нивниот пренос до корисниците или до другите информациски системи. Поконкретно, информациски текови се собирање податоци, размена на податоци и информации со други информациски системи и доставување на информациите на корисниците.*

Во информацискиот систем се издвојува некоја единица - информациски центар, служба, сервис кој се занимава со надградба, одржување и развој на информациските процеси и текови. Таа има одговорност во проектирањето на информациските системи, преку одржувањето на квалитетот на сите дејности (но и на методите, средствата и содржините), до развојот и функционирањето како потсистем на организираниите системи на кои им припаѓа во една сложена хиерархиска структура. Во обработката се користат различни процедури: процедури за корисниците, оперативни процедури, безбедносни процедури, процедури за работата, процедури за контрола, процедури за поддршка, процедури за рестартирање итн. Ова потврдува дека во информацискиот систем мора да се одвиваат бројни стручни активности. Со нив треба да се управува.

Управувањето со информациите опфаќа спектар на сложени прашања, започнувајќи од релевантните форми на податоци потребни за организацијата, преку методите на управување со трансформацијата, па сè до формите на искажување потребни на различни корисници. Во информацискиот систем се води сметка за единството на сите структури на податоци кои соодветствуваат со барањата на економскиот систем - впрочем, тој е потсистем на секој економски систем, без разлика дали се работи за економски систем во јавниот сектор или во бизнис-секторот.

Повратна врска: корисници – информациски процеси и текови. Информациските системи ги задоволуваат потребите на корисниците. Затоа, еден од основните принципи е воспоставувањето и функционирањето на повратните врски меѓу корисниците и информацискиот систем. Задоволувањето на информациските потреби може да се врши редовно, во одредени временски интервали или на посебно барање на корисниците. Во секој случај, треба да постои повратност на информациите. На следната слика е дадена упростена шема на оваа повратна врска.⁵⁷



Слика бр. 11
Повратна врска: давателот како примател на информации

Корисниците треба да добијат благовремени, логични, валидни, вистинити, т.е. квалитетни информации. За корисноста на информациите се грижи соодветниот орган: центар, служба или сервис. Современите информациски технологии овозможуваат обработка на големи количини информации, и тоа со голема брзина, постигнувајќи висока ефикасност во работењето и ширењето на комуникациите со други системи. *Информациските системи се поврзуваат и комуницираат формирајќи сè погусто информациски и комуникациски мрежи.*

Структура на информацискиот систем. Информацискиот систем е многу поширок поим од компјутерот. Оние кои не го разгледуваат информацискиот систем како потсистем на друг сложен систем, си ја дозволуваат грешката за негова идентификација со компјутерот. Всушност, информацискиот систем, покрај податоците и информациите, го претставува единството на следните четири компоненти:

- Материјална основа (hardware);
- Нематеријална основа (software);
- Луѓе (lifeware);
- Организациска поддршка (orgware).

Нематеријалната основа (software) на информацискиот систем ја претставуваат програмите (системски, апликативни) и методите на обработката, користењето и управувањето со базите на податоци. Или, софтверот е претставен преку системски и апликативен софтвер. Најчесто бизнисот е структуриран по функционални области. Управувањето со нив е поддржано од соодветни апликации. Се користат и апликации за работа со потрошувачите и со добавувачите, за планирање, за набавка, за интеграција на апликациите итн.⁵⁸

Луѓе (lifeware) - во нив се вбројуваат корисниците (клиенти и крајни корисници) и информациските работници.⁵⁹

- Крајни корисници на информацискиот систем се вработените во организацијата во функција на извршување на работните задачи⁶⁰. Генерално, корисник е секој кој ќе го користи информацискиот систем или ќе биде под влијание на информацискиот систем во редовната работа, собирајќи, вреднувајќи, внесувајќи, одговарајќи, меморирајќи и разменувајќи податоци и информации. Знаењето на кадрите е пресуден фактор за ефикасноста на функционирањето на информациските системи. Поврзувањето преку интернетот ја продлабочува нивната потреба за ново знаење.
- Клиентите (покрај крајните корисници) се исто така корисници на информацискиот систем на одредена организација. Тие го користат на директен и индиректен начин. На пример, во библиотека директно се користи информацискиот систем. Во туристичка агенција преку резервациите, индиректно се користи информацискиот систем за резервирање авионски карти. Клиентот може да дава инпути за системот - лични информации, но и да прима аутпути од системот - сметки или други информации.
- Информациските работници се специјализирани стручњаци за изградба, развој и експлоатација на информацискиот систем. Од идејата, преку анализата, проектирањето и спроведувањето на информацискиот систем, се ангажираат разни специјалисти: компјутерски програмери, компјутерски оператори, кадар за компјутерска поддршка, кадар за внесување податоци, администратори на базите на податоци, системски аналитичари итн.

Во напредните земји над 60 % од вработените се во секторот на собирање, обработка и десиминација на информациите. Тие се информациски работници кои работат со знаење, поминувајќи го најголемиот дел во тимска работа во врска со информациите (knowledge workers).

Организација (orgware), или организациската поддршка ги опфаќа организациските постапки, методите и начините на управување на елементите во една целина. Функционирањето на информацискиот систем претставува одредена организациска структура. Целите, процедурите и промените во функционирањето мора да соодветствуваат на организациските облици.

Овие четири клучни компоненти заедно со податоците и информациите мора да бидат поврзани во едно единство на информацискиот систем, односно во интегрален информациски систем.

Менаџментот е одговорен за управувањето, односно за планирањето, контролата и организирањето на системот. Како што беше констатирано, тој може да ги реализира неговите функции само доколку користи информации. Тие информации се организирани во информациски систем кој е ефикасен доколку е во функција на реализација на целите и функциите на менаџментот.

3.2.2.

ИНТЕГРИРАЊЕ НА ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ
ВО ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ

Со цел да се разбере како се интегрира информацискиот систем во еден организиран систем, треба да се идентификува следната поделба на:⁶¹

- Физички систем; и
- Концептуален систем.

Физичкиот систем е материјален систем. Тој е претставен од физички ресурси: материјали, кадри, машини (вклучувајќи ги зградите и земјата) и пари. Менаџерот користи концептуален систем за да управува со физичкиот систем.

Концептуалниот систем не е материјален систем – тој го претставува, отсликува физичкиот систем. За наведените физички ресурси треба податоци и информации. Тој е претставен од физички ресурси: податоци и информации. *Менаџментот управува со тековите на физичките ресурси преку управување со информациските текови.*

Поврзувањена физичкиот системи концептуалниот систем со окружувањето. Системскиот пристап упатува на примена на концептот „отворен систем“. Од пресудно значење се врските со окружувањето. Со други зборови, физичкиот систем и неговиот концептуален систем се отворени системи и имаат свое окружување.

Да претпоставиме дека системот е една производна организација која како систем е поврзана со окружувањето преку тековите на физичките ресурси на кадри материјали, машини и пари. Сите овие текови се поврзани со соодветните елементи од окружувањето: потрошувачи, стејкхолдери, влада, финансиски институции (банки), локална заедница, конкуренти⁶². **Концептуалниот систем (модел) кој служи за управување со ресурсите, ги набљудува овие текови како информациски текови.** Значи, организацијата е поврзана со окружувањето и преку тековите на концептуалните ресурси. Менаџерот кој управува преку концептуализацијата на тековите на ресурси, обрнува внимание на следните текови:

- Информациски текови со потрошувачите;
- Информациски текови со стејкхолдерите или сосопственикот;
- Информациски текови од синдикатите;
- Информациски текови со владата;

- Информациски текови со финансиските институции;
- Информациски текови со локалната заедница;
- Информациски текови со конкурентите.

Секој елемент од окружувањето е поврзан со организацијата преку комбинација на физички и концептуални текови.

Управување преку концептуалниот модел како модел на затворен систем на управување. Како што е веќе констатирано, менаџментот управува со физичките ресурсни текови преку информациите и затоа се користи концептуалниот систем како модел на затворен систем на управување. Повратните врски се информациски повратни врски. Менаџерот пред сè поставува цели на системот. Во моделот се вклучува физичкиот систем на организацијата, стандардите, менаџментот и информацискиот процесор. На тој начин се добива модел на производната организација кој може да се третира како општ модел на едно претпријатие. Моделот е претставен на следната слика:⁶³



Слика бр. 14
Општ модел на едно претпријатие

Концептуалниот систем е составен од менаџмент, цели и повратни информациски врски. Во него мора да постојат сите овие три елемента за да може да се управува.

- Менаџерот поставува стандарди. Тие се неопходни за да се реализира контролата над ресурсните текови. Стандардите ја претставуваат планираната активност. Според нив се мерат остварувањата во функција на реализација на поставените цели. Секоја цел треба да е поврзана со стандарди кои мора да бидат поконкретни и временски димензионирани.

- Менаџерот преку информацискиот процесор се снабдува со информациите за остварувањата на физичкиот систем. Тој е претставен со компјутери или уреди кои вршат обработка на податоците за да ги трансформира во информации. Значи, информацискиот процесор е ангажиран со влезовите, трансформацијата и излезите од физичкиот систем потребни за донесување соодветни одлуки од страна на менаџментот. Тој ја овозможува контролната функција на менаџментот.
- Менаџерот го проценува остварувањето на физичкиот систем врз основа на споредба на стандардите со добиените информации од информацискиот процесор за тоа што тековно остварува физичкиот систем. Неговите одлуки се однесуваат на влезовите, трансформацијата и излезите кон кои е насочена неговата контролна функција. Доколку има отстапувања, значи откако ќе го открие проблемот, тој презема активности за нивно надминување. Затоа се воспоставува континуирана повратна врска со физичкиот систем.

Основната цел на менаџментот е континуитетот во процесот на трансформацијата во физичкиот систем. Преку континуираните отстранувања на отстапувањата, тој на ефикасен начин управува со производството, секако во согласност со целите на организацијата.

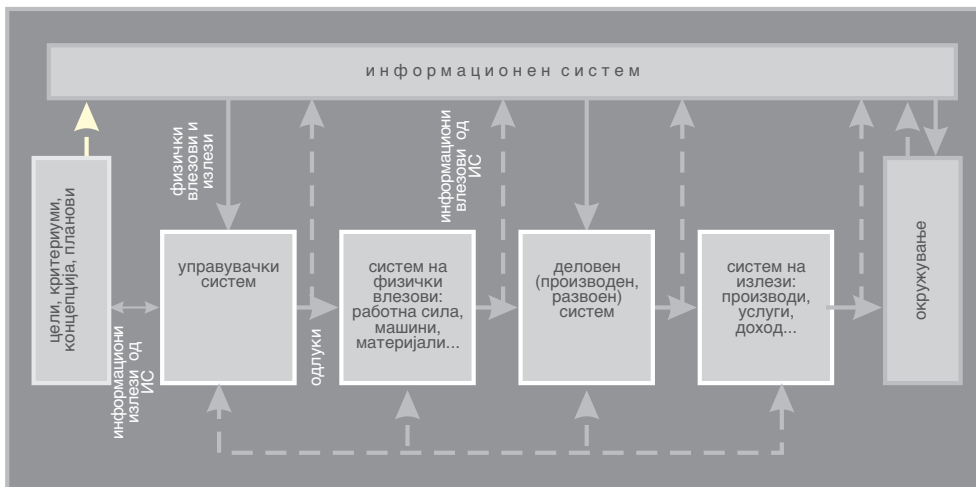
3.3.

ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ КАКО ПОТСИСТЕМ НА СИСТЕМОТ НА УПРАВУВАЊЕ

Информацискиот систем функционира во согласност со концепцијата за развој на една организација. Затоа целите, критериумите и другите концепциски одредници се влез во информацискиот систем. Во целиот тек од подготвувањето одлуки, преку трансформацијата, до излезите во окружувањето, информацискиот систем дава и прима информации. На следната слика е прикажан информацискиот систем како дел на организацијата како систем.

Овој тип на информациски систем е управувачко-информациски систем, менаџмент-информациски систем.

Управувачкиот информациски систем ја обезбедува повратната врска одлучување-акција, односно претворањето на управувачките одлуки во активности со сè подобри резултати. Значи, овој систем е должен да обезбеди информации за



Слика бр. 15
Информациони систем како дел на организацијата како систем

промените кои влијаат врз одлучувањето, остварувањето на планот и вршењето контрола. Доколку се јават отстапувања меѓу оствареното и планираното, се преземаат корективни активности.⁶⁴ **Затоа, управувачко-информациониот систем едновремено е и контролен систем.**

Поконкретно, со цел непречено функционирање на повратната врска одлучување–акција, овој систем обезбедува информации за:

- Виталните проблеми на функционирањето на системот;
- Изработка на алтернативни решенија;
- Избор на алтернативите за донесување одлука;
- Подготвување и донесување план;
- Извршување, остварување на задачите;
- Преземање корективни активности.

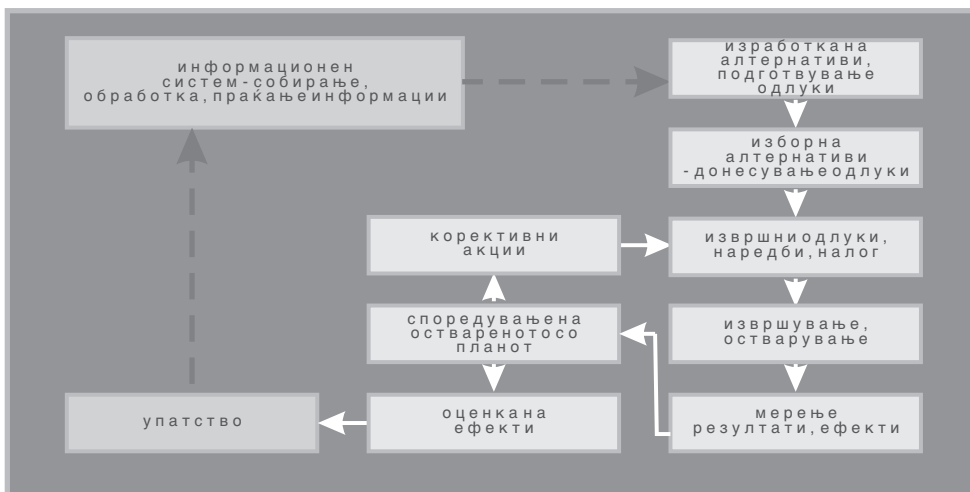
Управувачкиот процес во секоја своја фаза е поврзан со одредени информатиски потреби. Затоа тие се структурираат по содржина, време и корисници, според потребите на управувањето. На секоја фаза од управувачкиот процес соодветствуваат определени информатиски потреби.

Поаѓаме од шестофазен модел на управувачкиот процес.

- Во фазата на управувачкиот процес - *Утврдување проблеми*, како информатиски потреби се идентификуваат *надворешни и внатрешни информации во врска со проблемот.*

- Во фазата на управувачкиот процес - *дефинирање на проблемот*, како информациски потреби се идентификуваат *евалуација на претходните информации*.
- Во фазата на управувачкиот процес - *поставување и развој на алтернативи*, како информациски потреби се идентификуваат *процена и предвидување на алтернативните патишта за акција*.
- Во фазата на управувачкиот процес - *донесување одлуки*, како информациски потреби се идентификуваат *предвидување на самите резултати од алтернативните патишта за акција*.
- Во фазата на управувачкиот процес - *спроведување на планот*, како информациски потреби се идентификуваат *поврзување на задачите од планот со соодветните контролни стандарди*.
- Во фазата на управувачкиот процес - *контрола на остварувањата во однос на планот*, како информациски потреби се идентификуваат *остварувања во однос на планот*.

На следната слика е прикажана функционалноста на информацискиот систем во процесот на управувањето.



Слика бр. 16
Поврзување на информацискиот систем со процесот на управување

Од аспект на управувачкиот информациски систем, од особена важност е обезбедувањето на информациските потреби за извршување на основните управувачки функции.⁶⁵

- Планирање;
- Организирање; и
- Контрола.

Обезбедувањето на овие три функции е 'рбетот на управувачкиот информациски систем. За нивната суштина е веќе кажано во поглавјето за менаџментот. Во продолжение се задржуваме само на видот информации потребни за планирањето, организирањето и контролата.

Информациски потреби за планирање. За подготвување на планот неопходна е соодветна структура на информации која ќе овозможи јасно дефинирање на целите, задачите и правците, како и определување на активностите и ресурсите што се потребни за нивно извршување. Освен тоа, структурата на информациите треба да одговара на временскиот карактер на планирањето. Се разликуваат информации за долгорочно, информации за среднорочно и информации за краткорочно планирање. Информациите се разликуваат по вид и содржина, во зависност од тоа дали служат за стратешко, тактичко или оперативно планирање. Со оглед на важноста на управувачкиот информациски систем за стратешко планирање, корисно е внатрешните и надворешните информации да се разгледаат во три категории: информации за окружувањето, информации за конкуренцијата и внатрешни информации. Во секоја од овие категории мора да се изврши систематизација. Во продолжение ја даваме систематизацијата по групи на информации.⁶⁶

- *Информации за окружувањето.* Тие треба да ги опфатат пошироките политички, социјални, економски, технолошки и производствени промени кои имаат влијание врз управувањето на организацијата, а се значајни за планирањето.
- *Информации за конкуренцијата.* Во оваа категорија се вклучуваат податоци од областа (на пример, индустријата) во која припаѓа организацијата (претпријатието), за побарувачката на организацијата и за нејзините конкуренти.
- *Внатрешни информации.* Тие се поширока категорија од надворешните информации и преку нив се осознаваат состојбата, предностите, слабостите и можностите за развој на претпријатието.

Информациски потреби за организирање. Констатирано е дека информациите се „нервен систем“ на организацијата. Тие обезбедуваат поврзаност на деловите во целината, нивна комуникација и функционирање во еден систем. Поврзаноста на деловите преку информациските врски му овозможува на секој организациски дел самостојно да се управува, организира, донесува одлуки и коригира во рамките на ограничувањата што ги поставува системот.

Мрежата на информациските врски ја покрива цела организација. Имајќи ја предвид кохезиската моќ на информациската мрежа и нејзината функција во управувањето, организацијата може да се претстави како еден информациски систем.⁶⁷ Секој организациски дел е всушност дел на информациски систем. Секој организациски дел е поврзан со друг дел на различни хиерархиски нивоа. Со други зборови, излезот на делот (потсистемот) од највисоко ниво може да биде влез на деловите на средно и на најниско ниво. Внатрешните информации се во врска со, задачите, носителите на активностите, функциите по одредени нивоа, стандардите итн. Се формира мрежа на врски кои ја покриваат целата организациска структура.

Разновидноста на информациите овозможува согледување на претпријатието од различни аспекти. Овој многуаголен пристап е карактеристичен за организацискиот менаџмент чија цел е ефикасност на целината, а не само на деловите.

Информациски потреби за контролирање. Контролата е од витално значење за функционирањето на секој организиран, хиерархиски уреден и сложен систем како што е производната организација. Во главата „Процес на контролата“ објаснет е механизмот на контролната повратна врска.

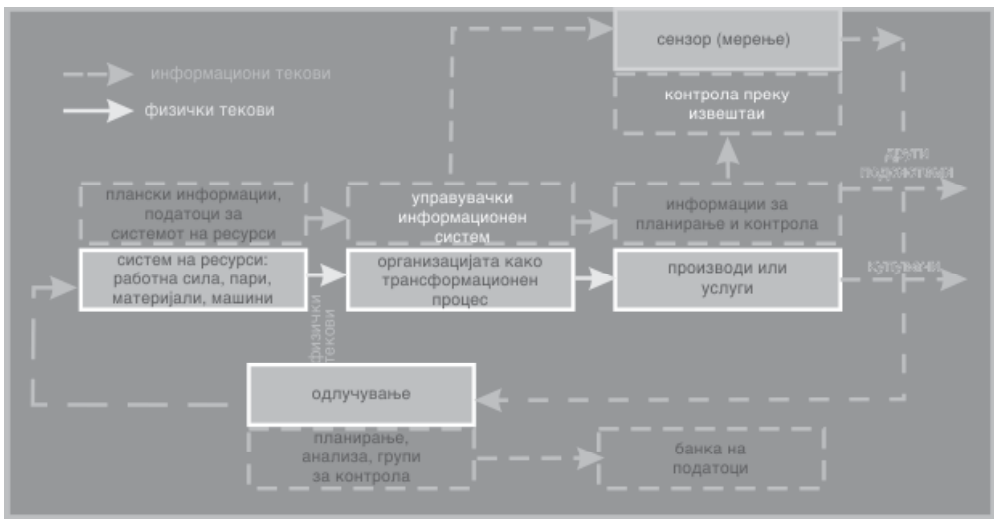
Контролирањето е функција која треба да ја осигура реализацијата на планските цели на производната организација. Затоа се обезбедуваат информации за мерењето на резултатите - излезите и нивно споредување со планот, како и со информациите за причините за отстапувањата на резултатите од планираните вредности (и преземање конкретни акции за нивно надминување).

Несомнено, контролните информации се однесуваат на различни области. Информациите за контролата се однесуваат, на пример, на пазарот, производството, финансите, кадрите, како и на истражувањето и развојот. Нивната цел е да предизвикаат активност за да се намалат отстапувањата од саканите (планираните) вредности.

Контролните информации се разликуваат од планските информации. Првите имаат функција да послужат во одржувањето на промените во претпријатието во дадени граници, а вторите да послужат во одредувањето на саканите граници во чии рамки се движи и се развива претпријатието.

Наредната слика го презентира функционирањето на управувачкиот информациски систем како дел на претпријатието. Услов е следењето на материјалните (физичките) текови со информациските текови.⁶⁸

Како што е веќе констатирано, управувачкиот информациски систем станува потсистем на вкупниот систем на претпријатието доколку информациските текови се интегрирани со физичките текови. Сега може да се додаде:



Слика бр. 17
 Управувачки (менаџмент) информациски систем за планирање и контрола

Управувачкиот информациски систем станува дел од вкупниот систем само доколку информациските текови се интегрираат со физичките текови на начин кој формира систем на планирање и контрола во управувањето со производната организација.

Информациското коло тече по следниот ред: податоците (преку управувачкиот информациски систем) се трансформираат во информации за планирање и контрола. Тие стануваат влезови во органот на мерење, заедно со информациите за трансформациониот процес. Резултатите се споредуваат со стандардите (планот) и доколку има отстапувања, се донесува нова одлука потпрена врз планската анализа и контролните инструменти. Одлуката може да предизвика нова акција, или да се извршат промените на влезовите или да се извршат промени во трансформациониот процес. Така се одвива повратната врска: информации – планирање - одлучување – контрола - акција во управувачките активности во производната организација.

3.4.

СТРУКТУИРАЊЕ НА ИНФОРМАЦИСКИОТ СИСТЕМ
ЗА УПРАВУВАЊЕ ПО ФУНКЦИОНАЛНИ ОБЛАСТИ

Структурирањето на информацискиот систем се врши според разни критериуми. Во практиката постојат информациски потсистеми со различни имиња – тоа ја отсликува различноста на структурите во стопанските, односно деловните системи.

Поделбата на информациските потсистеми во една организација објективно зависи од: видот и дејноста на организацијата и нејзините функции, од поставеноста на информацискиот систем во организациската структура и од степенот на современоста на самиот информациски систем. На пример, структурирањето на информацискиот систем на една производна организација најчесто се врши според нејзините функции: набавка, продажба, производство, кадри, инвестиции, финансии и маркетинг.

Поделбата според функции дава функционални потсистеми. Вообичаено, потсистемот, кој има позначајна функција, има поголем број врски со други потсистеми. Значи, секој информациски потсистем е поврзан со одреден управувачки аспект. Интегралниот информациски систем е поврзано со вкупниот аспект на управувањето со организацијата (претпријатието). Интегралниот информациски систем е наедно управувачкиот информациски систем, кога зад сите физички текови стојат информациски текови како основа за управувањето со сите задачи во организацијата.

За да се структурира информацискиот систем, најнапред треба да се тргне од структурата на економскиот систем по области. Најпопуларниот пристап за организирање е според функциите кои ги извршуваат вработените и нивните менаџери. Овој вид организација е познат како функционална организациска структура.

Функционалната организациска структура вклучува и групирање други ресурси во функционалните области - вработените во секоја функционална област својата работа ја вршат со користење материјали, машини, пари и информации. Пред да ја дефинираме функционалната област, ќе мора да ги дефинираме поимите *процес*, односно *деловна активност* и *функција*.⁶⁹

Деловен процес претставува поврзани активности за кои се потребни физички информациски ресурси. Активности се прецизно дефинирани работи како, на пример, комуницирање, мотивирање на вработените итн... Функција е група ак-

тивности кои претставуваат еден аспект на управувањето. Активностите кои се изведуваат во рамките на секоја функција, се делат на процеси. И на крајот, ја дефинираме: *Функционална област е формално групирање на ресурсите според некоја поголема категорија на работа која се врши*⁷⁰.

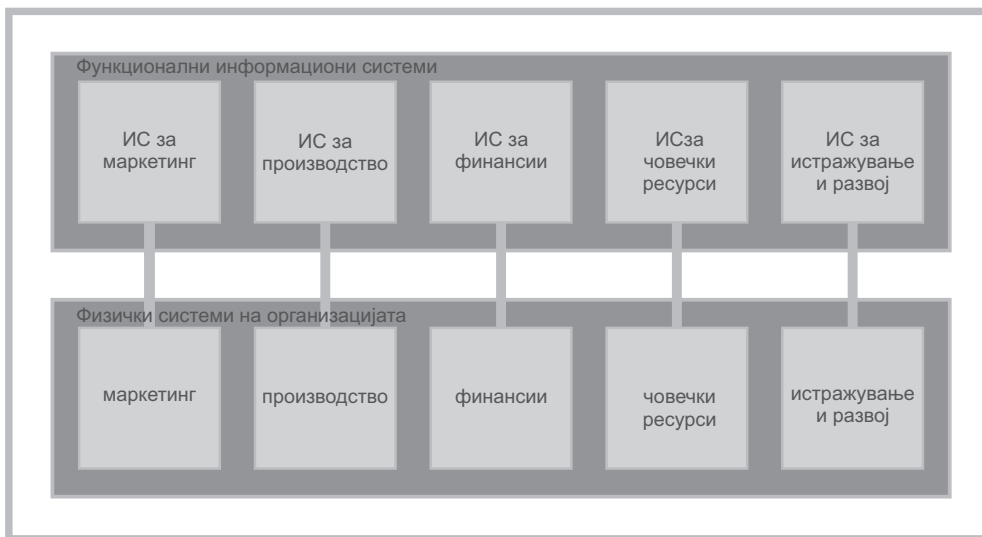
Функционалните области се поврзани со деловните процеси и активности. Со цел да се согледа поврзаноста на структурата на деловните области со структурата на информациските области, земаме за пример една производна организација. **Имајќи го предвид видот на организацијата, менаџментот ги извршува своите управувачки функции меѓу кои како основни ги определивме планирањето, контролата и организирањето, претежно во следните пет области:**

- - Производство и набавка;
- - Сметководство и финансии;
- - Човечки ресурси;
- - Продажба и маркетинг;
- - Истражување и развој.

Значи, производната организација е систем на горенаведените области. Притоа, треба да се има предвид дека деловните процеси се разликуваат според тоа на колку функционални области се однесуваат.

- **Процеси кои се протегаат преку функционалните области**⁷¹. Тие се поврзани со координацијата на функционалните области. На пример, како ќе донесете план, како ќе произведете или како ќе продатете, доколку не ги искоординирате областите како што се производство, инженеринг, човечки ресурси, продажба и маркетинг, финансии и сметководство или, пак, други функционални области кои ги има во друг вид производна организација?
- **Процеси кои се одвиваат во рамките на одредена функционална област**. Во примерот на производна организација со наведените пет функционални области има бројни процеси. Во производството се вршат следните процеси: набавка на материјали, составување или обработка на производот, готов производ, сервисирање на производот и поддршка за потрошувачите. Во инженерингот тоа се: истражување за нови материјали; избор на начинот на нивно производство итн. Во сите области има различни процеси.
- **Суппроцеси и активности кои се јавуваат во сите функционални области**. Во нив спаѓаат комуницирањето, мотивирањето на вработените, но и контролата на работата. Следењето на повратниот резултат меѓу извршените и планираните задачи е битно за секоја област⁷².

Функционалните области влијаат врз информациските потреби. На следната слика е прикажано структурирањето на менаџмент информацискиот систем М по функционални области на примерот на производна организација со пет области. Влијанието на функционалната организација е толку големо што информациските системи функционално се организираат како „одраз во огледало“ на физичките системи кои ги претставуваат.



Слика бр. 18
Функционалните информациски системи ги претставуваат функционалните физички системи⁷³

Менаџерите во различни функционални области имаат различни информациски потреби зависно од примарните ресурси со кои тие управуваат и елементите од окржувањето со кои тие стапуваат во интеракција.

Што значи оваа структура? Тоа значи дека информациските системи се одраз на физичките системи. Функционалниот принцип на организирање на деловното работење на производната организација го одредува и принципот на организирање на информациските области во информацискиот систем. Во нашиот пример се јавуваат:

- Информациски систем на продажба и маркетинг;
- Информациски систем на производство и набавка;
- Информациски систем за сметководство и финансии;
- Информациски систем за човечки ресурси;
- Информациски систем за истражување и развој.⁷⁴

Менаџмент информацискиот систем ги задоволува информациските потреби на сите сектори и функции што ги врши еден економски систем. Информациите, како излез од управувачкиот информациски систем, стануваат влез во системот на одлучувањето. Врз нивна основа се избираат алтернативи, се донесуваат одлуки и се спроведуваат соодветни акции. Тие овозможуваат да се контролира извршувањето на акциите, без разлика дали се поврзани со производството, маркетингот, набавката или другите функции на организацијата.⁷⁵

Секоја организација има свој модел на задоволување на информациските потреби. Тоа, пред сè, зависи од структурирањето на функционалните области. Тие се разликуваат по број, според тоа и по големината на базата на податоци. Секако, доколку не се работи за производна организација, информацискиот потсистем за производство нема да постои или доколку нема истражувачка дејност, информацискиот потсистем за истражување и развој нема да се организира. За разлика од тоа, во една извозно насочена организација може да постои посебен потсистем за соработка со странство. Поделбата на информациските системи не може да биде надвор од дејноста и интересот на организацијата.

3.4.1.

СТРУКТУИРАЊЕ НА АДМИНИСТРАТИВНИОТ ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ ПО ФУНКЦИОНАЛНИ ОБЛАСТИ ВО ЕКОНОМИЈАТА

На државно ниво се донесуваат одлуки кои се од значење за функционирање на самиот општествен систем како и на неговите потсистеми. Во функција на нивното припремање и донесување се развиваат информациски системи кои ги покриваат различните потреби на управувањето со општествените проблеми.

Секој потсистем на општествениот систем има потреба од организирани информациски системи кои одговараат на нивните функции. Политичкиот развој на една земја има бројни информациски потреби во врска со заштитата и безбедноста, политичкото организирање, правниот систем, меѓународните политички односи и др. Економскиот развој има информациски потреби во врска со ресурсите, стопанството, пазарот, финансиите, научниот и технолошкиот развој, меѓународните економски односи и др. Социјалниот развој има информациски потреби во врска со социјалната и здравствената заштита, културата, образованието, физичката култура, комуникациите и др. Сите овие информациски системи имаат за цел да задоволат:

- Информациски потреби од стратешки интерес на државата од значење за управувањето со работата и развојот на земјата;

- Информациски потреби од општ интерес на сите граѓани и нивните организации од значење за работата и живот на секој граѓанин;
- Информациски потреби од заеднички интерес за развојот на сите области на општествениот живот од значење за функционалното управување со прашањата кои се опфатени со поединечните области.

Информациските системи, без разлика на нивниот степен на децентрализација, мора да се базираат на такви содржини, методологии, програмски постапки, стандарди кои се потребни за да се обезбеди пренос на податоците и комуникации за остварувањето на функциите на владата и нејзините органи и тела, како и на сите јавни претпријатија. Со цел да се обезбеди единство на содржините, неопходна е компатибилност на евиденциите, регистрите, документациските материјали, каталозите на податоци и слично. Стандардите се однесуваат на дефинициите, класификациите, номенклатурите, статистичките и евиденциските белези, технологијата за одвивање на информациските дејности (собирање, обработка, пренос и размена на податоците) и др. Без почитување на заедничките методологии, не би било можно одвивањето на дејностите или активностите во еден функционален систем. Интернет-поврзувањето кое овозможи функционирање на „Е-влади“, уште повеќе ја зголеми потребата за методолошка и содржинска компатибилност помеѓу системите.

Јавната администрација со цел да ги оствари задачите на ефикасно управување се потпира на современо организираните информациски системи. Според Ричард Хикс (Richard Heeks), секоја современа агенда на промени ги антиципира следните предизвици:⁷⁶

- Зголемување на ефикасноста - унапредување на односот помеѓу влезовите и излезите во рамките на јавниот сектор;
- Децентрализација - пренесување на процесот на одлучување на пониските нивоа;
- Зголемување на одговорноста - зголемување на одговорноста на јавната администрација во донесувањето одлуки;
- Унапредување на управувањето со ресурсите - зголемување на ефективното користење на човечките, материјалните и финансиските ресурси;
- Маркетизација: - зголемување на улогата на пазарот на доменот на јавниот сектор.

Системот на владата често се нарекува административен информациски систем. Тој има три компоненти: министерства и нивните органи и тела, локална самоуправа и нејзините органи и тела, и општи државни регистри. Според тоа, секоја влада со нејзините институции има задачи за развој на:

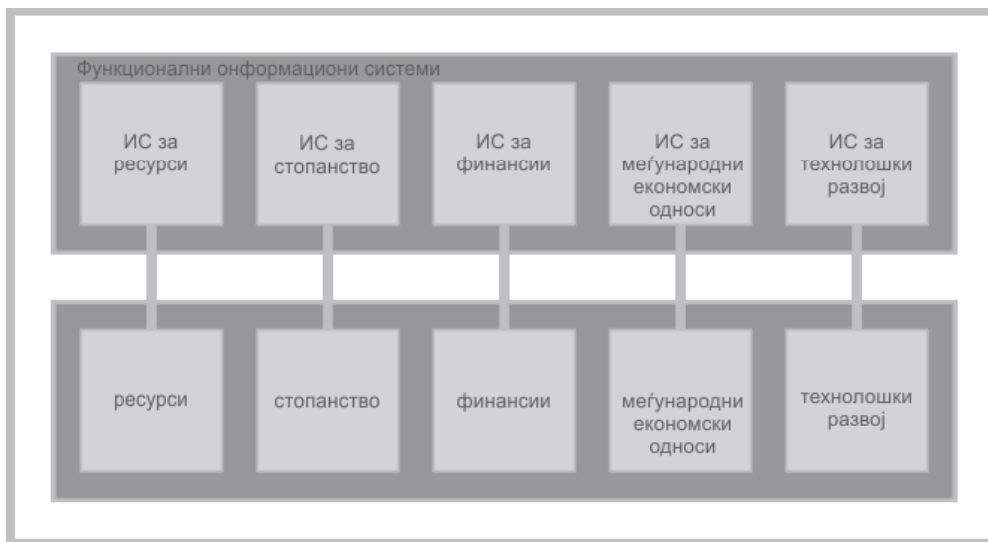
- Информациски системи кои го обезбедуваат извршувањето на нејзините функции на хоризонтално и на вертикално ниво; и
- Информациски системи (општите национални регистри и државни регистри) кои имаат функција во задоволувањето на потребите на сите граѓани и институции во одредени подрачја.

Информациските системи се хиерархиски уредени, односно мрежно поврзани. Реализацијата на *принципот на децентрализација значи дека секој дел прави свој информациски систем*. На секое ниво, податоците се разликуваат по обемот, содржинската опфатност и други карактеристики соодветни за одредена област на која се однесуваат. Но, тие се организираат на начин кој обезбедува функционални вертикални и хоризонтални врски помеѓу областите. На локално ниво, секоја локална самоуправа се грижи за информациските системи кои овозможуваат извршување на нејзините функции на одредена територија. Наедно, се грижи и за функциите кои ги остварува како дел на областа во која припаѓа по вертикална линија (до ниво на држава). Затоа, административните информациски системи на локално ниво имаат двоен менаџмент. Во сите современи држави, граѓаните ги добиваат своите информации преку интернет-поврзувањето со институциите. Наместо физичкото присуство, или пишаните материјали, формулари, упатства, документи, пријави и слично, услугите се задоволуваат по електронски пат.

Функционалните области се определуваат врз основа на критериуми кои одговараат на сродноста на информациските потреби на корисниците во одредена област. Динамичноста на информациските потреби и динамиката на групирањето на корисниците по области во практичниот живот ја прават променлива функционалната поделба по информациски области. *Но, сите активности треба да водат кон поврзување на локалните и државните информациски потреби, без разлика како се определени функционалните области.*⁷⁷

Владата, односно јавниот сектор, мора да бидат свртени кон потребите на граѓаните.⁷⁸ Во таа функција се создава информациска инфраструктура. Функционалните области во економијата на ниво на државата би можеле да се препознаат по видовите информациски потреби кои ги задоволуваат. Можно е нивно различно структурирање. Најважно е структурирањето да го обезбеди извршувањето на функциите на државата. Во економијата, државата има функции на доменот на стопанството, активното население, финансиите, енергетиката, земјоделството, транспортот и врските, градежништвото, трговијата, науката и технолошкиот развој, меѓународните економски односи. Во зависност од определувањето на функционалните области, се врши поврзувањето и комуникацијата на податоците. Информациските системи кои ја покриваат економијата се поврзани со другите информациски системи: политички систем, систем на одбрана, здравство итн.⁷⁹ Но,

разбирливо, внатрешната поврзаност на системите во областа економија е многу посилна во споредба со поврзаноста со системите од другите области.



Слика бр. 19
Функционалните информационални системи ги претставуваат функционалните физички системи во економијата

Соодветните информациски системи во областа на економскиот живот постојано ги дополнуваат и развиваат содржините, како што се развива економскиот живот. Наведуваме некои од основните информациски содржини по функционалните области: стопанство, финансии, меѓународни економски односи и наука и технолошки развој.⁸⁰

Информациски систем (системи) за стопанството. Овој систем содржи групи на организирани податоци (системи). Наведуваме некои: податоци за дејности, сектори, претпријатија, производи и услуги, трговска мрежа, производство и промет на домашен и странски пазар, понуда–побарувачка, цени, работна сила, капацитети, суровини, материјали, енергија, инвестиции, резултати од работењето, продуктивност, економичност, ефективност на употребата на ресурсите, стокови резерви, проекти, планови, актуелни движења итн...

Информациски систем за финансии. Од системите на податоци ги наведуваме следните: податоци за буџет, финансиски резултати за стопанството, финансиски приходи и трошоци, финансиско работење со странство, даночна политика и контрола на приходи, царинска работење и политика, финансиски планови и инвестиции, берзанско работење, банкарско работење и други облици на финансиски

трансакции, донации, трговски и платен биланс, внатрешна и инадворешна задолженост, програми, проекти, актуелни движења итн...

Информациски систем за меѓународни економски односи. Овој систем содржи податоци во врска со: увоз и извоз на стоки и услуги, договори од значење за државата, домашни и меѓународни режими, директиви и стандарди, трговски биланс, билатерална и мултилатерална соработка, странски пазари, понуди, промотивни активности, претставништва, странски партнери, актуелни состојби и проекти...

Информациски систем за наука и технолошки развој. Наведуваме некои од групите податоци: информатизација, интернет-поврзување, политика спрема знаењето, истражувачката дејност, кадри, оременост на ИР-организациите, проекти, извори на финансирање, мобилност на кадрите, студии, семинари, специјализации, иновации, патенти, технички унапредувања, рационализации, заштитни жигови, облици на дифузија, научнотехнолошки информации, инфраструктура, центри, консалтинг, институти, трансфер на технологијата, лиценци, видови договори, технолошки биланс итн...

Определувањето и структурирањето на содржините го прави тим на стручни специјализирани кадри. Основна грижа е да се задоволат информациските потреби на различни корисници, за различни намени. Вертикалниот и хоризонталниот проток на информациите треба да биде организиран на начин кој ќе помогне во зголемувањето на ефикасноста на работењето кај сите корисници.

Мрежата на врски помеѓу информациските системи за економијата се дел од процесот на вмрежување помеѓу сите системи во општествениот систем. Сложеноста на овој процес ја отсликува самата сложеност во поврзувањето и меѓузависноста на процесите во реалниот економски и општествен живот.

3.5.

ЖИВОТЕН ЦИКЛУС НА РАЗВОЈОТ НА СИСТЕМОТ

Во современата практика, секое претпријатие како систем има организиран компјутерско базиран информациски систем. Тоа е услов за деловниот успех во сè поизразената конкуренција на светскиот пазар.⁸¹ Денес постојат бројни работни рамки, пристапи, техники и вештини на системската анализа кои се употребуваат во доменот на информациските системи.

Несомнено, без разлика на избраната методологија, системската анализа започнува со разбирање на потребите на корисниците на информацискиот систем. Потоа, следува евалуација на алтернативните решенија и избор на најприфатливото решение. На крајот е спроведувањето на решението и активностите за следење на неговата примена. Оваа системска логика, развиена низ различни работни рамки, ја наметнува каузалноста на активностите во развојот на информацискиот систем и нивното поврзување со целите и барањата на деловниот систем. Во зависност од изборот на основната рамка и пристапот во изведбата на системската анализа, се определуваат фазите и соодветните нивни карактеристики.

Животниот циклус на развојот на системот (Systems Development Life Cycle - SDLC) е работна рамка, односно глобален систематски пристап за решавање на деловните проблеми со поддршка и развој на современите информациски системи. Тоа е општа методологија за развој на информациските системи. Наедно, тоа е систем на фази и чекори со кои се минуваат сите степени на развојот на информацискиот систем. SDLC ја опфаќа секоја поединечност во развојот на информацискиот систем и неговата интеграција во деловниот систем.

Постојат бројни верзии на овој глобален пристап, чија примена ги тангира сите функции на еден деловен систем. Затоа постојат бројни разлики во методите, техниките, средствата што се користат за развојот на системот. Постојат разлики и во фазите. Во продолжение, ќе ја прикажеме системската анализа, поаѓајќи од работната рамка животен циклус на развојот на системот, како петтофазен модел според делото на Витен, Бентли, и Берлоу.⁸²

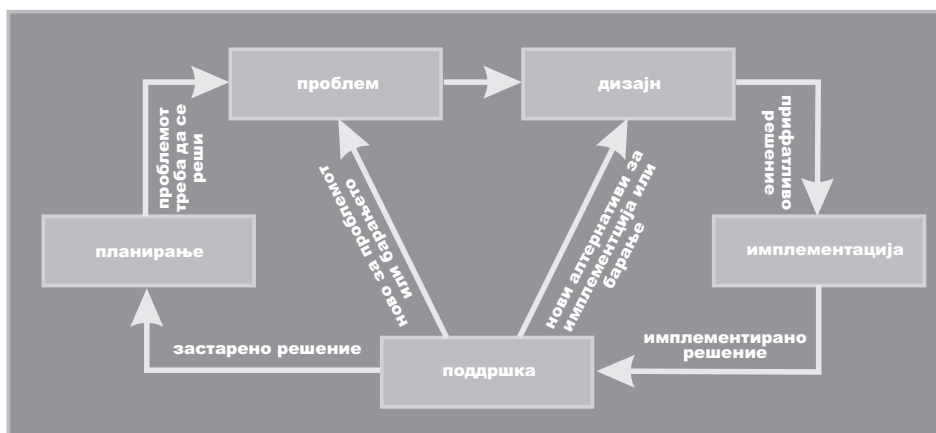


Слика бр. 20
Фази на животниот циклус на развојот на системот

Етапирањето на работата на развојот на информацискиот систем, без разлика на бројот на фазите, мора да ги опфати сите активности за успешна имплементација на системот, мерена низ неговиот придонес во решавање на проблемите и можностите на бизнисот.

Користењето на системскиот пристап во животниот циклус на развојот на информацискиот систем како петтофазен модел, е прикажано на следната слика:⁸³

Сите фази течат последователно и меѓусебно се поврзани со врски. Нивната основна смисла е да доведат до решение на проблемот. Во системската анализа, за сите овие делови се прават блокови со специфицирани задачи и активности поврзани преку заедничката цел. Доколку од секоја фаза не се добие очекуваниот производ, работата може да се врати во секоја од претходните фази. Секоја фаза има свои инпути и аутпути. Слика бр. 20.



Слика бр. 21
Животен циклус на развојот на системот - типични фази во решавањето на проблемот

Еден проблем кој треба да се реши може да биде поддржан преку воведување нов информациски систем, или преку унапредување на постојниот систем.

Согласно со модерниот системски развој на животниот циклус (како пристап на решавање на проблемот), секоја фаза може да се третира како систем⁸⁴. *Од системски аспект, напорите за дефинирање се во фазата на планирањето и во фазата на анализата, а напорите за решавање се во фазата на дизајнирањето, фазата на имплементацијата и фазата на користењето.*

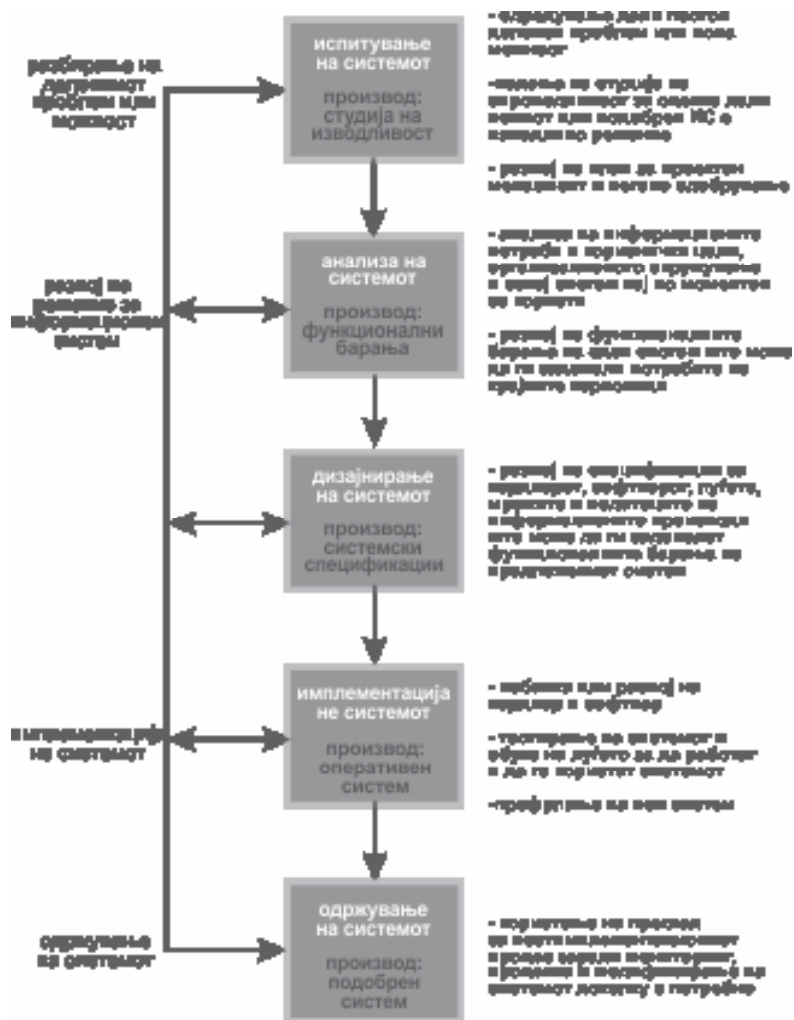
Управувањето со животниот циклус на развојот на информацискиот систем се врши преку организирана системска работа. Во претпријатието се формира управувачка хиерархиска структура чија сложеност зависи од големината на поставената задача. Од особена важност е организирањето на сите составни делови на системот: луѓето, активностите (процесите), базите и мрежата.

Системско планирање. Првата фаза: системско планирање ги има основните карактеристики на планирањето на кој било проект, како на пример воведување нова производна линија, нов производ, нова технологија, или пак нов погон. Во првата фаза почетната констатација е: *има проблем, тој треба да се реши, а основното прашање за неговото решавање е каков информациски систем е потребен..*

Во оваа фаза се дава првата предлог-студија на системот. Се минуваат следните чекори:

1. *Разбирање на проблемот.* Се евидентираат симптомите кои укажуваат на постоење на проблемот. Менаџерите се тие кои ја утврдуваат потребата за проектирање нов, понапреден информациски систем;

2. *Дефинирање на проблемот.* Врз основа на релевантни информации за симптомите, менаџерот го констатира проблемот, и се настојува да се идентификува каде тој се јавува и што го предизвикува тоа. Наедно, се врши консултација со системскиот аналитичар;
3. *Поставување цели.* По констатацијата дека е неопходен нов информациски систем, менаџерот, со помош на системскиот аналитичар, ја прави листата на основни цели кои би требало да се постигнат со неговата имплементација;



Слика бр. 22 Поврзаност на фазите на животниот циклус на развојот на информацискиот систем со фазите на системскиот пристап

4. *Идентификација на ограничувањата.* Се земаат предвид ограничувањата. Може да бидат внатрешни (на пример, ограничувања од големината на буџетот на фирмата) и надворешни (на пример, барања на владата за доставување извештаи за даноци и сл.);
5. *Студија на изводливоста (feasibility study).* Основна цел на оваа студија е да ги процени алтернативите на системот и да ја предложи најизводливата алтернатива која треба да се прифати и развива. Студијата на изводливост или физибилити-студијата е прелиминарна студија која ги испитува информациските потреби на корисниците, ги одредува потребните ресурси, трошоците и користа, спроводливоста на проектот. Вообичаено има четири дела.⁸⁵

Вообичаено, во студијата на изводливост или физибилити студијата е опфатена анализата на трошоците - користите (cost- benefit analysis). Трошоците и можат да бидат мерливи и немерливи (tangible cost and benefits and intangible cost and benefits);

СТУДИЈА ЗА ОРГАНИЗАЦИОНА СПРОВОДЛИВОСТ	СТУДИЈА ЗА ТЕХНИЧКА СПРОВОДЛИВОСТ
Колку новиот систем адекватно ги поддржува стратешките цели на организацијата	Капацитет, доверливост и достапност на хардверот, софтверот и мрежите
СТУДИЈА ЗА ЕКОНОМСКА СПРОВОДЛИВОСТ	СТУДИЈА ЗА ОПЕРАТИВНА СПРОВОДЛИВОСТ
Заштеда на трошоци Зголемување на приходот Намалување на инвестициите Зголемување на профитот	Прифаќање од страна на крајните корисници Поддршка на менаџментот Барања на потрошувачите, добавувачите и владата

6. Припремање предлог-студијата. Доколку физибилити-студијата ја покаже изводливоста на системот, понатаму се прави детална студија за дизајнирање на системот која покажува што и како би требало понатаму да се прави;⁸⁶
7. Одобрување или неодобрување на проектот. Доколку се задоволуваат поставените цели, менаџерот и формираниот извршен комитет донесуваат позитивна одлука;
8. Воспоставување контролен механизам за проектот. Неопходно е воспоставување контролен механизам за следење на задачите - што треба да се направи, кој го прави и за кое време ќе го направи тоа. Се користат табели, графикони, дијаграми и др.

Анализа на системот. По завршувањето на фазата на планирање, проектниот тим се ориентира кон анализа на постојниот систем. Анализата на системот, односно системската анализа како фаза е студија на постојниот систем во функција на изработка на нов или подобрен систем. Всушност, таа е длабинска студија за потребите на информациските корисници. Целта е да се идентификува *што треба да направи новиот систем*, а не како да го направи тоа. Производ на оваа фаза се функционалните барања. Оваа фаза ги има следните чекори:

1. Објавување на студијата на системот. Скоро секогаш постои отпор кон новото. Раководството има задача на соодветен начин (преку состаноци, писмени информации, дискусии) да ги убеди вработените во корисноста од новиот систем. Прифаќањето на системот од страна на идните корисници е неопходен чекор на почетокот на проектот;
2. Организирање проектен тим. Се организира проектен тим за студијата. Членовите на тимот мора да го знаат организациското окружување во кое би функционирал идниот информациски систем. Тие треба да знаат она што е битно за организацијата, за раководството, за вработените, за бизнис-активностите, релациите со окружувањето и ситуираноста на постојниот информациски систем во него. Треба да ги знаат и деталните поединости на деловите на организацијата (оддели, сектори) или потребите на вработените кои ќе бидат предизвикани од новиот систем. Треба да се има добра организациска анализа;
3. Дефинирање на информациските потреби. Оваа е фаза на собирање документација за постојниот систем. Со цел да собере што порелевантни податоци, аналитичарот може да користи интервјуа, опсервации, истражувања. Треба да се анализира како постојниот систем користи хардвер, софтвер, мрежи, како ги обработува податоците, како меморира, контролира, мора да се знаат влезните и излезните активности. Основната цел е системскиот аналитичар да собере точни и прецизни информации за да ги дефинира информациските потреби на корисниците на информацискиот систем;
4. Дефинирање на критериумите за реализацијата. По дефинирањето на информациските потреби, треба точно да се знае што се очекува да се оствари со новиот или унапредениот систем. Оваа фаза е најтешката фаза бидејќи со неа се врши спецификација на функционалните барања, односно спецификација на деловните информациски потреби. Затоа се специфицираат критериумите за реализација на системот. На пример, критериум за реализација е рокот за кој треба да се добие или обработи некоја информација. Или, се одредува способноста на секоја системска активност на информацискиот систем: влез, обработка, излез, складирање

и контрола од аспект на задоволувањето на информативните потреби. Значи, функционалните барања на крајните корисници не се однесуваат на хардверот, софтверот, мрежите и човечките ресурси и слично, туку се однесуваат на интерфејсите, обработката на податоците, барањата за складирање на податоците и контролните барања од аспект на задоволување на информациските потреби на корисниците;⁸⁷

5. Припремање предлог за дизајнирање на системот. Се составува предлог за дизајнирање кој всушност содржи алтернативи на системот и предлог за најдобрата алтернатива која треба да се развива;⁸⁸
6. Одобрување или неодобрување на предлогот за дизајнирање на системот. Менаџерскиот тим и телото кое раководи со проектот за новиот информациски систем го проценуваат предлогот за дизајнирањето на системот и одлучуваат дали ќе го одобрат или не. Може да се побара нова анализа на системот и тогаш треба да се поднесе нов предлог за дизајнирање. Исто така, може и да се прекине целиот проект, ако така се оцени. Доколку се прифати предложениот проект за дизајнирање на системот, се преминува на следната фаза: дизајнирање на системот.

Дизајнирањето на системот. При дизајнирањето на системот се одредуваат процесите и податоците кои му се потребни на новиот систем. Се прави спецификација на хардверот (машини и медиуми), софтверот (програми и процедури), човечките ресурси (крајните корисници и специјалисти за информациски системи) и мрежите (комуникациски медиуми и мрежи) кои се потребни за новиот систем, како и спецификација на информациските производи (прикази, извештаи, документи добиени од податоци складирани во папки или бази на податоци). Целта на овие спецификации е да се задоволат функционалните барања кои се дефинирани во фазата на системска анализа. Производ на оваа фаза е системска спецификација. Работата се изведува низ следните чекори:

1. *Подготовка на детализиран дизајн на системот.* Дизајнот на системот се изработува по анализата на постојниот проблем и усвојувањето на неговото решение;
2. *Идентификување на конфигурацијата на алтернативниот систем.* Дизајнот кој се добива од претходниот чекор не е дефинитивен - за секој дел на системот постојат неколку опции. Овие опции му овозможуваат на информацискиот специјалист да ги идентификува алтернативните решенија на системот;
3. *Процена на алтернативите на системските конфигурации.* Се составува список на алтернативните решенија кој е прилично детален, а кој потоа се

проценува. Процената на алтернативите ја вршат системскиот аналитичар и менаџерот и тоа го вршат според критериумите за реализација.

4. *Избор на најдобрата конфигурација.* Аналитичарот ги проценува сите конфигурации и дава предлог за најприфатливата. По донесување на одлуката, следува следната фаза.
5. *Подготвување предлог за спроведување.* Предлогот за спроведување изразува што треба да се сработи и какви трошоци и ефекти се очекуваат.⁸⁹
6. *Одобрување или неодобрување на системската имплементација.* Ако очекуваните користи ги надминуваат очекуваните трошоци од имплементацијата на системот, тогаш на крајот на фазата на дизајнирање на системот се донесува одлука да се продолжи со циклусот.

Логиката планирање – анализирање – дизајнирање - имплементирање е неспорен водач во секој студиозен пристап кон оваа материја. Но, реализацијата на оваа логика во рамките на животниот циклус на развојот на системот бара време. Со цел да го скратат времето, се користи методологијата „брзата примена на дизајнот“ (Rapid Application Design – RAD). Џ. Мартин (J. Martin) го дал првиот модел на RAD во 1991 година⁹⁰. Покасно (1996), Мекконел (Mc Connell) креирал нов модел на RAD ој претставува збир на стратегии, методологии и средства, внатре во една целовита рамка која Џ. Мартин ја нарекол информациски инженеринг. Информацискиот инженеринг е целосна рамка на развојот на системот внатре во претпријатието.⁹¹

Животниот циклус на развојот на системот, како методологија има најдолг век на користење. Менувана и збогатена со системскиот пристап, претставува “најсилен арсенал на постапки” во изградувањето на информационите системи како дел на деловните, односно економските системи.

ОДЛУЧУВАЊЕТО КАКО НАЈВАЖНА УПРАВУВАЧКА АКТИВНОСТ

*МНОГУ Е ПОТЕШКО СЕБЕСИ ДА СЕ СОВЛАДАШ,
ОТКОЛКУ ДА ГО СОВЛАДАШ НЕПРИЈАТЕЛОТ
ЛАТИНСКА ПОГОВОРКА*

Уште со појавата на Платоновото дело „Република“, започна „потрагата“ по тоа како да се изгради ефикасен механизам на одлучување. Со векови напредната човекова мисла се стреми да пронајде и да развие методи, средства и техники кои ќе помогнат при донесувањето ефикасни одлуки, особено во ситуации на ризик и неизвесност.

Дали сте размислувале дека дневно донесувате десетици одлуки? Во вашиот процес на мислење е вградено расудувањето, вреднувањето и изборот на секојдневни решенија за разни мали или големи проблеми. Во секоја ситуација кога правите избор помеѓу алтернативни решенија, всушност одлучувате. Дури и да апстинирате од донесувањето одлука за некој проблем, сепак сте донеле одлука - Вие сте извршиле избор меѓу две алтернативи, да одлучувате или да не одлучувате за проблемот. Сте ја избрале втората алтернатива.

Животот не е црно-бела слика. Вие со вашите очи го гледате светот во боја. Со други зборови, гледате во богатството можности, заради што се соочувате со избори од многубројни алтернативи. Затоа користете повеќе критериуми за избор на најдобрата алтернатива. Добро знаете дека кога донесувате правилни одлуки, всушност ги решавате проблемите и воспоставувате контрола на ситуациите што ве води кон остварување на саканите цели.

Џ. Форестер (J. Forrester) наведува една развојна класификација со три апстрактни нивоа на одлучување:

- најниско ниво - тоа е ниво на кое се добива случајна акција која не се базира на примените инпути
- второ ниво – тоа е ниво на кое се добива интуитивна реакција врз основа на примените информациски инпути, но учесникот не е свесен за тоа која е основата на неговата акција;

- трето ниво – тоа е ниво на кое се дава свесна акција врз основа на примените информации и која претставува одговор на промените во окружувањето.

Во третото ниво постои самосвесност за тоа зошто некоја одлука се донесува и зошто се презема акција на одреден начин. Неспорно, ова ниво е типично за човекот чија способност за промисленост при донесувањето на одлуките му дава можност свесно да управува со промените.⁹²

Човекот секојдневно одлучува - во неговиот процес на мислење е вградено расудувањето, вреднувањето и изборот на секојдневните решенија за разни мали или големи проблеми. Но, во неговото одлучување препознатлива е и *интуицијата*. Не е ретка појавата да одлучи за решение на некој проблем врз основа на „инспирација“, „претчувство“, „нечија силна интуиција“, без користење на расположливите информации и споредување на можните алтернативни решенија. Затоа не е ретка појавата да донесе погрешни одлуки. Грешките направени во животот се резултат на погрешни одлуки. *Затоа интуитивното одлучување најчесто се заменува со рационално одлучување.*

Човекот донесува одлуки, во извесни ситуации, но и во ситуации со ризик или ситуации на неизвесност.⁹³ Во сложениот свет во кој живее тој, во неговиот ментален модел тој прима информации од многу различни извори кои го усложнуваат процесот на одлучување. Затоа опасноста да се донесе погрешна одлука во ризични и неизвесни ситуации е голема.⁹⁴ *Најтешко е што една погрешна одлука може да предизвика друга погрешна одлука.* Тоа е исто како да сте донеле одлука да позајмите пари за годишен одмор, а потоа не успевате да ги вратите во предвидениот рок. Втората одлука е позајмување пари од друг за да ги вратите долгот на првиот... Или, пак, тоа е исто со ситуацијата кога првото копче сте го зашиле погрешно – со голема веројатност и другите копчиња ќе ги зашиете на погрешно место! Погрешните одлуки се редат, а последиците го зголемуваат својот негативен ефект. *Затоа донесувањето правилни одлуки е основната грижа на луѓето.*

Добра одлука е логична последица на тоа што можеш да направиш, на тоа што знаеш и на тоа што сакаш.

- „Што можеш да направиш“ се алтернативите кои ти стојат на располагање. Да се пронајдат алтернативите, тоа е најкреативниот дел на процесот на одлучување.
- „Што знаеш“ значи знаење за важноста на проблемот, односно тоа се информациите што ги внесуваш во процесот на одлучувањето.
- „Што сакаш“ се однесува на преференциите што ги имаш за различните последици од одлуките.⁹⁵

Во секоја ситуација кога се врши избор меѓу алтернативни решенија, всушност се одлучува. Затоа, најпрецизни се дефинициите кои констатираат дека:

Одлучување е процес преку кој од повеќе алтернативи се избира онаа која најмногу одговара на критериумите за избор, неопходни за нејзината реализација.

Пошироките дефиниции, одлучувањето го определуваат како процес на формулирање на проблемот, поставување на задачата и решавање на задачата. Серијата одлуки кои влијаат врз однесувањето на системот во одреден временски период се нарекува стратегија.

Менаџерските одлуки се срцето на управувањето во економските системи. Менаџерите дневно донесуваат бројни одлуки. Секако, многу од нив имаат рутински карактер, не предизвикувајќи значајни промени во економската политика на организацијата или трошоци кои се одразуваат на нејзиниот финансискиот статус. Во растечката комплексност на окружувањето, проблемите на управувањето во економските системи стануваат се посложени. Затоа, одлучувањето станува активност која бара ново знаење. Тоа се базира на информациите како кодифицирано знаење кое може да се добие преку компјутерите и на информациите како некодифицирано знаење кое е всушност стручно, многу специфично и непреносливо знаење. Освен тоа, менаџерите мора и сами да се менуваат преку знаењето, да ги менуваат своите ставови, идеи, цели и што е најважно, да ја зголемуваат својата креативност во сè посложените процеси на одлучување.⁹⁶ *Во вакви услови, современиот менаџмент има потреба од познавање и користење на придонесите на науката за одлучување.*

Пред да го разгледаме системот на одлучување, се запознаваме со тоа што е рационално, а што научно одлучување.

4.1.

РАЦИОНАЛНО И НАУЧНО ОДЛУЧУВАЊЕ

1. Рационалното одлучување. Тоа е процес на осмислен избор на алтернативни решенија врз основа на нивна споредба и вреднување во чија функција се собираат и обработуваат соодветни информации. Рационалноста е основното однесување на човекот кога донесува одлука. Луѓето донесуваат одлуки при постоење разни ограничувања: ограничено време, ограничени услови на дејствување, недоволен обем на информации, недоволен обем на средства... Затоа тие избираат алтернатива која

ги задоволува нивните потреби, минимизирајќи го трошењето на ограничените ресурси.

Преку процесот на одлучувањето се решава одреден проблем:

<i>Кога ќе прашате зошто?</i>	<i>Треба да ја одењдиме потребата.</i>
<i>Кога ќе прашате што и кога?</i>	<i>Треба да го опишеме проблемот.</i>
<i>Кога ќе прашате каде?</i>	<i>Треба да го одредиме проблемот.</i>
<i>Кога ќе прашате кој и како?</i>	<i>Треба да го контролирате проблемот.</i>

Одлучувањето како процес, има свои фази и чекори. Во зависност од проблемот кој се решава, тие можат да бидат во поголем или во помал број. Без разлика на тежината на процесот на одлучувањето, правило е да се поминат следните пет фази: *дефинирање на проблемот, поставување цели и дизајнирање на алтернативите, вреднување на алтернативите и избор на најдобрата алтернатива. Првите три фази (чекори) се суштината на решавање на проблемот, а четвртата и петтата фаза се всушност одлучувањето.*⁹⁷

Х. А. Сајмон (H.A.Simon) разликува четири фази во одлучувањето, односно во процесот на рационално одлучување⁹⁸ што во висок степен кореспондираат со основни чекори кои ги практикува системскиот пристап (Види во главата „Систем на одлучување“):

- Активност: Разбирање - барање услови во окружувањето за одредено решение;
- Активност: Дизајнирање - поставување, развивање и анализирање можни правци на акција;
- Активност: Избор - селектирање одреден правец на акција од можните правци на акција;
- Активност: Испитување - проценување на минатите избори.

Заради сложеноста на реалните проблеми, науката се обидува да понуди што погенерални принципи за формирање одредени методолошки правила (види во главата „Решавање на проблемот“). **Практиката е полна со модели со различен број на фази и чекори, но сите мора да ги изразат правилата како што се постапност, систематичност, методолошка конзистентност и ефикасност.**⁹⁹

Потпирањето само на искуството во одлучувањето не одговара на сè посложениот и динамичен карактер на современите промени. Но, од друга страна, потпирањето само на научните методи на одлучување може да доведе до игнорирање на стохастичкиот карактер на промените и „техницизирање“ на улогата на човекот во процесот на одлучувањето. *Значи, потребни се и искуството и науката во одлучувањето за современите процеси што се одвиваат во еден сложен економски систем.*

2. Научно одлучување. Кога рационалното одлучување се заснова на науката, т.е. кога се користат научни методи во процесот на одлучувањето, тогаш станува збор за научно одлучување. Методите, техниките и средствата базирани врз науката, стануваат моќно средство во рацете на доносителите на одлуки. Компјутерската технологија силно го прошири научниот хоризонт за донесување правилни одлуки и за многу сложени проблеми.

Научниот пристап кон одлучувањето е интердисциплинарен пристап кој постојано го унапредува знаењето од аспект на примената на теоретските, методолошките и техничките поставки во процесите на одлучување во различни области. Постојат бројни методи, техники и средства со квантитативна или квалитативна природа.

Теоријата на одлучување е релативно млада научна дисциплина. Нејзиниот развој во голем дел се должи на општата теорија на системите и кибернетиката. Потоа, следуваа низа науки и научни методологии, меѓу кои се и економетриските истражувања, операциските истражувања и науката за менаџментот. Теоријата на одлучувањето, користејќи го математичкиот јазик, разви научна методологија за опишување на логичката структура на процесот на одлучувањето. Во принцип, дефинирањето на целите, алтернативите и бараните излези ги третира како да се претходно одредени.

Анализата на одлучување се разви како посебна дисциплина. Таа ги поврза логичките поставки опишани во теоријата на одлучувањето, со моделирањето и решавањето на сложените проблеми опишани со системската анализа, кибернетиката и операциските истражувања. Со помош на соодветни техники и процедури се конструираат различни модели на одлучување.

Научното одлучување во голем дел претставува примена на системската анализа во процесот на одлучувањето. Тоа овозможи изградба на систематски и логичен пристап, користејќи се со статистички, математички и логички модели. Во процедурата на донесување одлука е вградена потребата од повеќеаголно вреднување на алтернативите и избор на оптималната (најприфатливата) алтернатива од аспект на одреден систем на критериуми. *Активноста која помага во пронаоѓањето на оптималното решение се нарекува оптимизација.* Се поаѓа од функција на целта која се оптимизира во дадени ограничувања.¹⁰⁰ За нејзината оптимизација мора да постојат повеќе изводливи решенија, т.е. решенија кои не ги прекршуваат ограничувањата. Постои оптимизација при постоење на една цел и оптимизација при постоење на повеќе цели. Оптимално решение е вредноста на варијабилите на одлучување кои ги задоволуваат дадените ограничувања и за кои функцијата на цел остварува максимум или минимум во зависност од тоа што се бара за решавање на проблемот. На пример, се максимизира профит, се минимизираат трошоци.

Науката за одлучување посветува внимание и на рационалноста во одлучувањето, бидејќи таа е присутна во сите фази - почнувајќи од тоа колку и какви информации требаат како инпути, па сè до изборот на соодветен систем на соработка помеѓу учесниците во процесот на одлучувањето и реализацијата на добиените аутпути.

Според тоа, може да се потенцираат следните основни поставки од кои трга научното одлучување:

- Ориентираност кон решавање на проблемската ситуација;
- Поаѓање од значењето на информациите од аспект на целите;
- Формирање логичка структура на процесот на одлучувањето;
- Моделирање;
- Барање оптималност во конфликтни ситуации, како и во ситуации на делумна, така и во ситуации на целосна неизвесност.

Квантитативните методи кои користат математички релации претставуваат значаен дел од научниот пристап кон одлучувањето. Преку нив се тежи „да се најде редот“ во сложените проблеми и да се дојде до поедноставни решенија кои можат да имаат поширока употреба во различните процеси на одлучување. По Втората светска војна започна брзиот развој на квантитативните методи и нивната примена во различни домени, меѓу кои и доменот на подготвувањето стратешки одлуки. Некои од нив (на пример, економетриските методи, како и операциските методи) се наметнаа со нивната егзактност во проценувањето на развојните алтернативи во управувачки проблеми и на највисоко ниво. Нивната употреба, покрај егзактноста, внесуваше и можност за отстранувањето на влијанијата на политичките фактори и нивното арбитрање во процесите на одлучување за клучните прашања на економското управување. Кој метод или модел ќе се употреби, зависи од видот на проблемот кој се истражува. Но, употребата на овие методи, покрај предностите, покажа и недостатоци. На пример, заради потпирањето на мерливи фактори, долго останаа надвор од третирањето на проблемите во *конфликтни ситуации*. Во текот на понатамошниот развој на научните методи на одлучувањето некои од наведените слабости на квантитативните методи се надминаа.

Интуитивните методи отворија нов простор за пофлексибилно и широко третирање на сложените проблеми. Овие методи во голема мера се ослободија од слабостите на економетриските и операциските методи, на доменот на подготвувањето стратешки одлуки. Нивната методологија се прилагоди на *реалноста на постоење конфликтни* зад кои стојат репрезенти на различни интереси. Интуитивните методи ја антиципираат стохастичноста во одлучувањето и динамичноста на ситуациите во кои се одлучува, заради што имаат понизок степен на формализација и унификација.

Тие ја негуваат многуаголноста и интердисциплинарноста во одлучувањето за сложените проблеми. Особено се значајни: *теоријата на игри, делфи-методот, сценарио-методот и утопија-методот.*

Денес скоро и не е можно да се замисли современиот развој на менаџментот, претприемништвото, управувањето со комплексните системи, донесувањето на развојните стратегии и политики без користење на теоретските, методолошките и аналитичките поставки на науката за одлучувањето. На микрониво, овие поставки се користат при: донесување инвестициски одлуки, лансирање нов производ на пазарот, проектирање иновациски процеси, избор на производни програми, моделирање производни процеси, изградба на деловна стратегија, планирање, испитување на конкурентскиот пазар, договарање или градење други видови деловни односи со партнерите итн. На макрониво, се користат при донесување стратешки одлуки од сите сфери на управувањето, почнувајќи со алокацијата на ресурсите, па сè до просторното планирање и на крајот до изготвувањето долгорочни развојни сценарија и стратегии на ниво на земји или нивни интеграции.

4.2.

ОДЛУЧУВАЊЕ ВО УСЛОВИ НА ИЗВЕСНОСТ,
РИЗИК И НЕИЗВЕСНОСТ

Според нобеловецот Херберт А. Сајмон,¹⁰¹ одлучувањето егзистира во континуитет при што на една страна се програмираните одлуки, а на друга страна се непрограмираните одлуки.

- *Програмирани одлуки* се повторливи и рутински, „не се нови“ и затоа процесот на одлучување тече по позната стандардна процедура.
- *Непрограмирани одлуки* се нови, неструктурирани, со неочекувани последици, па затоа не може да се решаваат преку општопознати процедури.

Со оглед на констатацијата дека одлучувањето егзистира во континуитет, можни се различни комбинации на овие два типа одлуки. Менаџерите се среќаваат со многу проблеми, различни по карактер и степен на решливост. Доколку проблемите можат точно да се дефинираат и доколку за нив се сосема јасни информативските барања, значи се очекувани и предвидливи, тогаш тие спаѓаат во структурирани проблеми. Кај нив се применува програмираното одлучување, преку што решението од минатото се применува на актуелниот проблем. Но, доколку се неочекувани ситуациите, доколку се јавува нов проблем за чие решавање не се јас-

ни информациските барања, тогаш тие спаѓаат во неструктурирани проблеми. Кај нив се применува непрограмираното одлучување преку што се развива посебно и специфично решение на новодојдениот проблем. За двата типа на одлучување се развиени различни техники, од кои некои спаѓаат во широкиот арсенал на техники на системската анализа.

Според условите во окружувањето, теоријата на одлучување прави разлика меѓу три вида: одлучување во извесност, одлучување во услови на ризик и одлучување во услови на неизвесност.¹⁰²

- **Одлучувањето во извесност** значи дека секоја алтернатива има само една последица (излез) и затоа изборот помеѓу алтернативите е еквивалентен на изборот помеѓу излезите (последниците). Теоријата на одлучување се базира на вредносните функции. Во вакви услови, доносителот на одлуки е целосно информиран за проблемот, бидејќи постојат информации за алтернативните правци на акција. Извесните услови (познатите услови) овозможуваат контрола на целиот процес на одлучување и затоа се предвидливи во текот на целото време на одлучување. Но, извесноста не е типична за развојот на економските системи, па според тоа и одлучувањето во извесност е повеќе исклучок, отколку правило во економијата.
- **Одлучувањето во услови на ризик** значи дека секоја алтернатива може да има една или повеќе последици (излези), но позната е веројатноста на случувањето на секоја последица. Затоа секоја алтернатива е поврзана со дистрибуцијата на веројатностите врз што се врши и изборот. Значи, има информации за да се изврши процена на веројатноста од остварувањето на резултатите. Неопходно е да се утврди процентуалната веројатност на очекуваниот резултат од одлучувањето во определен временски период. Притоа, се користат статистички серии за движењето на релевантните појави во минатото. Совладувањето на ризикот е едно од најзначајните прашања со кои се занимава современата теорија на одлучувањето.

Теоријата на одлучување за услови на постепено на ризик се базира на концептот на корисност. Во економијата корисноста ја означува реалната или претпоставената способност на некое добро или услуга која може да задоволи некоја човекова потреба. Често се поврзува со функцијата на благосостојба чиј синоним е „функција на корисност“, која се однесува на корисноста од добрата или услугите за некој поединец или група. Но, оваа функција на корисност во концептот на благосостојбата не е иста со функцијата на корисност во теоријата на одлучувањето. Во теоријата на одлучувањето корисноста е мерка за пожелноста на последиците од една алтернатива што е резултат на одлучување во услови на ризик.

Концептот за корисноста се применува како за едноатрибутска, така и за повеќе-атрибутска последица.¹⁰³ Основна претпоставка е дека доносителот на одлуки секогаш ја избира алтернативата која ќе има максимална очекувана вредност на корисноста. Затоа теоријата за корисноста се користи и за предвидување на идниот избор што ќе го направи доносителот на одлуки. Корисноста се доделува на секоја од можните последици на секоја алтернатива.

Преференциите на доносителот на одлуки за последиците од секоја алтернатива се опишуваат преку функција на корисност, со која се пресметува очекуваната корист од секоја алтернатива.¹⁰⁴ Функцијата на корисност е правилото според кое доделувањето на корисноста се врши во зависност од преференциите на поединецот кој одлучува. Теоријата за корисноста дава основа за доделување на корисности на последиците преку формулирање на потребните услови кои ги задоволуваат. Се преферира алтернативата со највисока очекувана корисност. Значи, во услови на постоење ризик, доносителот на одлуки нема релевантни информации за алтернативните правци на акција и затоа нивните резултати ги проценува преку степените на веројатност. Теоријата на корисноста има многу ограничувања. Меѓу другото, бара многу информации што ја прави помалку ефикасна за многу сложени ситуации.

- **Одлучувањето во неизвесност** значи дека секоја алтернатива може да има една или повеќе последици (излези), но не е позната дистрибуцијата на веројатностите на случувањето на последиците. Во услови на постоење неизвесност, доносителот на одлуки нема релевантни информации за алтернативите и за одредувањето на веројатноста на очекуваните резултати од секоја алтернатива. Условите кои прават процесот на одлучување да го карактеризира неизвесност се тешко совладливи. Тие не може точно да се дефинираат или одредат во времето на донесување на одлуките. Донесувањето одлуки во неизвесност е дел од управувачките процеси во економијата.

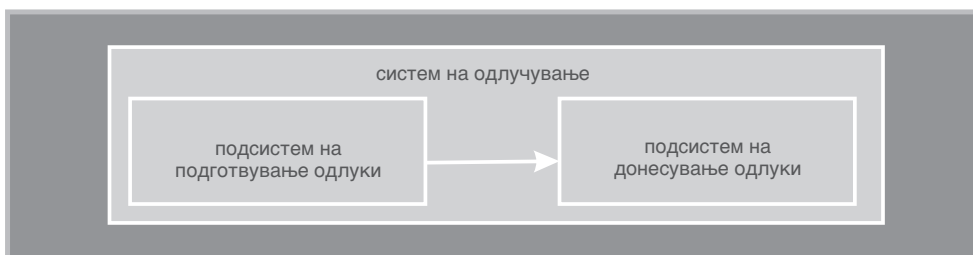
Со оглед на фактот дека не е позната дистрибуцијата на веројатностите, теоријата на одлучувањето нуди два пристапи. Првиот по правилото *max-min* (види во „Теорија на игри“). Вториот е „преведување“ на неизвесноста во ризик. Со вториот пристап се користи методата на стручно субјективно одредување на веројатностите. Се користи и позитивното искуство од случаи во минатото.¹⁰⁵

Соочувајќи се со неизвесноста, доносителите на економските одлуки, особено на стратешките економски одлуки, мора да поседуваат креативност за нови алтернативи и можности и имагинација за „гледање подалеку во иднината“.

4.3.

СИСТЕМ НА ОДЛУЧУВАЊЕ

Во реализацијата на процесот на одлучување се препознаваат следните два основни дела: подготвување одлуки (decision-making process) и донесување одлуки (decision-taking process).¹⁰⁶ Или од системски аспект, системот на одлучување има два потсистема:



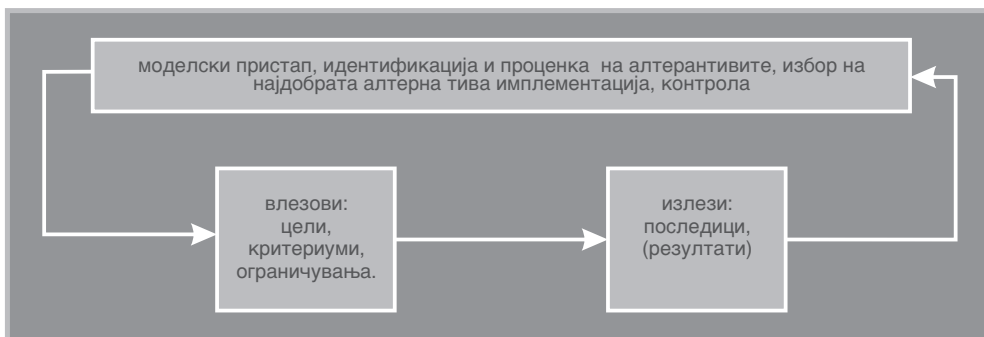
Слика бр. 23

Одлучувањето како систем

Системот на подготвување одлуки претставува процеси и активности на стручни лица, специјалисти во својата област кои располагаат со методи, техники и средства за реализацијата на предвидените фази во процесот на одлучувањето. По правило, тоа е интердисциплинарен тим кој работи на моделирањето, анализирањето, идентификувањето, процената, тестирањето, контролирањето... односно на бројни активности во рамките на стручната подготовка за вреднување и избор на најдобрата алтернатива. Сите активности се во интеракциски односи. Започнуваат и течат врз основа на организиран систем на информации;

Системот на донесување одлука претставува меѓузависни процеси и активности каде основни актери се доносителите на финалната одлука или доносителите на финалните одлуки. Тоа се сите оние кои на кое било ниво имаат одговорност да донесат финална одлука како одговор на некој предизвик, проблем. Тоа се менаџери, сопственици и други лица кои донесуваат одлуки во бизнис-секторот, во јавниот сектор или во владините и во невладините организации. *Тоа значи дека едни го анализираат проблемот, а други ја донесуваат крајната одлука.*

Од системски аспект, некои од елементите на процесот на одлучување претставуваат влезови, други се поврзани со самата суштина на одлучувањето - изборот на алтернативи, а трети претставуваат излези. Системот на одлучување има свои влезови, процеси и излези. Најупростената претстава е дадена на следната слика.



■ Слика бр. 24

Упростена претстава за одлучувањето како систем со влезови, процеси и излези

Системскиот пристап претпоставува користење модели. Во управувањето со секоја сложена ситуација потребно е да се избере модел кој ќе овозможи подобро разбирање на проблемот и кој ќе помогне во процената на алтернативните решенија. И, затоа, науката подвлекува: прашањето не е дали треба модел, туку каков модел треба за одредена ситуација.

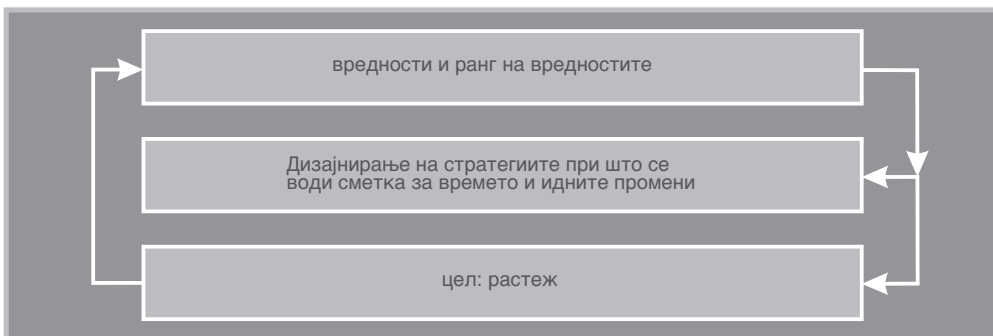
Кога се одлучува, мора да се примени **повеќеваријантен пристап** за да може да се изврши најдобриот избор, односно по вреднувањето на секоја алтернатива, да се избере онаа која е вистинското решение за проблемот.¹⁰⁷ Притоа, секогаш треба да се знае која е целта на одлучувањето и по кои критериуми ќе се врши изборот на најдобрата алтернатива. Освен тоа, константа за нашиот суд е објективноста на ограниченоста на ресурсите и времето. Доколку изборот се изврши во вистинското време, доколку проблемот се реши навреме, доколку се донесе одлука навреме, тогаш процесот на одлучување ја има вистинската вредност во системот на управување во еден економски систем. Доколку „се доцни“, ефикасноста на одлучувањето има помала вредност и може да го доведе во прашање крајниот резултат.

Генерално, во секој процес на одлучување има неколку елементи. Како општи елементи на процесот на одлучување најчесто се наведуваат:

- Целта на одлучувањето;
- Алтернативните одлуки;
- Ограничувањата;
- Последиците од одлуките;
- Критериумите на одлучување.

Систем на цели. Цел (objective) е нешто што доносителот на одлуки сака да го оствари или добие.¹⁰⁸ Но, освен што знае што сака, тој треба да знае кон што го води тоа. Затоа неопходно е да има стратегија, да направи план, поаѓајќи од определени

вредности.¹⁰⁹ Со други зборови, процесот на одлучување ги претпоставува следните односи:



Слика бр. 25
Основа на одлучувањето: Вредности, стратегии и одредување на целите.

Целта ја утврдува смислата на одлучувањето. „Добро поставената цел е половина завршена работа“. Оваа синтагма ја потенцира важноста на изборот на основната цел (целите) кон која се стреми системот. Таа покажува каков резултат се очекува, кон што треба да се концентрираат активностите, за што треба да се мотивираат вработените, кон каква перспектива се стреми системот.

Доносителот на одлука може да постави една цел, но во економијата најчесто се поставуваат повеќе цели и затоа економските системи ги третираме како повеќецелни системи (multiple goal systems, multiple objective systems). Целите се меѓусебно конкурентни и како што е познато, не ретко се и конфликтни. Може да бидат мерливи и немерливи.

Несомнено, целта влијае на однесувањето на системот. На пример, за да се постигне повисока стапка на раст, економскиот систем може да ја промени својата стратегија на освојување на домашниот пазар во стратегија на пробивање на странски пазари. Без добро поставена цел, не е можно планирањето, а уште помалку регулацијата и контролата на кое било ниво во економските системи. Но, со оглед на нивните карактеристики како на повеќе нивоа и повеќецелни системи, тие не можат да ја избегнат конфликтноста. Целите имаат свои особености од аспект на тоа дали се поставуваат во извесност, во ризик или во неизвесност. Во извесни услови процесот на одлучување се насочува кон однапред избрани цели. Во услови на ризик и неизвесност, целите може да се третираат на еден од следниве три начина:

- Насочување на процесот на одлучување кон барање подобри алтернативи за остварување на поставените цели;
- Насочување на процесот на одлучување кон промена на постојните цели;

- Насочување на процесот на одлучување кон откривање нови цели.

Последниот начин претпоставува сложен механизам на одлучување. Потребна е примена на итеративната постапка со цел да се обезбеди поголемо доближување до можностите за поставување нови цели.

Систем на алтернативи. Системот на алтернативи ги покажува можните начини за остварување на целта. Значи, може да постојат многу алтернативи, но се земаат само оние кои се можни. Тие се меѓусебно различни според карактеристиките кои се битни за изборот. Анализирани како систем, тие се компаративни, односно можат да се споредуваат врз основа на системот на критериуми. Значи, тие се во „конкурентен однос“ врз основа на нивната различност.

Несомнено, кога се одлучува, мора да се примени повеќеваријантен пристап за да може да се изврши најдобриот избор, односно по вреднувањето на секоја алтернатива, да се избере онаа која е вистинското решение за проблемот. Притоа, секогаш треба да се знае која е целта на одлучувањето и по кои критериуми ќе се врши изборот на најдобрата алтернатива. Освен тоа, константа за нашиот суд е објективноста на ограниченоста на ресурсите и времето. Доколку изборот се изврши во вистинското време, доколку проблемот се реши навреме, доколку се донесе одлука навреме, тогаш процесот на одлучување ја има вистинската вредност во системот на управување во еден економски систем. Доколку „се доцни“, ефикасноста на одлучувањето има помала вредност и може да го доведе во прашање крајниот резултат.

Секоја алтернатива е поврзана со трошоци и секоја алтернатива дава одредени ефекти. Нивното мерење, односно вреднувањето на можните алтернативи е пат кој води кон избор на најсоодветната алтернатива. Лернеровата мисла „Нема избор без алтернативи“, односно нема управување без избор, недвосмислено ја апострофира важноста на задачата за избор на можните алтернативи. Нивната идентификација бара користење на современите методологии и техники. Но, бара и искуство и креативност. Како синоним на „алтернативните решенија“ често се користат термините „опција“ или „стратегија“.

Систем на критериуми на одлучување. По дефиниција, критериум е стандард или правило според кое се рангираат алтернативите со оглед на нивната пожелност. Системот на критериуми за одлучување служи во утврдувањето на најсоодветна алтернатива. Типични критериуми за евалуација на алтернативите се:

Користи – Секоја алтернатива треба да се вреднува од аспект на користите во решавањето на некој проблем со оглед на целите кои треба да се остварат. Користите се различни за секоја алтернатива и за нивното вреднување постојат бројни методи. Од системски аспект, најдобри се оние методи со кои се пресметуваат и индиректните користи од една алтернатива кои можат да ги добијат другите системи;

Трошоци – Трошоците за евалуација и имплементација се исто така различни за секоја алтернатива. Современите методи на евалуација овозможуваат освен директните, да се вреднуваат и индиректните трошоци од една алтернатива кои се однесуваат на другите системи;

Време – Во принцип, алтернативните се разликуваат и по временската димензија на нивната имплементација. Не можат да се земат предвид оние кои се надвор од временскиот простор на донесување одлука, односно решавање на проблемот. „Повеќе време“ може да значи зголемени трошоци кои ја прават скапа соодветната алтернатива;

Изводливост – Секоја одлука треба да биде изводлива. Според тоа, алтернативите мора да го задоволат овој критериум. Меѓу другото, особено е битно дали и колку одредена алтернатива се прифаќа од вработените или од оние кои ги тангира. Новото, како што потенциравем во главата „Ментални модели“, секогаш носи ситуација на недоверба или најмалку ситуација која бара дополнителна информираност и проценка. Алтернативите треба да бидат изводливи од аспект на сите субјекти кои се поврзани на еден или на друг начин со нивните резултати;

Прифатливост - Одредена алтернатива може да биде најпродуктивна, односно најефикасна од аспект на решавањето на одреден проблем. Но, може да се коси со основните правила на регулација и контрола во системот и поширокото окружување. Може да ги засегне основните принципи на етичкото однесување во поширокиот систем. Вистински алтернативи се оние кои не се во спротивност со пошироките интереси, туку напротив, тие се оние што даваат директен или индиректен придонес во развојот на економијата и општеството.

Систем на ограничувања. Постојат бројни различности на една ситуација. Секогаш кога се донесува одлука, се замаат предвид само оние кои се можни за реализација. Значи, надвор од изборот остануваат оние кои не можат да се случат. Затоа се поставуваат ограничувања кои не дозволуваат да се преземаат активности кои не се можни алтернативи. Оние алтернативи, последици и цели кои претходно не се вклучени во ограничувањата, можат да се земат во избор. Ограничувањата се меѓусебно во односи, тангирајќи го системот на алтернативи. На пример, кога се планираат стапките на растот, има бројни ограничувања. Едно од тие е и одржувањето на монетарната стабилност. Ниедна алтернатива која ја нарушува монетарната стабилност, не спаѓа во просторот на можни алтернативи за зголемување на стапката на растот.

Некои ограничувања можат да бидат менливи и да се надминат во одредени околности. Други не можат да бидат менливи во никакви околности. Такви се: ограничувањето време и ограничувањето ресурси. Времето е неповратен процес – она што сега може да се направи, не може утре да се направи. Ресурсите со својата огра-

ниченa расположливост се под нивото на потребите - да не би било така, не би имало ниту потреба од оптимална алокација на факторите на производството. Колку може да се инвестира, колку е економски исплатливо да се користат одредени природни ресурси, на кои пазари и на колкави пазари може да се пласира производот, какви стручни кадри има на располагање итн., се прашања кои бараат истражување на ограничувањата. Тие го одредуваат можниот простор на одлучувањето.

Последици. Последиците се резултат на некоја одлука, дејство. Основниот проблем е нивното предвидување или одредување. Во таа функција, се користат моделите. Од аспект на целите на системот, можат да бидат позитивни (корисни) или негативни (штетни). Но, има последици кои не придонесуваат во реализацијата на целите на системот, но кои можат да влијаат на целите на другите системи. Тие се нарекуваат прелевања или екстерналии.

Последиците се третираат како: едноатрибутна или повеќеатрибутна последица. Атрибути се одлики на последицата според кои доносителот на одлуки ја мери последицата. На пример, целта е оживување на економијата. Една од алтернативите е намалување на каматните стапки. Тоа резултира во зголемување на платите, што влијае на зголемување на потрошувачката. Само ако се погледне зголемувањето на потрошувачката на автомобили, таа ќе има влијание врз сообраќајот, врз конкуренцијата на пазарот на превозни средства, но и врз загаденоста итн. Значи има повеќе резултати што од аспект на теоријата на одлучувањето значи дека се работи за повеќеатрибутна последица.¹¹⁰ Доколку избраната алтернатива дава една последица од аспект на целта (на пример, профит), се јавува едноатрибутна последица.

Сите овие процеси и активности мора да бидат реализирани во рамките на единствен систем на процедури и постапки.

4.3.1.

КОРИСТЕЊЕТО НА МОДЕЛИ ПРИ ОДЛУЧУВАЊЕТО

Во управувањето со некоја сложена ситуација, потребна е помош од науката за да се избере модел кој ќе овозможи подобро разбирање на проблемот и кој ќе помогне во процената на алтернативните решенија. И токму науката подвлекува: *не е прашањето дали треба модел, туку каков модел треба за одредена ситуација.*

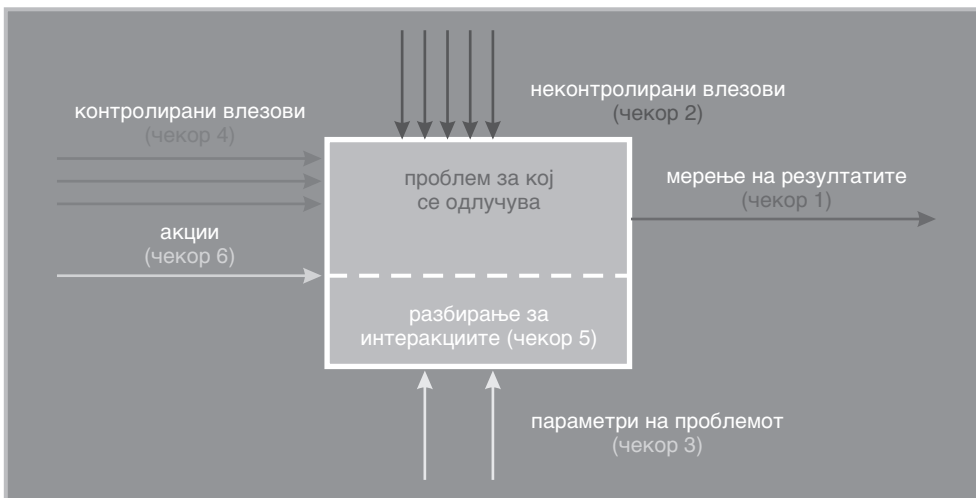
Системскиот пристап го претпоставува процесот на моделирање пред да се пристапи кон каква било акција.¹¹¹ Моделите кои се користат во управувањето со системите помагаат да се разберат сложените ситуации и да се донесе правилна од-

лука.¹¹² Со нив се постига повисок степен на формализација на сложените ситуации, што му овозможува на доносителот на одлука да создаде ментален модел за да одговори на таквите ситуации.

Во секој процес на одлучување учествуваат: доносител на одлуки (поединец или тим) и аналитичар кој го моделира проблемот (поединец или тим). Имајќи предвид дека процесот на одлучување е повеќефазен модел (при што дејствуваат како контролирани, така и неконтролирани влезни елементи), од квалитетот на соработката меѓу доносителот на одлуки и аналитичарот зависи обезбедувањето на динамичните интеракции меѓу сите компоненти во моделот (во процесот на одлучување). Затоа, работата на аналитичарот треба да заврши со комуникација и разбирање со доносителот на одлуки. Имено, аналитичарот има многу задачи.

Што треба да препознаат оние кои користат управувачки модел во функција на донесување одлуки за реализација на посакуваните цели? Најважните елементи на управувачкиот модел се категоризираат по одреден критериум. Инпутите во системот се класифицираат на контролирани и неконтролирани. Аутпутите се нарекуваат мерка на реализација или индикатори на системот.

Најнапред се разгледува аутпутот како ефект од различните одлуки. Саканите аутпути се саканите одлуки, саканите политики. проблемот се дефинира преку трите групи: неконтролирани, контролирани инпути и параметри.¹¹³ Да заклучиме, процесот на одлучување ги има следните компоненти:¹¹⁴



Слика бр. 26
Структура на процесот на одлучување со неговите компоненти

Мерки за реализација (индикатори). Изборот на мерките на реализација всушност го претставува изборот на целите кон кои се тежи. Со оглед на фактот дека економскиот систем е секогаш систем на управување на повеќе нивоа, мерките на реализацијата го одразуваат системот на целите на повеќе нивоа. На пример, на највисокото ниво (стратешко управување) во еден деловен систем мерките се финансиски резултати, стапка на раст, стапка на иновативност. На средното ниво (тактичко управување) мерките се трошоци, квантитет и остварување на барањата на купувачите. На најниското ниво (оперативно управување) мерките се, како на пример, остварување норми или приспособување кон стандарди;

Неконтролирани инпути. Тие се збир на инпути кои вообичаено предизвикуваат проблеми и дополнителен трошок на време и ресурси. Оаѓајќи од окружувањето, често значат и ограничувања во реализацијата на моделот. Може да бидат однапред познати, но и не мора да се познати. На пример, за трговска фирма за која е битна континуираната продажба, неконтролирани инпути се сезоната на годината која претставува „параметар“, бројот на конкурентите кој претставува „константа“ и обемот на продажбата кој претставува „променлива“;

Параметри. Тие се константи, елементи кои не се менуваат во текот на процесот. Секако, времето на нивната неменливост зависи од тоа дали се работи за стратешки, тактички или оперативни одлуки;

Контролирани инпути. Тие претставуваат систем на сите можни алтернативни правци на акција кои би можеле да се преземат. Тие можат да бидат константи, параметри и променливи. На пример, во трговската фирма, „константа“ е областа на продажба, „параметар“ е бројот на продавачите и „променлива“ се залихите.

Интеракцијата меѓу овие компоненти се презентира преку логичко-математичките функции кои ги опишуваат односите меѓу инпутите, параметрите и аутпутите. Секако, тие ги вградуваат и ограничувањата на моделот.

Процесот на моделирање е во исто време и „уметност“ и „наука“. Покрај искуството и вештината, треба и научно знаење за да се конструира модел кој директно кореспондира со карактеристиките на реалниот проблем на начин кој овозможува донесување на најприфатливата одлука. Лари М. Аустин (Larry M. Austin) и Парвиз Чандфороуш (Parviz Chandforoush)¹¹⁵ процесот на моделирање го прикажуваат низ 11 чекори групирани во четири категории (фази): сценарио, проблем, модел и решение. *Што е оптимална, а што прифатлива политика?* Политиката како збир на координирани одлуки е оптимална кога ги максимизира или минимизира поставените вредносни критериуми од страна на оние кои одлучуваат и управуваат.

4.4.

РЕЛАТИВИЗАЦИЈА НА КОНФЛИКТИТЕ - ТЕОРИЈА НА ИГРИТЕ

Теоријата на игри е тема која силно го провоцира вниманието на научната и стручна јавност во различни области. Нејзината примена зафаќа се поголем број прашања во економијата, политиката, екологијата... Во основа на нејзината актуелност е соочувањето со реално постоечките конфликтни ситуации во кои се донесуваат одлуки од страна на различни субјекти. *Таа ги прикажува интеракциите на рационални стратешки ориентирани субјекти.*¹¹⁶

Теоријата на игрите се занимава со прашањето за избор на стратегии и донесување одлуки. Таа е математичка дисциплина која се занимава со формализација на одредувањето одлуки во услови на целосна или делумна конфликтност. Централен концепт на теоријата на игри е **рамнотежата**.

Секојдневно, конфликтните ситуации се препознаваат преку спротивставените интереси на учесниците во тие ситуации. Понекогаш доаѓа до преговарање и договарање, а понекогаш учесниците остануваат на своите почетни позиции. Во таква ситуација секој учесник е свесен за различниот интерес на другиот, но тој води своја битка да ја оствари својата цел, иако е таа некомпатибилна со целта на другиот учесник. Спротивставеноста може да еволуира во игра во која настојувањето на едниот учесник за подобра позиција, директно значи исто толкаво влошување на позицијата на другиот учесник. Првиот може да произведува се полоши влијанија врз позицијата на другиот. Во такви неизвесни услови, кој е рационалниот избор?

Рационалноста е основната нитка која ги поврзува неокласичната економска теорија и теоријата на игри. Во неокласичната економска теорија, рационалниот избор значи максимизирање на корисноста на поединецот (функција на корисноста). Најкратко, тоа значи дека поединецот избира активност која ги максимизира добивките при дадени околности. *Во теоријата на игри, случајот е посложен, бидејќи резултатот не зависи само од изборот на сопствената стратегија, туку непосредно зависи и од стратегиите кои другите ги избираат. Според теоријата на игри, резултатите зависат од интерактивните стратегии на двајца или повеќе играчи кои имаат конфликтни или помалку конфликтни интереси. Од овој аспект стануваат релевантни следните прашања:*¹¹⁷

- Што значи рационален избор на стратегии кога резултатите зависат од стратегиите кои ги играат другите лица во услови на нецелосни информации?

- Рационално е да се соработува во игрите во кои постои можност да се оствари заедничка добивка, или да се избегне заедничката загуба. Или, дали е рационално да се дејствува агресивно за да се дојде до индивидуална добивка без оглед на заедничката добивка или загуба?
- Доколку одговорот на второто прашање е “понекогаш”, тогаш во кои околности постои оправданост за агресивно однесување, а во кои услови постои оправданост да се соработува?
- Колку се битни моралните правила на соработката?
- Дали е поголема веројатноста луѓето да соработуваат, или пак да бидат рационални егоисти? Или пак, е пообјективно, да бидат и едно и друго?

Овие и слични прашања се од есенцијална корист за секој економист кога донесува одлуки без разлика дали тие се однесуваат на микроекономски или макроекономски проблеми.

Во конфликтни ситуации задача на теоријата на игри е развивање методи за избор на таква стратегија која обезбедува што поповолна позиција на учесникот и покрај најнеповолното дејство на противникот. Кога постојат “рационални противници”, тогаш што и да избере едниот, другиот ќе настојува да го доведе во уште полоша ситуација, бидејќи го зема предвид неговиот најдобар избор. Значи, играчите во играта го земаат предвид противдејството на противниците. Важен принцип е сериозно посветување внимание на тоа што знаат противниците.

Теоријата на игри е од есенцијална важност за секој економист кога донесува одлуки без разлика дали тие се однесуваат на микроекономски или макроекономски проблеми. Управувањето со системите на кое било ниво е неделиво од релативизацијата на конфликтите каде примената на теоријата на игри станува # поголема. Таа го свртува аголот на гледање кон одлуките на фирмата кои не зависат само од нејзината стратегија и пазарните услови, туку и од изборот на стратегиите на конкурентите. Затоа, таа е широко применлива во областа на пазарната конкуренција, инвестициите, финансиите, алокацијата на ресурсите, економското однесување, спогодувањето итн.

Прашањето на зависноста на резултатот од акциите на противниците, било занемарено во Класичната економија. Тоа е сосема разбирливо бидејќи оваа теорија разгледува перфектна конкуренција на пазарот, каде заради атомизираноста на стопанските субјекти и нивното безначајно поединечно влијание врз понудата и побарувачката, објективно, можело да се занемарат противдејствата на противникот. Но, во услови на олигополска пазарна структура дали може да се игнорира акцијата на противникот? Какво е економското однесување на фирмите во олигополски услови?

На тоа прашање пред педесет години први посветија внимание математичарот John von Neumann и економистот Oskar Morgenstern. Тие ја претставија теоријата на игрите како средство за економска анализа на пазарот. Конкуренцијата меѓу фирмите ја третираа како игра која поаѓа од очекуваната веројатност за нивото на цените на противничката фирма, и можните ефекти од тоа врз побарувачката и конкурентската положба. *Со тоа, тие го поставија камен темелникот на теоријата на игрите - формализација на зависноста на резултатот од акциите на противникот. Нивно прво дело* е “Теоријата на игри и економското однесување” (“The Theory of Games and Economic Behaviour”) во 1948 година.

Во 1950 година, на иницијатива на Пентагон, познатата РЕНД корпорација ангажирала млади талентирани луѓе во испитувањето на можните американски опции во случај на евентуална атомска војна со СССР, при што е користена теоријата на игрите. Меѓу тие талентирани млади луѓе, бил и математичарот John Nash. Математичарот Џон Неш, заедно со економистот Џон Харшанаи (John Harsanyi), и економистот Рејнхард Зелтен (Reinhard Selten), ја добија Нобеловата награда за економија во 1994 година. Според службеното известување на Нобеловиот комитет, наградата ја добија за “Темелната анализа на рамнотежата во некооперативната теорија на игри”. Ја добија (50 години по капиталното дело на втемелувачите Нојман и Моргенштерн), како нова генерација заслужни научници во рафинирањето на теоријата на игрите.

Математичарот John Nash за чиј животен пат е снимен филмот “Прекрасен ум”, во теоријата на игрите ја вгради по него наречената “Нешова рамнотежа”. Во некооперативни ситуации каде учесниците не можат да направат обврзувачки договори, John Nash покажа дека има барем еден стабилен резултат, без разлика колкав е бројот на играчите или бројот на нивните стратегии. Тоа е резултатот кога ни еден играч не може да го унапреди својот резултат преку изборот на една од стратегиите што му стојат на располагање, бидејќи сите други играчи ги корегираат очекувањата за секоја стратегија на другиот. Овој резултат од аспект на т.н. Нешова рамнотежа покажа дека стратешката интеракција може да предизвика и колективна ирационалност како што се на пример, трговските војни или други штети во економската конкуренција или пак на доменот на загадувањето на околината. Најчесто анализирана игра од аспект на нешовата рамнотежа е играта “Дилемата на затворениците”.

Хон Harsanyi ги истражуваше игрите со некомплетни информации, чија логичка структура одговара на бројни реални ситуации, каде партиципиентите учествуваат со недоволно информации за стратегиите на противниците и можните исходи од нивните комбинации. Неговиот теоретско филозофски афинитет е особено видлив во неговиот придонес во развојот на кардиналниот утилитаризам. За разлика од ор-

диналниот унилатеризам, тој го сврте вниманието кон најзначајното ниво - благосостојбата. Џон Харшаниа тргнува од тоа дека: секоја корист е мерлива, мерките за разни добра се споредливи, и сите поединечни системи на користност се споредливи. Тој доаѓа до заклучок дека може да се измери вистинската вредност на секоја алтернатива, па, според тоа, може да се избере оптималната стратегија која го максимира заедничкиот резултат.

Придонесот на Reinhard Selten во рафинирањето на Нешовата рамнотежа е преку истражувањата во областа на динамичните непрекинати игри со неперфектни информации. Рамнотежата што претходно се разгледувала преку статичните (матрични) игри, тој ја анализираше како континуирана игра со низа подигри. Покрај тоа, ја антиципирал и ситуацијата на неизвесност како резултат на недостаток на информации. Reinhard Selten одличен математичар, но и приврзаник на Харшаниевиот унилатеризам, ја унапредил теоријата на игрите поаѓајќи од тоа дека секој играч би требало да има стратегија како најдобар одговор на стратегијата на другиот, но при тоа првиот играч да не ја отфрла можноста дека неговиот опонент може да не се придржува кон договорот (и кога за тоа би имало мала веројатност). Оваа идеја уште повеќе ја доближува теоријата на игрите до реалните проблеми и животните конфликтни ситуации.¹¹⁸

Економистот Thomas Shelling и математичарот Robert Aumann ја добија Нобеловата награда по економија во 2005 година за нивниот придонес во унапредувањето на нашето разбирање за конфликтите и соработката. Уште во '50-тите години на минатиот век секој поединечно даде придонес на доменот на теоријата на некооперативните игри. Нивните истражувања за стратешките интеракции помеѓу различни агенти претставуваат значаен дел од основите на современата економска анализа. Воедно, лауреатите од 2005 година отворија значајни општествени прашања поврзани со политиката на безбедноста, разоружувањето и политичкото преговорање.

Книгата на Thomas Shelling “Стратегија на конфликтот” (“The Strategy of Conflict”, 1960г.) и другите негови дела извршија големо влијание врз учесниците во студената војна, како и врз политиката на разоружувањето. Оваа книга се смета за една од стотите книги со најголемо влијание врз Западот по 1945 година. Thomas Shelling е пионер во истражувањето на стратешкото однесување и преговарањето. Шелинговите истражувања се надоградиле врз Нешовото дело. Но, не се темелат врз дијаметрално спротивните интереси на играчите (игри со нулта сума), туку врз проблемите на одлучувањето каде учествуваат повеќе играчи кои се во конфликтни односи, но воедно имаат и заеднички интереси (некооперативни игри). Тој ги испитува тактиките на преговарањето. Позната е неговата теза за “кредибилна закана”. Тактиките на играчот водат кон тоа дека може да биде најдобро доколку се

потенцира дека се ослабнуваат сопствените позиции за да се извлечат концесии од противникот. Таква тактика е кога “еден генерал ќе даде ветување дека ќе ги запали мостовите зад своите трупи за да докаже дека прави кредибилна закана која значи дека нема да се повлече во однос на непријателот”. Инвестирањето во застрашување може да стане опасно, ако има лажно предупредување.¹¹⁹

Математичарот аот Robert Oumann започнал да се занимава со теоријата на игри во 1959 година. Поаѓајќи од разликата меѓу конечно и бесконечно повторуваните игри, дошол до формализација на “перфектно конкурентско сценарио” (1966). Го формализирал поимот коалициона игра без трансферабилна корисност - камен темелник на неговите истражувања. Меѓу бројните придонеси се вбројуваат и концептот на збир на преговарање и концептот на општо знаење. Тој покажал дека “мировната соработка често пати е рамнотежно решение на повторлива игра, дури и меѓу страни со силни конфликти на интереси на кус рок”. Помеѓу другото, ја поставил теоријата на повторени игри со асиметрични информации. Теоријата на повторуваните игри денес е општа рамка за анализа на долгорочна соработка во општествените науки.

4.4.1.

ОСНОВНИ ВИДОВИ НА ИГРАТА И ВИДОВИ ИГРИ

Постојат различни видови игри и нивни комбинации. Затоа постојат и различни класификации. Теоријата на игри е пред се математичка дисциплина, иако наоѓа примена во многу различни области. Затоа со нејзиниот формален јазик може да опише различни ситуации на конфликтни односи. Таа е посебна научна дисциплина со интердисциплинарен карактер која води кон бројни специфични и единствени заклучоци. *Во овој дел прикажуваме само некои нејзини постигнувања кои се чинат потребни за одлучувањето во конфликтни ситуации.*

“Играта” е начин на моделирање на стратешките интеракции меѓу учесниците. Таа е збир на правила, договори, конвенции, кон кои мора да се придржуваат учесниците. Учесниците во играта се нарекуваат *играчи*. Играчи се тие кои донесуваат одлуки и можат да бидат поединци, различни управувачки нивоа, слоеви на население, држави, региони, различни институции, претпријатија или други организации и поединци.¹²⁰

Секој играч врши избор од даден збир на алтернативи. Збирот на сите алтернативи со кои располага еден играч при донесувањето одлука во текот на играта се вика *стратегија*. Секоја одделна реализација (дел) на играта се вика *партија*. Играчот селектира што да направи и тој чин се вика *избор*. Доколку играта се игра континуирано, тогаш таа има повеќе подигри. Фазата во која се врши секој избор се вика *потег*. Континуираните игри се повеќепотезни игри. Доколку двата играча ги повторуваат своите потези, односно играат иста стратегија, тогаш тоа е игра со *чиста стратегија*. Доколку, пак, ги менуваат потезите, и изборите, тогаш тоа е игра со *мешана стратегија*. *Исплатата*, односно резултатот, исходот на играта, зависи од тоа какви стратегии избираат играчите. Меѓу нив постои *стратешка интеракција*. Некогаш, може да се победи, а некогаш да се изгуби. Како впрочем и во реалниот живот. Ги издвојуваме следните основни елементи на играта се:

- Играчи;
- Збир на избори, што можат да ги направат играчите;
- Исплати (резултати), за секоја можна комбинација на стратегии;
- Правила што се применуваат (преференции на играчите во врска со исплатите);
- Информации што ги имаат играчите при изборот на нивните акции.

Различни игри, имаат различни специфичности во опишувањето на играта. Генерално, листата на играчи е N кој го изразува бројот на сите играчи. За секој играч има листа на стратегии кои може да ги примени - за играчот и, збирот на стратегии е S_i а за сите играчи е $S = \{S_i\}$. S е просторот на стратегии составен од листа на сите можни комбинации на стратегиите на сите играчи. Комбинацијата на стратегиите на секој играч е: $s = (s_1, s_2, s_3, \dots, s_n)$. За секоја можна комбинација на стратегии s мора да има листа на исплати за секој играч, $p(s) = (p_1(s), p_2(s), \dots, p_n(s))$. Функцијата на исплата на играчот i е $P_i(p_1, \dots, p_n)$, ако се изберат стратегиите (s_1, \dots, s_n) . Врз основа на овие односи, во играта со n играчи се јавуваат стратегии на играчите: S_1, S_2, \dots, S_n и нивни функции на плаќање: P_1, P_2, \dots, P_n . Исплатите (добивките и загубите), вообичаено се изразуваат преку матричен облик - *матрица на исплата, или преку дрво на играта*, во зависност од типот на играта. Функцијата на исплата покажува каков резултат добива секој со изборот на одредена стратегија. Оваа функција е и мерка на тоа какви преференции има играчот и каква корист има од одредена стратегија. Затоа, функцијата на исплата може да биде функција на корисноста. Теоријата го проучува процесот на рационално одлучување на играчите (кои имаат свои цели и преференции) преку примената на концептот на корисноста.

Видови игри. Постојат различни видови на игри чии карактеристики се вкрстуваат инадополнуваат, што резултира во богатството на идеи на доменот на испитува-

њето на човековото однесување. Во играта, можно е да учествуваат само два партнера игра со *два играча*, или *повеќе играчи*, игра со *n играчи*.¹²¹ Ако стратегиите не се функција на времето, тогаш се работи за *статични игри*, а, ако се функција на времето, се работи за *динамични игри*. Постојат *игри со константна сума* и *игри со непостојана сума*, *игри со комплетни*, или *со некомплетни информации* итн. Во понатамошниот текст ќе се задржиме на некои од основните видови игри.

Од аспект на располагањето со информации. Се разликуваат игри со комплетни и со некомплетни информации итн.

Игрите со комплетни информации се тие каде играчите имаат комплетно знаење за функцијата на исплата на секој играч.¹²² Играчот кој треба да направи избор (потег), знае барем толку колку што знае играчот кој пред него го направил потегот. Игрите со комплетни информации вклучуваат и *игри со перфектни* и *игри со неперфектни информации*. Игри со перфектни информации се кога играчите ја знаат целата историја на играта – сите движења направени од сите играчи и сите нивни исплати. *Игри со неперфектни информации* се тие каде движењата се одвиваат симултано при што играчите ги знаат сите можни исплати, но не знаат кои стратегии (акции) ќе бидат избрани од другите играчи.

Игрите со некомплетни информации се тие каде за едниот играч е неизвесна функцијата на исплата на другиот играч. Играчот кој треба да направи избор (потег) знае помалку од играчот кој пред него направил избор. Игра со некомплетна и неперфектна информација е кога играчот во некое движење не ја знае комплетната историја на играта која тече и понатаму, а тој прави ново движење. Не знае кои стратегии ќе бидат избрани од другите играчи, ниту му е извесна функцијата на исплатата на другиот играч.. Тоа се ситуации на голема неизвесност во играта.

Теоријата на игрите успеа да одреди форми на игри, како начин на специфицирање на типови игри. Најчесто споменувана е поделбата на кооперативни и некооперативни игри. Во нив, се вбројуваат следните форми:

Некооперативни игри: стратегиска форма и ексензивна форма

- Кооперативни игри: игри со преговарање, игри со коалиција¹²³

1. Некооперативните игри се игри кои се случуваат во конфликтни ситуации, кога, играчите меѓусебно не соработуваат. Секој играч ја максимизира својата добивка без разлика на резултатот што го постигаат другите играчи. Тој поаѓа од прашањето: кој е за мене рационалниот избор на стратегија кога другите играчи ги избираат најдобрите стратегии како одговор на мојата? Тој ќе ја избере стратегијата која ја задоволува неговата функција на корисност. Кај некооперативни игри се добива некооперативно решение.

Во економијата, бројни се примерите на некоперативни решенија. Штетата, кои тие ја предизвикуваат далеку ги надминува резултатите од учесниците во некоја игра. Затоа, таа паѓа на терет на пошироката заедница, или на општеството во целост. Прекумерното искористување на необновливите природни ресурси, загадувањето на околината, инфлацијата и многу други проблеми од локално до национално ниво го имаат знакот на некооперативни решенија. Впрочем војните, како и другите загрозувања на мирот, човековите права, загрозување на неговата животна средина на глобално ниво, се резултат на отсуството на соработка и се примери на некооперативност.

- **Стратегиска форма.** Од наведените форми, наједноставна и најкористена е стратегиската форма. Вон Неуманн и Моргенстерн ја нарекуваат нормална форма. Но, бидејќи во центарот на вниманието се стратегиите кои се на располагање на играчите, покасно оваа игра го доби името стратегиска форма. Значаен аспект на одредувањето на оваа игра се информациите кои ги имаат играчите кога избираат стратегија од збирот на можни стратегии. Секој играч при изборот на својата стратегија ги има предвид стратегиите на другиот играч. Своите избори ги прават симултано, и играта завршува со тоа што секој играч добива некоја исплата (исход, резултат, користи). Исплатите се моделираат во бројни вредности. Секој играч може да влијае на заедничкиот краен резултат. Значи, основни концепти се стратегијата и исплатата.

Оваа форма е помалку детализирана во споредба со екстензивната форма: дава, само листа на стратегии на играчите. Овозможува да се види играта на секој играч во одредена ситуација и исплатите од таа игра. Значи, овозможува да се види стратешкиот профил на секој играч. Наједноставни игри се игрите со нулта сума на два играча при перфектни информации. Овие игри се прикажуваат преку матричен облик. Во игрите кои спаѓаат во стратегиската форма не се добива одговор за тоа каков е редоследот на играта, како динамично се одвива, во какви секвенци тече, кој прв го прави изборот и колку избори се прават во текот на играта.

- **Екстензивна форма.** Одговорите на поставените прашања, ги даваат игрите кои припаѓаат на екстензивната форма. Оваа форма е подетализирана, овозможувајќи низ секвенци на играта, да се следат информациите со кои располагаат играчите. Наједноставно се прикажува преку дрво на играта. Преку него се прикажува движењето на играчите, што знаат за движењата на другите играчи, каква е природата на нивните движења и на крајот, какви исплати добиваат играчите од играта.
- 2. Кооперативните игри** се игри во кои играчите на некој начин меѓусебно соработуваат. Тие ги координираат своите стратегии. Секој играч си го

поставува прашањето: кој е за нас рационалниот избор на стратегии што ќе доведе до најдобар резултат за сите нас? Во економијата кооперативните игри се од пресудна важност за ефикасно функционирање на целиот систем. Соработката единствено води кон остварување на заедничка корист. Затоа, теоријата на кооперативни игри е од исклучително значење за пронаоѓањето на одговори за реалните проблеми во пазарната економија.¹²⁴

- **Игри со преговарање.** Игри со преговарање (ценкање, наддавање). Оваа игра е кооперативна игра во која сите играчи се согласуваат за една алокација - игра кога се размислува за договор. Играчите можат да го најдат својот интерес за да се однесуваат на начин кој им одговара на сите. Мора да има збир (листа) на договори, рационален за секој играч и да се видат вкупните исплати (користи) за секое можно преговарање или за секое можно недоговарање. Во економијата, преговарањето за различни аспекти од интерес на економските субјекти, и граѓаните, е патот на релативизирање на конфликтноста до ниво кое овозможува раст и развој на општеството.
- **Игри со коалиции.** Коалициите се дел од реалноста. Коалициона игра е игра во кој играчите формираат коалиција и нивните резултати зависат од коалицијата на која се придружиле. Рационалните играчи во коалицијата наоѓаат можност за поголема корист. Игрите со коалиција се оние каде играчите ја добиваат очекуваната највисока корист, исплата. Теоријата на коалициони игри се концентрира на исплатите (користите) од различни коалиции. Von Neumann и Morgenstern правилото по кое се определува вредноста за секоја можна коалиција го нарекле “карактеристична функција”. Таа ги води до резултатот како максимална вредност, која може да ја постигнат во играта. Добро е кога сите играчи добиваат иста вредност. Кога играта е со пари, преку кои се мери корисноста, мора да има листа на можни алокации во секоја можна коалиција. Најважен е збирот на алокации кои не можат да се блокираат. Тие се блокираат кога некоја друга коалиција, ќе стане повредна односно ќе даде подобар договор барем на еден од играчите.

Во кооперативната теорија главен проблем е како да се подели вкупната исплата меѓу играчите. Доколку играчите ја мерат корисноста во исти единици и затоа може да ја разменат, се работи за игра со пренослива корисност, и обратно за игра со непренослива корисност. Коалиционите игри се со пренослива корисност. Со оглед на тоа што е голем бројот на играчите, во центарот на вниманието на ваквите игри не се стратегиите, туку вредноста на коалицијата.

Постојат различни видови игри и нивни комбинации. Затоа постојат и различни класификации. Теоријата на игри е пред сè математичка дисциплина, иако наоѓа примена во многу различни области. Затоа со нејзиниот формален јазик може да опише различни ситуации на конфликтни односи. Таа е посебна научна дисциплина со интердисциплинарен карактер која води кон бројни специфични и единствени заклучоци. Во овој дел прикажуваме само некои нејзини постигнувања кои се чинат потребни за одлучувањето во конфликтни ситуации.

4.4.2.

ИГРИ СО СТРАТЕГИСКА ФОРМА

II
ДЕЛ

Најексплоатирана форма е стратегиската форма. Со цел да се прикаже една игра во стратегиска форма, треба да се поседуваат информации за:

- истата на играчи;
- листата на стратегии кои секој играч би ги применил;
- листата на исплати на секој играч за секоја комбинација на стратегии.

Функцијата на исплата кажува каква исплата би имал секој играч при изборот на одредена стратегија. Таа е всушност функцијата на корисноста. Исплатата, може да се објасни преку преференциите на играчите. Секој играч има преференции за изборот на една или друга стратегија. Затоа, и функцијата на исплата може да биде мерка за тоа како се чувствува еден играч за остварениот резултат од играта.¹²⁵ Во продолжение прикажуваме некои видови игри.

4.4.2.1.

ИГРИ СО НУЛТА СУМА

Најексплоатирана е некооперативната игра во стратегиска форма: игра со нулта сума. Играта во стратегиска форма се нарекува игра со нулта сума, ако сумите на исплатите на играчите се нула, независно од тоа играчите кои стратегии ги избираат. Играта со нулта сума се применува кога играчите имаат сосема спротивни цели, т.е.

кога постои целосна конфликтна ситуација. Двата играчи, имаат оптимални стратегии. Големото откритие на John Von Neumann *основоположникот на теоријата на игри*, е во тоа што тој утврдил дека секоја игра со нулта добивка со двајца играчи има максимин решение, ако не со примена на чиста стратегија, тогаш сигурно со примена на мешана стратегија. Значи, неговото откритие се однесува само на игри со нулта добивка.

Во понатамошниот развој на теоријата на игрите, се развија и **игрите со ненулта сума**. Играта со ненулта сума се применува кога играчите се во делумно конфликтни ситуации, (не се во директен конфликт), при што се антиципира можноста за соработка и договарање меѓу играчите но, не во писмена форма како утврдена облигација. *Генерално овие игри немаат вредности и оптимални стратегии за играчите. Во некооперативната теорија главниот концепт кој ја замени оптималната стратегија е стратешката рамнотежа, наречена Нешова рамнотежа*

Во реалноста бројни се примерите на игри со ненулта сума. Економската конкуренција не е игра со нулта добивка. Загадувањето на животната средина не е игра со нулта добивка. Прекумерното искористување на природните ресурси не е игра со нулта добивка. И многу други примери покажуваат дека во сложени ситуации, со висока интерактивност меѓу учесниците во играта се добиваат двојни добивки, или двојни загуби, непостојани добивки – ситуации каде не се применува откритието на максимин решението.

Играта со нулта сума со два играча при перфектни информации е наједноставна игра. John von Neumann и Oscar Morgenstern појдоа од тоа дека однесувањето на поединците е водено од максимизацијата на корисноста, односно од максимизацијата на профитот. Секој учесник кој е воден од овие мотиви, е рационален играч. Рационалните играчи настојуваат да донесат рационални одлуки врз основа на анализа на конкретната конфликтна ситуација. Оценувајќи ги своите можни добивки или загуби, тие ја избираат најдобрата стратегија во однос на противникот.

“Перфектни информации” значи дека секој играч има целосно знаење за ситуацијата на противникот. Набљудувајте ги играчите на фудбалскиот терен! Едниот тим ако победи, другиот ќе изгуби. Играчите се во директен конфликт. Во резултатот (матрица на исплата), добивките и загубите се поништуваат. Исплатата е нула.

Дефиницијата на игра со нулта добивка гласи: Доколку се соберат добивките и загубите од една игра и се утврди дека сумата од исходите е нула за секоја избрана стратегија, тогаш станува збор за игра со нулта добивка. Значи, не е важно каква стратегија е избрана – исходот, вредноста на играта е нула. За се-

која стратегија важи нулта сума на добивка. Ако само една од стратегиите има резултат различен од нула, тогаш не се работи за игра со нулта сума.

Основна идеја на теоријата на игрите е да се оцени што има на ум противникот. Најдобриот избор се прави зависно од тоа што мисли противникот. Доколку еден играч избира иста стратегија во било која комбинација на стратегии, тоа значи дека тој ја игра својата доминантна стратегија. Таа најмногу му вреди. *Доминантна стратегија на еден играч е таа чии исплати се поголеми од исплатите на која било друга стратегија, без разлика какви стратегии ќе игра другиот играч.*

Понатамошното објаснување на игра со нулта сума го даваме преку три едноставни примери:

		Јанко	
		југ	север
Деан	југ	1, -1	-1, 1
	север	-1, 1	1, -1

Слика бр. 27
Матрична фотма на играта

1. Пример: бркање околу дрво. Да препоставиме дека Деан го брка Јанко. Доколку едниот добие, другиот мора да изгуби. Ги одвојува едно дрво. Ги играат своите доминантни стратегии. Јанко не знае дали ако направи чекор кон север или ако направи чекор кон југ од дрвото ќе биде фатен од Деан. Не знае ниту Деан од која страна ќе го фати Јанко. Просторот на стратегии е: (север, југ), (север, север), (југ север), (југ, југ). Првата стратегија е на Деан, а втората на Јанко. Има две решенија: да се фати Јанко “F” што е лошо и “P” (исплатата) е -1 и да не се фати “NF”, што е добро и “P” (исплатата) е 1. Матрицата на исплата е 0,0,0,0.¹²⁶

2. Кога Јанко се движи спрема југ, но тоа истото го прави и Деан, тој ќе биде фатен што за него “P” е -1, а за Деан “P” е 1. Јанко нема да биде фатен (“P” е 1) кога се движи на спротивната страна од движењето на Деан (едниот север, другиот југ или обратно). Ако едниот добие, другиот губи. Во секое поле на матрицата резултатот е 0 ($1 - 1 = 0$). Тоа е игра со нулта сума. Што може да констатирате? Игра со нулта добивка е онаа игра во која на еден од играчите може да му се подобри ситуацијата само доколку му се влоши на некој друг. Резултатот на двата играча во игра со нулта сума е максимин решение. **Секој играч рационално ја избира стратегијата која ги максимизира неговите минимални добивки.**

3. Пример: конкуренција меѓу две фирми. Се работи за игра со нулта сума и со непостојана добивка. Конкурентните компании “Перриер” и “Аполлинарис” продаваат минерална вода.¹²⁷ Да претпоставиме дека секоја од нив бележи фиксни трошоци од 5 000 \$ годишно. Дали да продаваат со повисока цена (2 \$ по шише) или со пониска цена (1\$ по

		Perrier	
		цена = 1\$	цена = 2\$
Аpollinaris	цена = 1\$	0, 0	5000, -5000
	цена = 2\$	-5000, 5000	0, 0

Слика бр. 28
Матрича на исплати

шише)? Ги знаат правилата на играта: Ако продаваат 5 000 шишиња по 2\$ за шише, приходот е 10 000\$. Ако продадат 10 000 шишиња по 1\$ за шише, приходот е 10 000\$. Ако продаваат по иста цена, на исти делови ја делат продажбата меѓу себе. Ако првата продава по повисока цена, нема ништо да продаде, а другата компанија која продава по пониска цена, ќе ја продава вкупната количина (својата и количината на првата). Исплатите се профити (приходи минус фиксните трошоци од 5 000\$ годишно). Со почитување на изнесените правила се добиваат следните исплати:

Ако двете компании продаваат по 1\$ за шише или 2\$ по шише, ќе ја делат продажбата и ќе остварат приход - трошоци = 0. Значи, исплатите се 0. Но, ако на пример, Аполлинарис продава по цена од 2\$, а Перриер по цена од 1\$, тој ќе ја загуби целата продажба и бидејќи трошоците се фиксни од 5 000\$ (без разлика дали работи или не), ќе оствари приход од - 5 000\$. Обратното важи и за Перриер. Што е подобро да направат во ваква конкуренција и со овие правила на игра? Која стратегија е подобра? Секако, таа со продажба од 1\$ по шише и со исплата = 0. Тој избор е помалку лош од другиот избор - ги покрива трошоците наместо да прави загуба.¹²⁸ Или според терминологијата на теоријата на игрите, тој избор овозможува “минимална добивка”. И кај двата играча доминираат стратегиите на намалување на цените. **Секој играч рационално ја избира стратегијата која ги максимизира неговите минимални добивки. Ова игра е игра со непостојана добивка и има две стратегиски рамнотежни точки.**

- Пример: фрлање паричка, е игра со нулта добивка прикажана во стратегиска форма. Преку неа ќе укажеме на разликите меѓу чиста и мешана стратегија.

Доколку секој играч избере една од две стратегии и во текот на играта само неа ја практикува, тогаш тој игра **чиста стратегија**. Но, во принцип, секој играч може да има повеќе стратегии и ако случајно или по некои конкретни веројатности избира некоја од нив, тогаш тој избор се вика **мешана стратегија**. Во мешаните стра-

тегии секогаш може да се дојде до Нешовата рамнотежа. Мешаната стратегија е составена од повеќе движења или акции, како и од дистрибуција на веројатностите која покажува колку често ќе се направи едно движење или акција.

Фрлањето паричка како игра “пар - непар” е позната на секое дете. Два играчи, Томе и Бојан, се договараат: едниот се определува за “пар”, а другиот за “непар”. Истовремено ги покажуваат. Ако се погоди двете парички да бидат “пар” (“глава - глава” или “петка - петка”), тогаш Бојан ги добива двете парички. Ако се погоди двете парички да бидат “непар” (глава - петка или петка - глава), тогаш Томе ги добива паричките. Имаат еднакви шанси за победа. Ова е игра со нулта добивка, бидејќи тоа што едниот го добива, другиот го губи, односно добивките на едниот се еднакви на загубите на другиот, односно исходот е 0 ($1-1=0$). Двете основни стратегии “петка” или “глава” се “чисти стратегии”. Значи, ова е игра со “чисти” стратегии. Секој играч избира една стратегија еднаш за секогаш: не ја менува во текот на играта. **Секој играч игра со чиста стратегија придржувајќи се постојано на изборот што го направил.**

		Томе	
		глава	петка
Бојан	глава	1, -1	-1, 1
	петка	-1, 1	1, -1

■ Слика бр. 29
Игра со чисти стратегии

Но, што ако играчите случајно ја изберат својата стратегија со некоја веројатност за нејзиното остварување? Тоа значи дека покрај двете основни стратегии “петка или глава” може да има и други алтернативи. Случајно одбраната стратегија се нарекува “мешана стратегија”. Постојат бесконечно многу мешани стратегии, затоа што има бесконечно многу веројатности кои може да им се доделат на двете чисти стратегии. Во оваа игра, доколку “непарот” покаже “глава” со веројатност која е поголема од 0,5, тогаш “парот” ќе има поголема можност да победи, доколку покаже “глава” со веројатност 1. Доколку пак “непарот” покаже “глава” со веројатност помала од 0,5, тогаш “парот” ќе има подобри шанси да победи доколку покаже “петка” со веројатност 1. Единствениот начин на кој “непарот” може да победи е доколку избере случајна стратегија со веројатност 0,5. И “парот” ќе размислува на истиот начин и ќе дојде до истиот заклучок, така што двајцата играчи избираат веројатност од 0,5. **До решение се доаѓа и преку мешана стратегија.**

4.4.2.1. НЕШОВА РАМНОТЕЖА

“Нешовата рамнотежа е без сомнение единствен теоретски концепт за решавање на играта кој е најчесто применет во економијата. Економските апликации вклучувајќи ги олигополите, влезот и излезот, пазарната рамнотежа, лоцирањето, преговарањето, квалитетот на производот, аукциите, осигурувањето, проблемите на субјектите, високото образование, дискриминацијата, јавните добра и друго”.¹³⁰ Во теоријата на игрите најексплоатиран пример е Дилемата на затворениците. Таа е игра во стратегиска форма со нулта добивка и два играча.

Пример: Дилема на затворениците. Примерот е следен: двајца се обвинети за криминал и затоа се затворени. Но, полицијата нема доволно докази. Затоа е битно затворениците да го признаат делото. Полицијата ги држи во одделни ќелии и им ги објаснува последиците од нивните можни одлуки: ако не го признаат делото, двајцата ќе бидат по еден месец во затвор; ако двајцата го признаат делото, ќе бидат осудени секој на по шест месеци затвор; но, ако едниот признае, веднаш ќе биде пуштен, а другиот што не признал, ќе одлежи девет месеци затвор. Доколку не се во одвоени ќелии, тие ќе соработуваат и лесно ќе дојдат до констатацијата дека е најдобро да не го признаат делото.

		Al	
		не признава	признава
Bob	не признава	1, 1	9, 0
	признава	0, 9	6, 6

Слика бр. 30
Дилема на затворениците

Двата броја во секое поле од табелата ги покажуваат исходите кои се постигнуваат кога двајцата затвореници ќе изберат соодветен пар на стратегии. Бројот на лево ја покажува исплатата на лицето кое ги избира редовите (Боб), додека бројот на десно ја покажува исплатата на лицето кое ги избира колоните (Ал). Секоја ќелија од матрицата ги покажува исплатите за двајцата играчи. Се споредуваат исплатите во секоја колона. Секој од играчите има стратегија која му носи најголема полза, но во

исто време и најголема штета на другиот играч. *Поради опасноста секој од играчите да ја игра својата најдобра стратегија, постои можност двајцата да го добијат најлошото решение.*

Која стратегија е рационална доколку двајцата сакаат да поминат колку што е можно покусо време во затвор? Ал резонира на следниов начин: “Боб може да признае или може да молчи. Ако јас не признавам и Боб не признае, ќе одлежаме по еден месец. Но, да претпоставам дека Боб ќе признае, а јас не признавам: тогаш јас ќе треба да одлежам 9 месеци, а него ќе го пуштат на слобода. Обратно, ако јас признаам, а Боб не признае, мене ќе ме пуштат на слобода што е најдобро за мене. Но, ако и јас признаам и Боб признае ќе одлежаме по шест месеци. Значи, во овој случај најдобро е да признаам”. Но, и Боб размислува на истиот начин - затоа и двајцата ќе го признаат делото. За секој затвореник е најлошо тој да не го признае делото, а другиот да го признае (9), или пак и двајцата да го признаат делото (6). Доколку се рационални играчи, од двата лоши исходи секој ќе го избере помалку лошиот исход, а тоа се шест месеци. Тој резултат (6, 6) е најлош заеднички резултат во споредба со другите заеднички резултати (1,1; 9,0; 0,0). Доколку и двајцата го изберат признавањето како своја стратегија, се доаѓа до рамнотежа на стратегиите во играта. Се доаѓа до рамнотежна точка наречена Нешова рамнотежа.

Доколку двата играчи на некој начин би можеле да се координираат, договорот, тогаш тие сигурно би се договориле да не признаат. Со други зборови, “не признавам - не признавам” (1,1) би било подобро за секој од нив. “Не признавам - не признавам” е Парето ефикасност – нема друг избор на стратегија која би им била подобра на двајцата. Да се потсетиме на дефиницијата на Парето унапредување: тоа е ситуација ако најдеме начин на некој да направиме подобро без да направиме на некој друг полошо. Стратегијата “признавам - признавам” е Парето неефикасна, но таа е Нешова рамнотежа. До неа се доаѓа, бидејќи затворениците немаат можност за координација на нивните стратегии. Доколку постоеше можност еден на друг да си веруваат, тие ќе ја избереа Парето ефикасноста (1, 1).

Рамнотежната точка - Нешова рамнотежа, го доби името по John Nash (еден од добитниците на Нобеловата награда за 1994 г.) Во оваа точка се постига “најлошиот заеднички резултат”. Но, секој поединечно може да добие уште полош резултат. Логиката е следна: доколку се рационални играчи, тие мора да водат сметка дека може да поминат уште полошо ако не го респектираат фактот дека противникот секогаш ќе ја игра својата најдобра стратегија. Затоа, сите предвидени стратегии на едниот играч, мора да бидат најдобар одговор на стратегиите на другиот играч. Ова предвидување е стратешки стабилно и значи Нешова рамнотежа. Поединечните избрани стратегии во Нешовата рамнотежа го даваат “заедничкиот најлош резултат”.

Но, поаѓајќи од сопствената позиција ниту еден од играчите нема да се откаже од Нешовата рамнотежа, бидејќи опасноста да се изгуби се трае во целиот тек на играта. Доколку повнимателно се разгледува, ќе забележиме дека нема доминантни стратегии. Најдобрата стратегија за секој учесник зависи од стратегијата која ќе ја избере другиот учесник. Кога нема доминантни стратегии, се користи концептот за рамнотежа наречен Нешова рамнотежа. Нешова рамнотежа се постигнува доколку секој од учесниците во играта ја избере најдобрата стратегија земајќи ја предвид стратегијата на другиот играч.

Постојат игри со повеќе нешови рамнотежи. Тие се поблиску до реалните случки во економијата.

Пример: избор на радиопрограма. Ова е игра со неконстантна сума и тука не постои рамнотежа со доминантна стратегија. Две радио станици треба да изберат вид програма која ќе ја емитуваат.¹³² Постојат три можни видови: кантри и вестерн музика (КВМ), техно музика (ТМ) или само вести (В). Публиката (слушателите) за трите формати изнесува 50%, 30% и 20% од вкупната публика (сите слушатели), соодветно. Доколку тие го изберат истиот формат, тие меѓусебно ќе си ја поделат публиката на еднакви делови, додека пак ако изберат различни формати, тогаш секоја радио станица ќе ја има целата, неподвоена публика за дадениот формат. Делот од аудиториумот кој ја слуша дадената музика, дадената радио станица, е пропорционален со исплатите кои се дадени во следната табела.

		втора радиостаница		
		КВМ	ТМ	В
прва радиостаница	КВМ	25, 25	50, 30	50, 20
	ТМ	30, 50	15, 15	30, 20
	В	20, 50	20, 30	10, 20

Слика бр. 31
Игра: Избор на радиопрограма

Доколку по пат на елиминација дојдеме до Нешова рамнотежа, тогаш ќе видиме дека постојат две Нешови рамнотежи (обележени со жолти полиња). Вкупната исплата за двата случаи е иста - имено, таа изнесува 80 и е највисока во споредба со другите исплати. Но, дали и двете ќе ја преферираат исплатата од 80? Постојат повеќекратни Нешови рамнотежи: што ако двете радиостаници ја изберат најпрофитнабилната програма: кантри вестерн музика? Ќе го поделат пазарот и ќе

добијат по 25%. Што ако и едната и другата претпостават дека конкурентот ќе ја избере најслушаната кантри вестерн музика и затоа секој ја избира техно - музиката? Ќе го поделат пазарот, но сега секој ќе добие по 15%. Како да откријат која од рамнотежите ќе се јави? Или со други зборови, играта од ваков вид го покренува “проблемот на координација”: како двете радио станици да ги координираат своите избори на стратегии за да ја избегнат опасноста од полош исход? *Најдобро би било да се фокусираат заеднички на една рамнотежна точка, бидејќи без разлика што има повеќе рамнотежи, за решавање на некој проблем секогаш се бара еден одговор.*

За решение треба еден одговор, а не неколку одговори. Од оваа гледна точка, повеќекратната Нешова рамнотежа не воведува во проблеми со координацијата. Многу прашања би останале без одговор, доколку не постојат конвенции, согласности, договори.

4.4.3.

ИГРИ ВО ЕКСТЕНЗИВНА ФОРМА

Екстензивната форма се користи доколку треба да се прикаже игра во секвенцијална форма. Екстензивната игра има повеќе подигри, повеќе рамнотежи. Преку оваа игра се гледа како постепено се доаѓа до решение.¹³⁴ Како што беше напоменато, екстензивната форма е подетализирана во споредба со стратегиската форма.

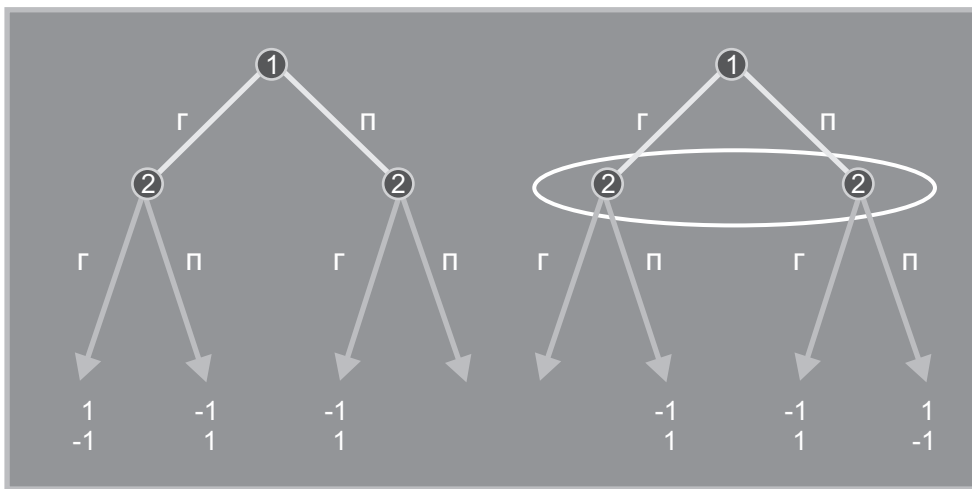
Екстензивната форма се претставува преку дрво на играта. Се забележуваат играчите и нивните движења кои тие ги прават во секоја ситуација. Ситуациите се нарекуваат јазли на одлучување во играта. Јазли на одлучување се организирани во информациона збир за секој играч. Во првиот јазол - корен на дрвото, се претставува првата одлука која може да се донесе. На графичкиот приказ на дрвото, тоа се точки кога играчите преземаат акција. За секој јазол мора да се одредат движењата (минати и идни) на играчите. На графичкиот приказ тоа се линиите – акциите на играчите. Листата на исплати се прави за секоја можна комбинација на стратегии и тоа за секој играч;.

- 1. Пример: бркање околу дрво.** Ова игра прикажана преку екстензивна форма е секвенцијална игра.¹³⁵

Секвенцијална игра е кога играчите избираат стратегија (донесуваат одлука) спо-ред некој однапред утврден ред кој овозможува некои играчи да ги следат движењата на другите играчи кои им претходеле. Решението се бара преку рамнотежата на подигрите. . Треба да се има предвид следново:

- Доколку ниеден играч не го следи движењето на претходните играчи, тогаш таа игра се вика симултана игра;
- Доколку секој играч ги следи движењата на секој друг играч кој бил пред него, тогаш тоа е игра со перфектни информации. Тој ги знае исплатите на другите играчи, значи ги знае нивните преференции;
- Доколку некој играч (но не се мисли на сите играчи) ги следи движењата кои претходно се направени, а другите се движат симултано, играта е со имперфектни информации.

Го анализираме примерот. Прво, претпоставуваме дека се работи за перфектни информации. Претпоставуваме дека Јанко кој е бркан, прв го прави движењето. Деан може да го види неговиот избор, значи има перфектни информации, но втор го прави движењето (2). Дрвото на игра го има обликот прикажан на графикон А. Јанко има само еден јазол на одлучување со две гранки. Значи, има само две стратегии. Деан има два јазли на одлучување секоја со две стратегии. Деан има $2 \times 2 = 4$ стратегии.



Дрво на игра со перфектни информации

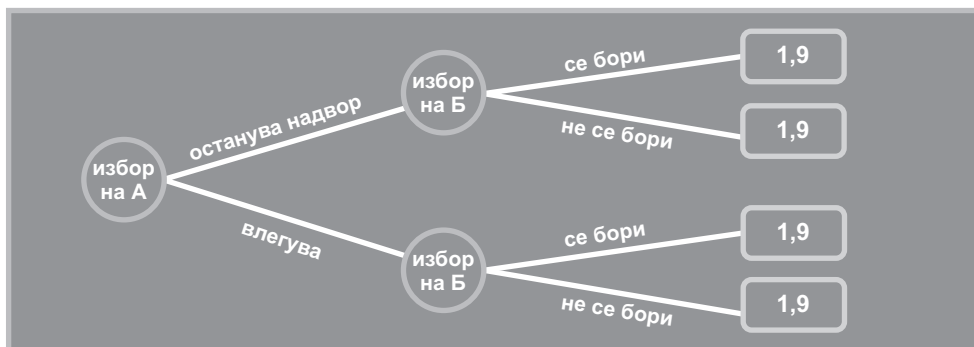
Дрво на игра со имперфектни информации

■ Слика бр. 32

Второ, претпоставуваме дека се работи за имперфектни информации. Да претпоставиме дека Деан не знае какви избори ќе направи Јанко. Јазлите 2 и 2 ќе бидат

дел од истиот информациона збир. Ја прикажуваме оваа ситуација на имперфектни информации во екстензивна форма.

Пример: игра на монополско спречување за влез на нови фирми. Играта е меѓу фирма - монопол Б и нова фирма А.¹³⁶ Фирмата А се двоуми да влезе или да не влезе на пазарот. Фирмата Б се двоуми: ако влезе фирмата А, дали да се бори со намалување на цените или да не се бори. Ако А одлучи да не влезе, нејзината исплата е 1, а на Б е 9. Но, ако А се одлучи да влезе на пазарот, тогаш нејзината исплата зависи од тоа дали старата фирма, Б, ќе се бори или не. Доколку Б се бори, тогаш може да се претпостави дека и А и Б (двата играча) ќе завршат со исплата од 0. Од друга страна, ако старата фирма одлучи да не се бори, тогаш новата фирма ќе има исплата од 2, а старата 1. Новата фирма, одлучува да влезе на пазарот. Б, старата фирма, решава да се бори и произведува толку производ колку што амп; е потребен за да може поуспешно да амп; конкурира на новата фирма на пазарот. Со инвестирањето во дополнителен капацитет таа ги намалува своите трошоци за борба против новата фирма. Значи, ако старата фирма купи дополнителен капацитет и ако реши да се бори со конкуренцијата, тогаш таа ќе оствари добивка 2, а новата фирма 0.



Слика бр. 33

Благодарение на зголемениот капацитет заканата од борба против новиот конкурент е можна. Доколку А влезе на пазарот, тогаш Б ќе добие исплата од 2 ако се бори, односно 1, ако не се бори. Затоа, старата фирма рационално ќе избере да се бори. Ако новата фирма влезе и се бори ќе добие исплата од 0, а ако остане надвор од играта, ќе добие исплата 1. За потенцијалниот нов учесник на пазарот – новата фирма, разумно е да не влезе на пазарот. Овие односи значат дека старата фирма ќе остане монопол на пазарот. Таа нема потреба да го искористи дополнителниот капацитет! Но, вреди да инвестира во новиот капацитет за да направи кредибилна закана да покаже на потенцијалниот конкурент дека е спремна да се бори со него и да го одбрани својот пазар.

Екстензивната форма е најблагодарен приказ на многу игри во реалноста кои минуваат низ бројни секвенци во доаѓањето до крајниот резултат.

4.4.3.1. ИГРИ НА ПРЕГОВАРАЊЕ

Луѓето ја користат предноста на договарањето во различни ситуации. Придржувањето кон одредени правила, сознанија или одредени норми од институциите ја потврдува рационалноста во приспособувањето на реалниот свет. Играта со преговарање најчесто се прикажува како игра со два играчи. За неа се потребни следните информации:

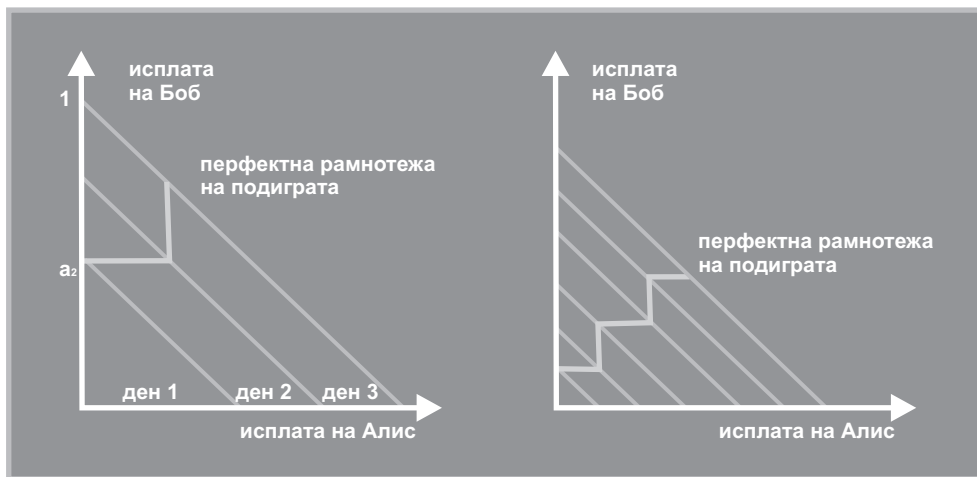
- Листа на играчи;
- Сите можни комбинации на исплати или користи за секој од играчите. Збирот на можните
- Алокации се нарекува збир на алокации (изводлив збир);
- Сознание за тоа што им се случува на играчите доколу договорот не се оствари. Тоа е листа на нивните најдобри алтернативи;
- Решение како правило за избор на можна алокација од збиротна алокации.

Во оваа форма на игри не се знае колкава е спремноста на играчите за да го прифатат ризикот од преговарањето.¹³⁷ Како можност за “амортизирање” на отсуството на оценката за ризикот, се користи игра во етапи, односно игра со подигри. Класичен пример на игра со ценкање е поделбата на еден долар. Начинот на решавање е преку Нешовиот модел на преговарање (ценкање).

Пример: поделба на еден долар. Двајца играчи, Алис и Боб, се договараат најмногу за три дена да поделат меѓусебе еден долар. Првиот ден Алис ја дава понудата, вториот ден Боб и третиот ден Алис ја дава конечната понуда. Доколку за 3 дена не се договорат, тогаш двајцата играчи добиваат исплата нула. Алис ги дисконтира идните исплати по стапка **a** за еден ден, а Боб идните исплати ги дисконтира по стапка **b** за еден ден. Анализата се почнува од крајот на играта токму пред последниот ден. Во таа точка Алис може на Боб да му даде понуда: “прифати или остави”.¹³⁸ Во оваа точка за Алис е оптимално да му понуди на Боб најмала можна сума која тој би ја прифатил (можно е нула). Така, ако играта трае три дена,

тогаш Алис ќе добие 1\$, а Боб нула. Анализата продолжува вториот ден, кога Боб амп; предлага на Алис извесна поделба на доларот. Во оваа точка Боб сфаќа дека Алис наједноставно одбивајќи му ја понудата, може себеси да си загарантира 1\$ во следниот чекор. За Алис во следниот период 1\$ вреди a , така што сега ќе ја одбие која било понуда помала од a . Боб претпочита $1 - a$ во сегашниот период во споредба со 0 во следниот период, така што тој рационално ќе амп; понуди a на Алис што таа ќе го прифати. Така ако играта заврши со вториот потег, тогаш Алис добива a , а Боб добива $1 - a$. Анализата доаѓа до првиот ден. Во оваа точка Алис му понудува на Боб и јасно е дека Боб ќе добие $1 - a$, ако тој почека до вториот ден. Затоа, Алис мора да понуди исплата која е барем иста со сегашната вредност на Боб за да го спречи одлагањето. Затоа, таа на Боб му нуди $b(1-a)$. Боб цени дека ова е сосема прифатливо и со тоа играта завршува. Конечниот исход на играта е дека таа завршува по првиот чекор при што Алис добива $(1 - b)(1 - a)$, а Боб добива $b(1 - a)$.

Првиот графикон го покажува овој процес кога $\alpha = \beta < 1$; 1. Последната дијагонална линија покажува дека можните исплати првиот ден ја имаат следната форма $x_A + x_B = 1$. Следната дијагонална линија која е поблиску кон координатниот почеток ја покажува сегашната вредност на исплатите доколку играта заврши во вториот период: $x_A + x_B = \alpha$. Дијагоналната линија која е најблиску до координатниот почеток, ја прикажува сегашната вредност на исплатите, доколку играта заврши во третиот период; равенката за оваа линија е $x_A + x_B = \alpha^2$. Вториот графикон ги покажува минимум прифатливите поделби на доларот во текот на секој период со што се доаѓа до конечната рамнотежа на подиграта. Графиконот покажува како истиот процес би можело да изгледа со повеќе етапи во преговарањето.



Слика бр. 34
Игра: Поделба на еден долар

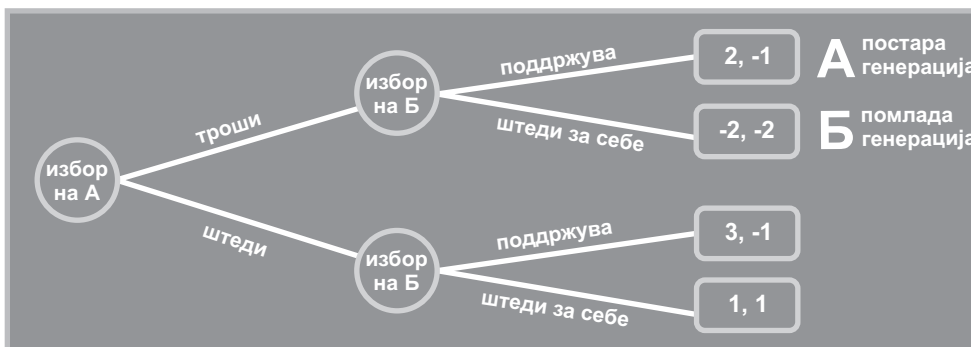
Преговарањето е донесување одлука во повеќе етапи. Во играта се дојде до Нешовата рамнотежна точка, иако резултатот не е најдобар сепак, е помалку лош отколку да се прекине играта.

Пример: заштеди и социјалната сигурност. Системите за социјална сигурност ги ставаат сите генерации во позиција да штедат за пензии. Иако, штедењето за пензии претставува нужност, многу луѓе имаат став дека тоа треба да го прават во помал износ, бидејќи сигурно државата не би ги оставила сосема незаштитени. Играчи во играта се две генерации - старата генерација има две можни стратегии - да штеди или да троши.¹³⁹ Младата генерација исто така има две стратегии - да ги издржува своите постари родители или да штеди за себе, за своето пензионирање. Матрицата на оваа игра е прикажана во следната табела.

		помлада генерација	
		подршка на постарите	штедење за пензионирање
постара генерација	штеди	3, -1	1, 1
	троши	2, 1	-2, 2

Слика бр. 35
Игра: Заштеди и социјална сигурност

Доколку постарата генерација штеди, а воедно и младата генерација ги поддржува, тогаш постарите имаат ниво на корисност 3, а помладите имаат -1. Доколку постарата генерација троши, а помладата пак ги поддржува, тогаш постарите имаат полза 2, а помладите -1. Доколку помладите одбијат да даваат помош за постарите, а постарите штедат, тогаш и за едните и за другите е 1, 1. Конечно, ако постарите трошат, а помладите не ги поддржуваат, тогаш секоја генерација ќе добие -2, -2.



Слика бр. 36
Игра: Заштеди и социјална сигурност

Не е тешко да се види дека има две Нешови рамнотежи во оваа игра. Доколку постарите изберат да штедат, тогаш оптимално е за помладите да изберат да не ги поддржуваат. Но, доколку постарите одберат да трошат, тогаш оптимално е за помладите нив да ги поддржуваат - најдобро е за постарите да трошат кога помладите ги поддржуваат.

Преку дрвото на игра се покажува временската структура на играта. Прва одлучува постарата генерација. Јасно е дека перфектната рамнотежа на подиграта е “поддржување - трошење” која ја следи логиката дека доколку помладите ја прифатиле обврската за поддржување на постарите, тогаш за нив е најдобро да трошат. Тоа е полето 2, -1.

4.4.3.2.

ДОГОВОРАЊЕТО И КРЕДИБИЛИТЕТОТ НА ИГРАЧИТЕ

II
ДЕЛ

Во процесот на донесување економски одлуки кооперацијата има несомнено значајно место. Координацијата, соработката и договарањето се активности кои ја намалуваат конфликтноста. Управувањето на кој било економски систем се одвива низ низа кооперативни игри кои доведуваат до приближување на интересите и до резултат кој ги решава проблемите.

Коперацијата е неопходна кај сложените ситуации. Според Анатола Рапопорт, кооперативното решение е единствено рационален резултат во игрите со непостојана сума. Во кооперативните игри најчесто има повеќе од два играчи. Кооперативната игра се состои од два елемента: збир на играчи и карактеристична функција која ја одредува вредноста создадена од различни подзбирани на играчите кои се во меѓусебен интеракциски однос во играта. Она што го добиваат играчите после сите плаќања што ги имаат, се нарекува алокација.

Во кооперативните игри координацијата е особена важна. Музиката на хорот е едноставен пример на Парето координација. Доколку сите пеат во А, музиката ќе звучи одлично. Ако сите пеат во Б, нема да звучи така добро. Но, ако едни пеат во А, други во Б, ни најмалку нема да биде добра музиката. Во оваа игра добро е да се координираат, но координацијата треба да биде во една посебна стратегија, најдобро А. Но, секако неопходна е меѓусебна доверба. Мора да се верува дека и другиот, или и другите, ќе ја прифатат одбраната стратегија.

Игрите на координација испорачуваат вредни сознанија за економистите. Во пазарни економии мора да има има доволен број на институции кои ги заштитуваат пазарните субјекти од непочитување на договори, кои гарантираат кредибилно партнерство со цел да се зголеми взаемната корист на пазарните субјекти.

Играчот може да не се придржува до договорот. Значаен придонес во рафинирањето на Нешовата рамнотежа даде Р. Зелтен дека: секој играч би требало да има стратегија како најдобар одговор на стратегијата на другиот но, притоа, првиот играч да не ја отфрла можноста дека неговиот опонент може да не се придржува кон договорот (и кога за тоа би имало мала веројатност). Оваа идеја, уште повеќе ја доближува теоријата на игрите до реалните проблеми и животните конфликтни ситуации.

Да се потсетиме, игрите со непостојани добивки, се тие каде добивките и загубите може да дадат различен збир зависно од стратегијата која ќе ја изберат учесниците во играта. Доколку играчите постигнат кооперативно решение, тогаш било која игра со непостојана добивка во принцип може да се трансформира во игра со двојна добивка. Во економската конкуренција, двете фирми (или фирмите) може да остварат добивка доколку врз основа на кооперација за вградување на интензивните фактори на производството го зголемат пазарот, односно вкупниот број на потрошувачи. Тогаш, класичната конкурентска игра со непостојана добивка, станува игра со двојна добивка. Или, кога е во прашање загадувањето на животната средина, користите за секој поединец од активностите кои го предизвикуваат загадувањето, е оптоварена со загубите на другите, што резултира во ситуација кога губат сите. И таквата ситуација, станува игра со двојна загуба.

За разлика од традиционалниот однос, кој решението на конфликтните ситуации го бараше во соработката меѓу партнерите, Нешовата рамнотежа го апсолвира ставот дека партнерите не мора да соработуваат. Но, и покрај тоа, тие доаѓаат до точка во која го прифаќаат резултатот како заеднички, иако е тој лошиот резултат од меѓусебната игра. Неспорно, одбивањето на соработката ги чини загуба, но не таква, како што е таа од аспект на државата. Теоријата на игрите со ненулта сума ја антиципира можноста за договарање. Но, што станува кога заклучениот договор не се почитува од страна на партнерите? Во тој случај Нешовата рамнотежа ја плаќаат со загуби партнерите, но и државата.

Да изнесеме еден пример кога не се почитува заклучениот договор. Колку губат играчите, а колку губи државата?

Две фирми склучуваат договор за заеднички извоз. Според договорот, секоја треба да партиципира подеднакво со по 3000 т во извозот. Ако не се придржуваат на договорот, секоја поединечно може да извезе по 2000 т. Но, ако едната не се

придржува кон договорот ќе извезе дури 4000 т, а другата која се придржува на договорот, само 1000 т. Несомнено, се јавува стапицата на Нешовата рамнотежа:

		фирма Б	
		се придржува	не се придржува
фирма А	се придржува	3000, 3000	1000, 4000
	не се придржува	4000, 1000	2000, 2000

Слика бр. 37
Игра на два партнери

Двете фирми ќе го изберат заедничкиот најлош резултат: 2000, 2000, кој е помал од сите други заеднички резултати. Загубата е евидентна и за фирмите и за државата. Добиен е најинфериорен резултат. Направен е помал извоз од оној што бил договорен. За државата, е несомнено најдобро фирмите да се држат до договорот. Партнерите, следејќи ја логиката на Нешовата рамнотежа, во многу случаи може да предизвикаат загуби на страна на заедницата

Соработката и договарањето ја намалуваат конфликтноста меѓу партнерите. Теоријата на игрите со ненулта сума ја антиципира можноста за договарање. Но, што станува кога заклучениот договор не се почитува од страна на партнерите? Во тој случај Нешовата рамнотежа ја плаќаат со загуби партнерите, но и државата.

Централна точка на динамичните игри е кредибилноста на партнерите. *Кредибилитетот на играчите е од голема важност за резултатот на играта. Основен услов за да се формираат кредибилни односи меѓу партнерите е постоење на кредибилни државни институции. Развиените институции за заштита на “договореното” во економските односи меѓу партнерите се примарни за секоја држава која ја развива пазарната економија како интегриран дел на правно уредениот општествен систем. Без соодветна заштита на “правилата на игра” во пазарната економија, партнерите ќе “паѓаат” во стапицата на Нешовата рамнотежа а, од аспект на државата, ќе се добиваат најлоши резултати. За да успее државата во реализацијата на нејзините политики, мора да демонстрира кредибилна посветеност на тоа што го работи. Само кредибилна држава е гаранција за намалување на конфликтноста преку растот и ширењето на соработката меѓу различни нива, партнери итн.*

5.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. C.W.Churchman: (1968), *The Systems Approach*, Delacorte Press, New York, p.p. 3-4.
2. Sterman D. John (2000) *Business Dynamics – Systems Thinking and Modeling for Complex*, World Irwin McGraw-Hill, p.p. 10, 11.
3. Sterman D. John (2000) *Business Dynamics – Systems Thinking and Modeling for Complex*, World. Cit. p.p.11.
4. Види: Augustus W.Smith (1982) *Managment Systems :Analysis and applications*, Dryden Press; Edward Boer R.oberts: (1978) *Managerial Applications of Systems Dynamics*, Cmbridge MIT Press.; Luhmann N (1995) *Social Systems* Stanford University Press: Stanford, CA, USA.
5. Charlton BG, Andras P. *What is Management and What Do Managers Do? A Systems Theory Account*, Philosophy of Management. 2003; 3: 1-15.
6. Види: Arthur. W.B., Durlauf S. Lane D (eds) (1997) *The Economy as an Interactive System*, posebno, Kirman A. P : *The Economy as a Complex Evolving System*, II Adison Wesley, Redding, MA. 491-520.
7. Bruce G Charlton and Peter Andras (2003) *What is management and what do managers do? A systems theory account the Schools of Biology and Computing Science*, University of Newcastle upon Tyne; Види и Jackson C.Kichael (2000). *Systems Approaches to Management* Kluwer Academic\Plenum Publishers; Christiansen J.A. (2003) *Building the Innovative Organization: Management Systems That Encourage Innovation* Palgrave;. Cavaleri, S. and Obloj, K. *Management Systems: A Global Perspective*. Wadsworth Publishing Company, Belmont CA.
8. Според: Senge M.Peter., Otto C. Scharmer, Joseph Jawotski, Betty Sue Flowers *Awakening Faith in an Alternative Future*, Aconsideration of Presence: Human Purpose and the Field of the Future, Reflections, Volume 5, Number 7. ;Vidi: Senge. M.Peter., Otto C. Scharmer, Joseph Jawotski, Betty Sue Flowers (2004) *Presence: Human Purpose and the Field of the Future*, Cambridge, MA:SOL.6. Peter M. Senge *The Fifth Discipline – The Art of Practice of the Learning Organization*, превод: Пета дисциплина, (2003). Adizes MC, Нови Сад, 18-19 стр.
9. Peter M. Senge *The Fifth Discipline – The Art of Practice of the Learning Organization*, превод: Пета дисциплина, (2003). Adizes MC, Нови Сад, 18-19 стр.
10. Forrester W. Jey (1961) *Industrial Dynamics*, Cambridge MIT Press; Sterman D. John (2000) *Business Dynamics – Systems Thinking and Modeling for Complex World* cit. pp. 16.
11. Според Senge Peter M. (1990) *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*; Исто така види: Senge, Peter M. (1994) *The Fifth Discipline Fieldbook: Strategies and Tools for Building a Learning Organization*, Barnes & Noble; Senge P., A. Kleiner, C. Roberts, R. Ross, G. Roth, B. Smith (1999) *The Dance of Change: the Challenges to Sustaining Momentum in Learning Organization*, New York: Doubleday Currency; Senge P., Lucas N. Cambron-Mc-

- Cabe, B. Smith, J. Dutton, A. Kleiner (2000) *Schools that Learn A Fifth Discipline Field-book for Educators, Parents and Every*; Peter M. Senge (2003) *Peta disciplina, Adizes MC, Novi Sad.*
12. Senge, Peter M. (2003) Пета дисциплина, превод Adizes MC, Novi Sad. p.p.69. Исто така и *Who Cares About Education*, New York Doubleday Currency; Senge, Peter M. (2003) *The Fifth Discipline - The Art of Practice of the Learning Organization*,
 13. Drucker Peter.(1997) *Management*, London, Pan, p.p. 40.
 14. Barnes Stuart (2001) *Konowledge Managemnt Systems - Theory nad Practice Thomson Learning College.*
 15. Checkland i Casar, (1986)Vicker s concept of appreciative system *Journal of Applied System Analisys* 13 3-7.
 16. Arguris C. ,Schon. D. (1978) *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*, Reading MA Addison Wesley.
 17. Spored Sterman, John D., (2000) *Business Dynamics Systems Thinking and Modeling for Complex World*, cit., pp. 12-20.
 18. Според, Rumbaugh James, Michael Blaha, William Premerlani, Frederich Eddy and William Lorensen: *Object - Oriented Modeling and Design*, Englewood Cliffs N.S. Prentice Hall 1991.
 19. J. Whitten., L.Bentley, V.Berlow (1994) *Systems Analysis and Design Methods*, Third Edition, Richar D. Irwin Inc., 8-18p.
 20. Wilson, Brian (1990) *Systems: Concepts, Methodologies and Applications*, second edition, Chichester: John Wiley and Sons Ltd., New York.
 21. Види, Flood, R.L. and Jackson, M.C. (1991). *Creative Problem Solving: Total Systems Intervention*, Wiley; Chichester; Hall, A. D, 1962, *A Methodology for Systems Engineering*, Van Nostrand; Jackson, M.C. (2000). *Systems Approaches to Management*, Kluwer/Plenum, New York.
 22. Според, Checkland, Peter (1999) *Systems Thinking, Systems Practice*, Second edition, John Wiley and Sons Ltd.
 23. Според, Checkland Peter: 1999) *Systems Thinking, Systems Practice*, cit.
 24. Checkland, Peter, *Systems Thining, Systems Practice*, cit. delo; Checkland, Peter (1987) *The Application of Systems Thinking in Real- world Situations: the Emergence of Soft Systems Methodology - New Direction in Management Science*, ed. M. C. Jackson and P. Keys; Gower, Aldershot, Peter Checkland and P. Scholes (1990) *Soft Systems Methodology in Action*, John Wiley and Sons Ltd.;
 25. Christopher Brown-Syed, (1993) *Soft, Appreciative, and General Systems: Idealism in Action*, at the Third Canadian Conference on Foundations and Applications of General Science Theory, "Universal Knowledge Tools and Their Applications", June 3 - 5, Oakham House, Ryerson Polytechnic University.
 26. Couprie, Dale, Alan Goodbrand, *Soft Systems Methodology*, A Report, Department of Computer Science University of Calgary, pp. 4 - 11, <http://www.ucalgary.ca>.
 27. Според: Couprie Dale, Alan Goodbrand: *Soft systems methodology* cit, p.p. 4-11; Shehata Mohamed, Bowen Seth: "*Soft System Methodology University of Calgary*, p.p.6. <http://www.ucalgary.ca>
 - 28 Види: Jackson, M. C. (2000) *Systems Approaches to Management*, Kluwer/ Plenum, New York; Tsoukas, H. (1993) *The Road to Emancipation is through Organizational Development: A Critical Evaluation of Total Systems Intervention, Systems Practice*; Tacket, A. R. and L. A. White (2000) *Partnership and Participation: Decision- making in the Multia-gency Setting*, John Wiley and Sons

29. Развојот на системската анализа е поврзан со наметнувањето на аспектот на сложеноста како пресуден во разрешувањето на бројни конкретни проблеми. За време на втората светска војна, во Британија е формиран интердисциплинарен тим за решавање на воените проблеми. Тимот формирал прва професионална група за оперативни истражувања (за анализа на брзината и патиштата на конвоите и можните локации на подморниците). Тој постигнал успех во анализата на комплексни системски проблеми, докажувајќи дека тие не можат да се решат со интуиција и искуство. По Втората светска војна, за развојот на системската анализа особен придонес дал тимот на Хардварскиот универзитет. Тие добиле задача да го решат проблемот на јакнење на одбранбената сила на САД во што пократок рок и во одредени буџетски рамки. Развојот на системската анализа е неделив и од RAND корпорацијата која, преку бројни примени на воени и државни проекти, дала особен придонес во нејзиното методолошко доизградување. На пример, основните елементи на системската анализа формулирани од С. Hitch, а прифатени од RAND корпорацијата и денес се појдовна точка на општата методологија. Вредно е да се споменат и придонесите, на С. Churchman, О. Optner, Е. King, А. Hol, - како пионерски чекори во развојот на системската анализа.
30. Mc Mennamin, St. M. and J. F. Palmer (1984), *Essential Systems Analysis* Yourdon Press, New York.
31. За компаративната анализа на различни техники види Comnor, Denis (1985) *Information System Specification and Design Roadmap*, Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall.
32. Техниките на системската анализа и средствата на системската анализа во оваа глава, претежно се обработувани според Whitten, J., L.Bentley, V.Berlow (1994) *Systems Analysis and Design Methods*, Third Edition, Richar D. Irwin Inc. Притоа се користени и некои дела на авторите на одделни техники и средства.
33. Whitten, Jeffrey L., Lonnie D. Bentley, Kevin C. Diftman, (1994) *Systems Analysis and Design Methods*, cit., pp. 140 – 162.
34. Види Game, Chris, Trish Sarson (1978) *Structured Systems Analysis: Tools and Techiques*, Englewood Cliffs N.J. Prentice Hal.
35. Flavin, Matt (1981) *Fundamental Concept of Information Modeling*, Endlewood Cliff, Yourdon Press .
36. Mellor, Stephen (1992) *Object Lifecycles Modeling the World in States*, Endlewood Cliff, Yourdon Press.
37. Види Kettelhut, M. (1992) *Group-Centered Systems Development: Improving the Development Process of Higly- Quality Systems*, *Strategic Systems*, 4 June-August, pp. 3-9; Pfeffer, J. (1994) *Competitive Advantage Through People*, Harvard Business School Press.
38. August, J. (1991) *Joint Application Design: The Group Session Approach to System Design*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; Yihwa, I., M. Chen (1994) *Using Group Suuport Systems and Join Application Development for Requirments Specification*, *Journal of Management Information Systems*, 1993-1994 Vol.10, No3, pp. 25-41.
39. Osborn, A. (1953) *Applied Imagination*, New York, Scribner; Vidi Geschnka, A. (1993) *The Development and Assessment of Creative Thinking tehniques: a German Perspectives во зборникот на S. Isaken et al., Nurturing and Developing Creativity: the Emergence of Discipline*, Norwood, NJ.Alex, pp. 215-230.
40. Trost, R. (1989) *The Structure of CAC Software*, *Creativity in Action*, Newsletter of the Creative Education, Foundation of the University of Buffalo; Holt, K. (1993) *Computer-aided Creativity in Engineering Design*, *Journal of Engineering Design*, pp. 371-373.

41. Van Gundy, A. B., *Brainwriting for New Product Ideas: An Alternative to Brainstorming*, The Journal of Consumer Marketing, pp. 67-74.
42. Castells, Manuel (1997) *An Introduction to the Information Age*, CITY 7, May, pp.6; - 16; Castells, Manuel (2004) *The Power of Identity, The Information Age: Economy, Society and Culture*, Vol. II. Malden, MA; Oxford, UK: Blackwell.
43. Krippendorff, K. (1979) *Communication and Control in Society*, Gordon and Breach Science Publishers, pp. 279.
44. Shapiro Carl and Hal R. Varian (1999) *Information rules A strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press, p.p. 173.
45. Spored, Wigand Rolf, Arnold Picot and Ralf Reichwald: (1997) *Information, Organization and Management*, Chichester, England, John Wiley and Sons; Vickery Brian and Alina Vickery (1988) *Information Science in Theory and Practice* (1992) London, Browker-Saur; Debons Anthony, Esther Horne and Scott Cronenwelth (1998) *Information Science: An Integrated View*, Boston, G.K.Hall.
46. Според: Lester June and Wallace C. Koehler (2003) *Fundamentals of Information Studies: Understanding the Information and its Environment*, New York, Neal-Schuman Publishers, Inc
47. Barraba V. and G.Zaltman (1990) *Hearing the Voice of the Market*, Harvard Business School Press.
48. Winer, Norbert (1973), *Кибернетика и друштво*, (превод), cit Nolit, Beograd . pp. 58.
49. Thayer Lee (1967) *Communication-Sine Gua Non of the Behavioral Sciences*, Vistus in Science, p.p. 56-7
50. Thayer Lee (2009) *Communication A Radically New Approach to Lifes to Most Reflexing Problem*, Thayer Lee , p.p.21.
51. Katherine Miller(2005) *Communication Theories: Perspectives, Processes, and Contexts*, second edition, Mc Grow Hill, p.p.6
52. Spored O'Brien, James, (2002) *Management Information Systems, Managing Information Technology in the E-business Enterprise*, fifth edition, McGraw- Hill, pp. 25- 28.
53. Sibil, D. J., (1991) *Planning, Creating and Information Management Strategy*, Bulterworth-Heinemann LTD, p.p. 84
54. Spored R. Thierauf (1975) *Systems Analysis and Design of Real-time Management Information Systems*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, p.p. 4.
55. R. Thierauf (1975) *Systems Analysis and Design of Real-time Management Information Systems*, cit. p.p. 4.
56. Според Д.Ц.Кецмановиќ (1987) Друштвени систем информисања - концепт, модели, технологија, ДСИ, Сараево, 22-28 стр
57. Според Д.Ц.Кецмановиќ (1987) Друштвени систем информисања Ђ концепт, модели, технологија, цит. 26. стр
58. Според (2004) Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley and Kevin C. Diftman, *Systems Analysis and Design Methods* 6th Edition, Irwin Mc Graw-Hill p.p. 11.
59. Според (2004) Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley and Kevin C. Diftman (2004) *Systems Analysis and Design Methods*, cit. p.p. 12 -18.
60. Според: J. Whitten, L. Bentley, V. Berlow (1994) *Systems Analysis and Design Methods* Third Edition, Richard D. Irwin Inc., p.p. 8-18.
61. Врз основа на McLeod, Raymond Jr., (1994) *Systems Analysis and Design, An Organizational Approach*, The Dryden Press, pp. 142- 200.; McLeod, Raymond Jr., (1998), *Management Information Systems*, seventh edition, Prentice Hall, pp. 143- 152; Alter, Steve, 1999, *Information systems, A Management Perspective*, third edition, Addison- Wesley Educational Publishers Inc, pp. 37- 42.

62. Види McLeod, Raymond Jr., (1994) *Systems analysis and Design, an Organizational Approach*, cit., pp. 176- 182.
63. McLeod, Raymond, Jr., *Management Information Systems*, cit., pp. 151.
64. Murdick, R. G., Ross, J. E., (2011) *Information Systems for Modern Mngement*, Prentice Hall.
65. Според Murdick, R. G., Ross, J. E., (2011) *Information Systems*, cit. pp. 111- 118.
66. Hunter, R., (1987) *Strategic Planning What it Can and Can't Do*, Some Advanced Management Journal, Volume 52, pp. 15.
67. Murdick, R. G., J. E. Ross, (2011) *Information Systems*, cit., pp. 130.
68. Според Murdick, R. G., J. E. Ross, (2011) *Information Systems*, cit. pp. 147
69. Alter, Steven, (1999) *Information system, A Management Perspective*, Third Edition, Addison-Wesley Educational Publishers Inc., pp.
70. Според McLeod, Raymond, Jr., (1994) *Systems Analysis and Design, an Organizational Approach*, The Dryden Press, pp. 130- 135.
71. Alter, Steven (1999) *Information system, A Management Perspective*, Third Edition, Addison-Wesley Educational Publishers Inc, cit., pp. 38- 39.
72. Alter, Steven, *Information Systems: A Management Perspective*, pp. 38- 50.
73. McLeod, Raymond, Jr., (1998) *Management Information Systems*, Prentice Hall Inc., pp. 461.
74. Spored (1998) McLeod, Rayamond Jr., *Management Information Systems*, seventh edition, Prentice Hall Inc., pp. 462- 473, 493- 507, 512- 532, 542- 558.
75. McLeod, Raymond, Jr., *Management Information Systems*, seventh edition, cit. pp. 151.
76. Heeks, R., Ed. (1999) *Reinventing Government in the Information Age : International practice in IT-enabled public sector reform*. London; COST A14 action *Government and Democracy in the Information Age*, Work-Program (Draft), Working Group 3 ICT and Public Administration.
77. Seidle, F. L. (1995) *Rethinking the delivery of public services to citizens*. Montreal, Institute for Research on Public Policy (IRPP).
78. Garson, David G. (2003) *Handbook of Public Information Systems*, Idea Group Publishing; Heeks, R. (1998) *Information Systems for Public Sector Management*, Working Paper Series, Paper No. 2, 5, 7, Public Sector Managment Information Systems, Institute for Development Policy Management, University of Manchester, http://www.man.ac.uk/idpm_dphtm#isps.
79. McLeod, Raymond, Jr., (1998) *Management Information Systems*, Prentice Hall Inc., cit., pp. 461.
80. McLeod, Raymond, Jr., (1998) *Management Information Systems*, Prentice Hall Inc., cit., pp. 461.
81. Види Porter, Michael E., *How Information Gives You Competitive Advantage*, Harward Business Review G3 46/ 1985.
82. Според Whitten, J. L., L. Bentley, V. Berlow (1994) *Systems Analysis and Design Methods*, Third Edition, Richard D. Irwin Inc ; како и: Mc Leod, Reymond, *Systems Analysis and Design-An Organizational Approach*, cit.; McLeod Jr., Reymond, *Management Information System: a Study of Computer Based Information Systems*, cit.; O Brien James A., *Management Information System-Managing Information Technology in the Internetworked Enterprise*, cit.; Whitten, Jeffrey L., Lonnie D. Bentley, Kevin C. Diftman, *Systems Analysis and Design Methods*, cit.; Valacich, Joseph S., Joey F. George, Jeffrey A.Hoffer (2001) *Essentials of Systems Analysis and Design*, Prentice Hall.
83. O Brien, J. A., (1999) *Management Information System-Managing Information Technology in the Internetworked Enterprise*, cit., pp. 92.

84. O'Brien, James A., (1999) *Management Information System-Managing Information Technology in the Internetworked Enterprise*, cit., pp. 82
85. O'Brien, J. A., (1999) *Management Information System-Managing Information Technology in the Internetworked Enterprise*, cit., pp. 92-95 .
86. McLeod Jr., (1998) Raymond, *Management Information System: a Study of Computer Based Information Systems*, cit., pp. 194.
87. O'Brien, James A., (1999) *Management Information System-Managing Information Technology in the Internetworked Enterprise*, cit., pp. 97.
88. McLeod Jr., Raymond, (1998) *Management Information System: a Study of Computer Based Information Systems*, cit., pp. 196.
89. McLeod Jr., Raymond, (1998) *Management Information System: a Study of Computer Based Information Systems*, cit., pp. 202.
90. James. Martin(1991) *Rapid Application Development* New York: Macmillan.
91. Spored Hoffer, Jeffrey A. (2001) *Modern Systems Analysis and Design*, Prentice Hall, pp. 155-170; Whitten, Jeffrey L., Lonnie D. Bentley, Kevin C. Diftman, (1994) *Systems Analysis and Design Methods*, cit., pp. 114-117.
92. Forrester, Jay W. (1961) *Industrial Dynamics*, Cambridge, MIT Press, p.p. 45.
93. Curie, David, Mark Teale Vince Dispenza, John Flynn, (2002) *Management Decision Making: Towards an Integrative Approach*, cit., pp. 20-35
94. Vidi Sayer D. (1998) *Getting It Right: Avoiding the Cost of Wrong Decisions*, Lucie Press, Boca Raton, FL; Jonathan Baron (1994) *Thinking and Deciding*, Cambridge University Press.
95. Kaufman M. Gordon, Howard Thomas (1977) *Modern Decision Analysis*, Selected Readings Eds., pp. 349.
96. Bouyssou D. et al. (2001) *Evaluation and Decision Models: A Critical Perspective*, Kluwer Academic Publishers; Simon J. (2000) *Developing Decision Making Skills for Business*, M.E.Sharpe Inc.; Driver M., K., Brousseau and Ph. Hunsaker (1990) *The Dynamic Decision Maker: Five Decision Styles for Executive and Business Success*, Harper and Row.
97. Herbert Simon A. (1986) Report of the Research Briefing Panel on *Decision Making and Problem Solving*, National Academy Press, Washington.
98. Simon HA, 1977, *The new science of management decision*, 2nd Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ).
99. Alter, Steven (1999) *Information Systems, a Management Perspective*, third Edition, Addison-Wesley Longman, Inc., p.p. 154-156.
100. Krippendorf ftp://ftp.vub.ac.be/pub/projects/Principia_Cubernetica/Nodes/Cybernetics_glossary.txt, pp. 25-26.
101. Herbert, Simon A. (1977) *The New Science of Management Decision*, cit. pp. 46
102. David Curie, Mark Teale Vince Dispenza, John Flynn, *Management Decision Making: Towards an Integrative Approach*, cit. Pp 15-30; Krippendorf ftp://ftp.vub.ac.be/pub/projects/Principia_Cubernetica/Nodes/Cybernetics_glossary.txt. pp. 8-9, 41-43.
103. Keeney, Ralph L. (1993) *Decisions with Multiple Objectives; Preferences and Value Tradeoffs*, Cambridge University Press. p.p. 16-18; Krippendorf ftp://ftp.vub.ac.be/pub/projects/Principia_Cubernetica/Nodes/Cybernetics_glossary.txt. pp 42-43.
104. Keeney, Ralph L. (1993) *Decisions with Multiple Objectives; Preferences and Value Tradeoffs*, cit. p.p.6-8,
105. Vidi, Roberts, Clemen (1996) *Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis*, 2nd edition. Belmont CA: Duxbury Press; Raiffa, Howard (1997) *Decision Analysis: Introductory Lectures on Choices under Uncertainty*, McGraw-Hill Companies.

106. Види, Jennings D., and S. Wattam (1998) *Decision Making: An Integrated Approach*, Pitman Pub; Kaplan, M. (1996) *Decision Theory as Philosophy*, Cambridge University Press.
107. Види, Lindley, Dennis V. (1991) *Making Decisions*, John Wiley & Sons.
108. Не би требало да се прават грешки во преведувањето на англиските термини: goal, objective и target. Терминот "goal" значи цел која е многу општа, надредена и крајна. Таа во хиерархијата на цели стои на највисоко ниво. На пример, социјалната грижа за населението е постојана цел (goal). Терминот "objective" значи цел која припаѓа на одредена актуелна ситуација или ситуација која конкретно се третира. На пример, во овој период, унапредувањето на механизмите за заштита на социјално загрозените семејства е цел на владата (objective). Терминот "target" значи цел која е утврдена, детерминирана. На пример, оваа година социјалната помош на социјално-загрозените семејства ќе се зголеми за 10% (target).
109. Според: *The Science of Making Decisions - Applied Management Science: Making Good Strategic Decisions*, <http://aftnn.org/blanket/site>. Исто така види: Jennings D. and S. Wattam, (1998), *Decision Making: An Integrated Approach* Pitman Pub.; Kaplan M., (1996), *Decision Theory as Philosophy*, Cambridge University Press; Steiss A., (1985), *Strategic Management and Organizational Decision Making*, Lexington Books.
110. Keeney, Ralph L. (1993) *Decisions with Multiple Objectives; Preferences and Value Tradeoffs*, cit.; Krippendorff ftp://ftp.vub.ac.be/pub/projects/Principia_Cybernetica/Nodes/Cybernetics_glossary.txt, 20-25.
111. Според, Bouyssou D. et al., (2001) *Evaluation and Decision Models: A Critical Perspective*, Kluwer Academic Publishers;
112. Според, Sterman, John, (2000) *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit. p.p. 83-104; Pidd M. (1997) *Tools for Thinking: Modelling in Management Science*, Willey and Sons; Marcja A., C. Toffalori (2003) *A Guide to Classical and Modern Model Theory*, Kluwer Academic publishers.
113. Jackson M., (1992), *Systems Methodology for the Management Sciences*, Kluwer Academic Publishers; Gable C. (1999), *Strategic Action Planning Now: A Guide for Setting and Meeting Your Goals*, CRC Press; Monahan G., (2000), *Management Decision Making*, Cambridge University Press; Sloma R., (1999), *How to Measure Managerial Performance*, Beard Group; Weinberg G., (2001), *An Introduction to General Systems Thinking*, Dorset House.
114. Според, *The Science of Making Decisions*, Applied Management Science: Making Good Strategic Decisions, <http://aftnn.org/blanket/site> p.p. 7-9.
115. Според, Luhmann N (1995) *Social Systems*, Stanford University Press: Stanford, CA, USA.
116. Kuhn, Harold W. (1997) *Classics in game theory*, Princeton Univ.Press; Kreps, David M. (1990) *Game Theory and Economic Modelling*, Oxford University Press; Watson, Joel (2002) *Strategy: An Introduction to Game Theory*, W. W. Norton & Company; Osborne M. J. and A. Rubinstein (1994) *A Course in Game Theory*, MIT Press; Osborne, Martin J. (2004) *An introduction to game theory*, Oxford University Press; Dutta, Prajit K. (2001) *Strategies and Games, Theory and Practice* MIT Press; Bierman H. and L. Fernandez (1993) *Game Theory with Economic Applications* Addison-Wesley; Fudenberg D., D. K. Levine (1998) *The Theory of Learning in Games*, MIT Press; Fudenberg D., J. Tirole (1991) *Game Theory*, MIT Press. Преку интернет достапни се многу популарни веб страници. На пример, Game Theory.net; Economic and Game Theory Page; The Review of Economic Studies; Varian Hal; Autobiography of John F, Nash; Game Theory:

- An Introductory Sketch; History of Game Theory i drugi. Наведуваме и неколку веб страници на институции кои се бават со теоријата на игри: Institute of Economic Theory I, Humboldt - Berlin; Center For Ratioanility and Interactive Hebrew University of Jerusalem; International Society of Dynamic Games Saint Petersburg State University; The ESRC Centre for Economic Learning University Colegge, London i drugi.
117. David K. Lavine What is Game Theory? <http://levine.sscnet.ucla.edu/general/whatis.htm> Mc Cain: Game Theory: A Nontechnical Introduction to the Analysis of Strategy [http:// william-king.www.drexel.edu/top/eco/game/intro.html](http://william-king.www.drexel.edu/top/eco/game/intro.html) ; Vidi Dixit, Avanish, Barry J. Nalebuff (1991) *Thinking Strategically*, New York: W.W. Norton & Co; Dixit, A. K., Susan Skeath (1999) *Games of Strategy*, WW Norton and Co.
118. Aumann,R. J. (1987) *What is Game Theory Trying to Accomplish*, *Frontiers of Economics*,ed. K. Arrow and S. Honkapohja. Oxford: Basil Blackwell 28-100; Leonard R., Reading Cournot, Reading Nash:*The Creation and Stbilization of the Nash Eguilibrium*, *Economic Journal* 104, pp. 492-511; Van Damme, E.(1987) *Stability and Perfection of Nash Egulibria*, BerlinSpringer-Verlag; Binmore, Ken (1994) *Game Theory and the Social Contract*, Volume 1: Playing Fair, Cambridge, MA: The M. I. T. Press; Bonanno, Giacomo, Klaus Nehring (1996) *Fundamental Agreement: A New Foundation for the Harsanyi Doctrine*, Working Paper Series Number 96-02, Department of Economics, University of California (Davis), February.
- 119 Robert Aumann*s and Thomas Shelling*s *Contributions to Game Theory: Analyses of Conflict and Cooperatoion*, Advanced Information on the Bank of Sweden in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel, 10 October; Thomas C. Schelling: *Autobiography*, The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2005.
120. Според, Turacy, L. Theodore, Bernhard von Stengel (2001) *Game Theory*, CDAM Research Report LSE-CDAM 2001-09.Octomber 8,2001, p.p.2-8; *Game Theory*, Stanaford Encyclopedia of Psiholosophy; Markus M. M'bius Lecture I-II: *Motivation and Decision Theory* , February 7, 2004 , Andreu Ma-Colell, Michael Whinston and Jerry R. Green (1995) *Microeconomic Theory*, Ohford University Press, p.p. 218-235; *Game Theory.net. Principia Cybernetica*;
- 121 Rapoport Anatol (2001) *N-person Game Theory, Concepts and Applications*, Dover; Drew Fudenberg, Jean Tirole (1991) *Game Theory*, MIT Press.
- 122, Rasmusen, Eric (2000) *Games and Information: An Introduction to Game Theory*, Blackwell Publishers, Kevin Zhu, John P. Weyant (2000) *Strategic Decisions of New Technology Adoption under Asymetric Information,A Game-Theoretic Model Decision Sciences*, Vol. 34, No. 4, Fall 2000.
123. Spored Robinson, David <http://www.economics.laurentian.ca/Strategic Think.27/Modules/Courses Schedule.9>
124. Vidi Kreps, D. (1990) *A Course in Microeconomic Theory*, Princeton University Press; Fudenberg, D. and J. Tirole, (1991) *Game Theory*, MIT Press; Myerson, R., (1991) *Game Theory: Analysis of Conflict*, Harvard University Press
125. David Robinson: *Strategic Thinking*. <http://www.economics.laurentian.ca/Strategic Think.27/ Modules/Courses Schedule.9>
126. Spored Robinson, David, <http://www.economics.laurentian.ca/Strategic Think.27/Modules/Courses Schedule.9>; David Levin <http://levine,scnet.ucla.edu/general/what is.htm>
127. David Levin, *Game theory*; king.[www.drexel.edu/top/eco/game//reosum.html](http://william-king.www.drexel.edu/top/eco/game//reosum.html); Roger Ashton McCain, *Game theory* <http://william-king.www.drexel.edu/top/eco/game//reosum.html>

- 128 David Levin, *Game theory*; <http://william-king.drexel.edu/tep/eco/game//rerosum.html> Roger Ashton McCain, *Game theory* <http://william-king.drexel.edu/tep/eco/game//rerosum.html>
129. David Levin, *Game theory*, <http://william-king.drexel.edu/tep/eco/game//rerosum.html> Roger Ashton McCain, *Game theory* <http://william-king.drexel.edu/tep/eco/game//rerosum.html>
130. Aumann, R. J. (1987) *Game Theory* vo The Palgrave Dictionary of Economics, Ed. M.Milgate , P. Newman, pp. 460-482.
- 131 *Game Theory* by David K. Levine, article submitted to the Nature Publishing Group, Encyclopedia of Cognitive Science, <http://levine,sscnnet.ucla.edu/>; Turacy, L. Theodore, Bernhard von Stengel (2001) *Game Theory*, CDAM Research Report LSE-CDAM 2001-09.Octomber 8,2001, p.p.9-16.
132. David Levin, *Game theory*, <http://william-king.drexel.edu/tep/eco/game//rerosum.html>
- 133.AndrewJ.Buck http://courses.temple.edu/economics/Econ_92/Game_Lectures/Multiple_Eguil/games... Види [http:// willian-king.drexel.edu/top/eco/game/mulnash.html](http://willian-king.drexel.edu/top/eco/game/mulnash.html)
134. Turacy, L. Theodore, Bernhard von Stengel (2001) *Game Theory*, CDAM Research Report LSE-CDAM 2001-09.Octomber 8,2001, 23-32.
135. Sporedi Robinson, David, <http://www.economics.laurentian.ca/Strategic Think.27/Modules/Courses Schedule.9...>
136. Sporedi David Robinson, <http://www.economics.laurentian.ca/Strategic Think.27/Modules/Courses Schedule.9...>
137. Erik Eyster nd Mattew Rabin (2000) *Cursed Equilibrium*, Departmenet of Economics University of California- Berkley November 1; David Robinson, <http://www.economics.laurentian.ca/Strategic Think.27/ Modules/Courses Schedule.9...>
- 138 Varian ,Hal R., (2002) *Intermediate Microeconomics-A Modern Approach*, sixth Edition, **W W Norton & Co Inc** p.p.535-537.
139. Varian, Hal R., (2002) *Intermediate Microeconomics-A Modern Approach*, cit., pp. 522-533.

ОБЈЕКТИВНИТА СИЛИ НА ЗАКОНОТ НА РАСТОТ И РАЗВОЈОТ НА ЕКОНОМСКИТЕ СИСТЕМИ

3 ДЕЛ

1. ЕКОНОМСКАТА НАУКА ЗА ДИНАМИКАТА НА ЕКОНОМСКИТЕ ПРОЦЕСИ
2. САМОКОРИГИРАЧКИ СИЛИ НА ЕКОНОМИЈАТА -НЕВИДЛИВАТА РАКА НА АДАМ СМИТ
3. СЛАБЕЕЊЕ НА САМОРЕГУЛИРАЧКИТЕ СИЛИ И НЕУСПЕХОТ НА ПАЗАРОТ
4. ДВИЖЕЊЕ И РАЗВОЈ НА ЕКОНОМИЈАТА - ЕКОНОМСКИ ЦИКЛУСИ
 - 4.1. РАМНОТЕЖАТА КАКО ДИНАМИЧНА СОСТОЈБА
 - 4.2. СТАБИЛНОСТА КАКО ДИНАМИЧНА СОСТОЈБА
 - 4.3. ОСЦИЛАЦИИТЕ, ХАОСОТ И КАТАСТРОФАТА
 - 4.4. ДИНАМИЧНА КОМПЛЕКСНОСТ
5. УПРАВУВАЊЕТО СО СИСТЕМОТ НА РАЗВОЈНИТЕ ПРОМЕНИ ВО ЕКОНОМИЈАТА
 - 5.1. ЕКОНОМИЈАТА КАКО АДАПТИВЕН СИСТЕМ
 - 5.2. ЕКОНОМИЈАТА КАКО ВМРЕЖЕН ХИЕРАРХИСКИ СИСТЕМ
 - 5.2.1. ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ, КАКО ПОТСИСТЕМ НА ГОЛЕМИОТ ОПШТЕСТВЕН СИСТЕМ
 - 5.2.2 ЕКОНОМИЈАТА КАКО СИСТЕМ СО СВОИ ПОТСИСТЕМИ
6. ОСНОВНИ УПРАВУВАЧКИ ПОВРАТНИ ВРСКИ ВО ЕКОНОМИЈАТА
 - 6.1. НАРУШУВАЊА КАЈ ПОВРАТНОТО КОЛО ИНФОРМАЦИИ – ОДЛУЧУВАЊЕ - АКЦИЈА
 - 6.2. НАРУШУВАЊА КАЈ ПОВРАТНОТО КОЛО: ПОНУДА – ПОБАРУВАЧКА
 - 6.3. НАРУШУВАЊА КАЈ ПОВРАТНОТО КОЛО: ЕКОНОМСКИ ЦИКЛУСИ
 - 6.4. УЛОГАТА НА ПОЗИТИВНИТЕ ПОВРАТНИ ВРСКИ ВО ДЕСТАБИЛИЗАЦИЈАТА НА ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ
 - 6.5. УЛОГАТА НА НЕГАТИВНИТЕ ПОВРАТНИ ВРСКИ ВО СТАБИЛИЗАЦИЈАТА НА ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ
7. СИСТЕМ НА УПРАВУВАЧКИ ИНСТРУМЕНТИ
 - 7.1. ЕКОНОМСКИ ПОЛИТИКИ: ДИСКРЕЦИИ ИЛИ ПРАВИЛА
 - 7.2. КОМБИНАЦИЈА НА ИНСТРУМЕНТИТЕ НА ЕКОНОМСКИТЕ ПОЛИТИКИ
8. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

ЕКОНОМСКАТА НАУКА ЗА ДИНАМИКАТА НА ЕКОНОМСКИТЕ ПРОЦЕСИ

*ЕКСПЕРТ Е ОНОЈ ЕКОНОМИСТ КИЈ УТРЕ КЕ ЗНАЕ ЗОШТО
КОЈ ГИ ПРЕДВИДЕЛ ВЧЕРА, НЕ СЕ СЛУЧИЛЕ ДЕНЕС
LAURENCE*

Економијата не може да се сфати преку детерминистичкиот пристап. Таа е стохастички систем. Таа не може да се разбере ниту само преку линеарни модели. Економските системи во реалноста се нелинеарни динамични системи. Современите науки со интердисциплинарен карактер, како што е системската динамика, дадоа свој голем придонес во истражувањето на нелинеарните системи.

Корените на современата економска теорија се наоѓаат во втората половина на XVIII век, кога се создадени делата на Адам Смит и Давид Рикардо. Тоа е време на растеж на капитализмот во Британија и време на творци со траен придонес врз развојот на науката, како што се Лајбниц, Волтер, Лаплас, Њутн... Преовладувачкиот механистички пристап во науката изврши влијание и врз економската теорија. „Од деновите на Њутн се втемели претпоставката, во многу научни активности, дека однесувањето на системот може точно да се предвиди, ако се знаат законите на движењето со задоволителна точност. Овој механистички пристап имплицира концепција во која емпириски посматраниот феномен, следи една стриктно и добро дефинирана траекторија, во која непредвидливоста и случајноста резултираат од нецелосното знаење за соодветните равенки на движењето или од несогледаните надворешни случки. Така, најголем дел од економската теорија се карактеризираше со обиди да се објаснат човечките системи на детерминистички начин, врз основа на претпоставени преференции и рационално однесување“.¹ Во такво научно окружување, класичната економска теорија од втората половина на XVIII век се стреми да ги открие детерминистичките односи во економското однесување. Се создадоа теоретски модели, чија генерализација се базираше на закони како одраз на линеарната зависност на клучните варијабилни на економскиот систем.

Динамичната економска теорија продолжи да се развива и во XIX век. Од средината на XIX век стана видно впечатливо користењето на математичката формализација во економските модели. Економистите математичари Л. Валрас, В. Џевонс и В. Парето дури го пропагираа користењето на физиката во економијата. Во економскиот речник влегоа многу термини од физиката, како што се: *рамнотежа, стабилност, еластичност, експанзија, инфлација, реакција, нарушувања, ниво, движење итн.* Познатиот научник А. Маршал, пак, бараше повеќе аналогија со биологијата, отколку со физиката.² Тие се служеа со достигнувањата во природните науки, со цел преку математичката формулација да ги докажат и детерминираат односите кои се битни за разбирање на однесувањето на економските системи. Така, воведувањето на линеарните модели во економското истражување стана корисно методолошко средство за испитување на рамнотежата.³ Линеарните динамични системи помагаат да се одредат потребните услови за стабилноста на рамнотежата, кои влијаат на монотоното или осцилаторното движење на системот кон рамнотежата со текот на времето. Основно е верувањето дека со економијата управуваат сили на регуларен начин и тие се манифестираат низ процеси кои водат кон рамнотежа.

Современата наука ги користи линеарните динамични системи во правец на приспособување кон нелинеарниот карактер на реалните економски процеси. Денес е сосема познато дека економските системи се стохастички системи, нелинеарни и полни со неочекувани и непредвидливи движења. Но, се повеќе ги користи и нелинеарните модели. **Имено, реалните економски процеси не ги карактеризира регуларно однесување заради стохастичкиот карактер на економијата, заради различните непредвидливости кои доаѓаат од окружувањето и различните нарушувања чие потекло тешко се истражува.**

Нелинеарните динамични системи се користат повеќе од 50 години, а нивната брза примена во економијата започна во седумдесеттите години. Секако, се користат и линеарните модели. Нелинеарните динамични системи се особено поддржувани од страна на оние економисти кои ја отфрлаат парадигмата за рамнотежна економија. Иако овие модели се многу посложени, тие се корисни и незаменливи во испитувањето на цикличните економски движења, идентификувањето на динамичните однесувања, планирањето и прогнозирањето на економските процеси на микро и макрониво.

Цикличното однесување е синоним на нелинеарноста кај економските процеси. Нелинеарните динамични системи ги испитуваат ендегените осцилации кај голем број параметри.⁴ Во практиката се јавија поголеми проблеми од нестабилноста, отколку стабилноста, нерамнотежата, отколку рамнотежата. Нелинеарните динамични модели најдоа примена на доменот на економскиот раст кој предизвикуваше проблеми во многу земји, на доменот на инвестициите и иновациите како

носителите на нов развоен циклус, на доменот на животниот циклус на производите, на доменот на економските циклуси на индустриските гранки итн. Примената на овие модели во економијата е последниот придонес во континуитетот на научниот прогрес. Во макроекономијата, идејата за истражување на нелинеарностите како извор на ендогени флукуации особено беше провоцирана од последиците на кризата 1929-1933 година.

Во науката не постои единство во сфаќањето за динамиката на економските процеси.⁵ Од овој аспект, во теоријата се препознаваат два пристапа: сфаќање на развојот како континуиран процес, и сфаќање на развојот како дисконтинуиран процес. Науката претежно се занимава со континуитетот на динамичните процеси во економијата.

Но, и преку едниот и преку другиот пристап се настојува да се најдат одговори за природата на економските процеси, карактерот на силите што владеат со нив и можноста да се влијае врз нивното однесување.

Стандардните модели на општа рамнотежа се неделливи од поимањето на развојот како континуиран процес. Претпоставената еволуција во развојот најсублимирано е изразена со диктумот на А. Маршал: *Natura non facit saltum* (Природата не прави скокови).⁶ Како што е веќе истакнато, во основа е верувањето дека со економијата управуваат сили кои на регуларен начин водат кон рамнотежа. Од друга страна, пристапот кон развојот како дисконтинуиран процес, реалноста ја посматра полна со изненадувања. Тоа е точно, бидејќи нерегуларноста на економскиот развој се потврдува низ разни неочекувани ситуации, шокови, кои во историјата предизвикувале големи скокови или падови на економските или политичките системи.

Динамичниот дисконтинуитет како теоретски пристап го има својот корен во математиката, и тоа во теоријата на хаосот и во теоријата на катастрофата. И двете теории се посебни гранки на динамичната системска теорија. Првата се занимава со дисконтинуитет од мал опсег (small scale discontinuity). Втората се занимава со дисконтинуитет од голем обем. Теоријата на хаосот ја развија Едвард Лоренц (Edward Lorenz) и Стив Смал (Steve Smale) во шеесетите години од минатиот век. Во економијата прв ја применил Давид Ранд (David Rand, 1978 година), во модел на двосекторска економија. Едвард Лоренц (Edward Lorenz) ја применил на меѓусекторски модел во објаснувањето на економските циклуси. Постојат бројни апликации на теоријата на катастрофата и на теоријата на хаосот во економијата.⁷ Но, примената има ограничувања. На пример, во методолошката апаратура се претпоставува сознание за многу мали временски променливи. Во економијата, статистиката за економските променливи се води годишно, квартално, месечно. Исклучок е статистиката за финансиските пазари која во развиените земји регистрира и дневни податоци. Интересот за динамичната комплексна економија е во пораст, но сè уште не може да се зборува за нивна широка примена.

САМОКОРИГИРАЧКИ СИЛИ НА ЕКОНОМИЈАТА - НЕВИДЛИВАТА РАКА НА АДАМ СМИТ

*ЈАЗОТ МЕЃУ ВИЗИЈАТА И МОМЕНТАЛНАТА РЕАЛНОСТ Е ИСТО ТАКА ИЗВОР НА ЕНЕРГИЈА.
АКО НЕМАШЕ ЈАЗ, НЕМА ДА ИМА ПОТРЕБА ЗА БИЛО КАКВА АКЦИЈА ЗА ДВИЖЕЊЕ КОН
ВИЗИЈА. НИЕ ГО НАРЕКУВАМЕ ОВОЈ ЈАЗ КРЕАТИВНА ТЕНЗИЈА.
PETAR SENGE*

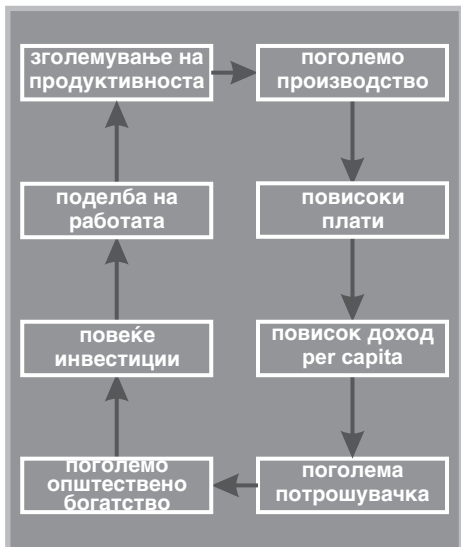
Претставниците на класичната и неокласичната школа докажуваат дека економијата поседува *самокоригирачки* сили. Овие самокоригирачки сили се однесуваат на флексибилните цени во стабилизацијата на општествениот производ под одредени претпоставени услови. *Флексибилните цени се автоматски регулатор, со што пазарот се прогласува за единствен и безгрешен управувач со економијата.* Какви било осцилации од рамнотежните нивоа на макроекономските променливи, автоматски се надминуваат во услови на целосно слободна конкуренција. Перфектното функционирање на самокоригирачкиот механизам ја оневозможува појавата на големи отстапувања од рамнотежата. Динамичната рамнотежа е стабилна рамнотежа. Затоа, не постои проблемот на стабилизацијата. Во моделите на овие школи, интервенциите однадвор (од државата), како неопходен облик на регулација и контрола на пазарот се непотребни. Доколку се јават потреби за интервенции, тие се само *ex post* и краткотрајни.

Основна претпоставка е дека нивото на цените опаѓа секогаш кога опаѓа агрегатната побарувачка.⁸ Отстапувањата од рамнотежното ниво обично траат кратко време. Производителите ќе ги намалат цените и платите и ќе произведат помалку, отколку што можат со нивните капацитети, доколку нивниот реален општествен производ е под рамнотежното ниво. Намалувањето на цените и платите ќе трае сè додека не се стигне рамнотежното ниво на бруто-општествениот производ. Обратно, тие ќе ги зголемат цените и платите како и производството, доколку општествениот производ е над рамнотежното ниво. Тоа зголемување ќе трае сè додека не се постигне рамнотежното ниво. Затоа, овие осцилации не предизвикуваат трајни промени во рамнотежното ниво на општествениот производ.

Логиката на овој самокоригирачки механизам ќе ја објасниме преку повратните кола на пазарот според теоретските принципи на Адам Смит. „Најуспешниот од најуспешните“ економски теретичари, *Адам Смит, во осумнаесеттиот век, ја издава книгата „Богатство на народите“* која се мери по својата исклучителност со Њутновите „Принципи“. Тој на едноставен начин ја прикажал саморегулацијата на цените и профитите на слободниот пазар. Невидливата рака на Адам Смит е една од најпознатите метафори во економијата.⁹

Адам Смит ја создал можноста за анализа на функционирањето на пазарот преку повратни кола. Секако, тој не можел да знае за улогата на повратните врски или дијаграмите на каузални кола. Но, тој ја прикажал сеопштата меѓузависност на економските категории. Занимавајќи се со феноменот на цените, ја опишал меѓузависноста на категориите на трошоците и доходите: наемнини, профит и рента, како владејачки принцип на функционирање на пазарот. Тој ги поврзал промените на овие категории по логичен ред кој се „затвора“ во каузални кругови на меѓусебни дејства. И не случајно, критичарите го убедувале дека мисли во „концентрични кругови“.¹⁰

Адам Смит се вбројува помеѓу теоретичарите–оптимисти од аспект на континуитетот на растот. Сеопштата меѓузависност на економските категории во вид на повратно коло е прикажана на следната слика:



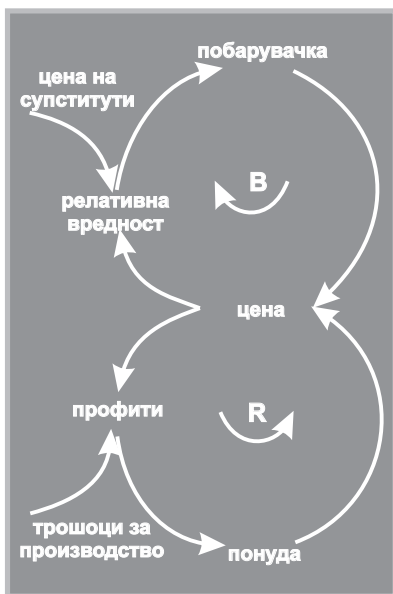
Слика бр. 1
Дијаграм на теоријата на економскиот раст на Адам Смит

На дијаграмот е прикажана меѓуповрзанооста на економските категории во едно големо повратно коло, зголемување на продуктивноста – поголемо производство – повисоки плати – повисок доход по жител – поголема потрошувачка – поголем општествен производ во државата – повеќе инвестиции – поделба на работата. Да потсетиме, цената на производството тој ја разделил на три дела: наемнина, рента и профит. Факторите на производството се работна сила, земја и капитал. Профитот е принос од користењето на капиталот – физичките добра во стопанството. Заемите, како дериват од профитот, носат камати. Рамнотежната цена ја нарекува „природна цена“. Пазарната цена е дефинирана преку понудата и побарувачката. Таа се „колеба“ околу природната цена. „Тоа е цената која

е доволна да ја покрие вредноста на рентата, наемнината и профитот кои мора да се платат за да се доведе на пазарот онаа количина на стока која ќе ја задоволи ефективната побарувачка“. Кога понудата на количината ќе се изедначи со ефективната побарувачка, се постигнува рамнотежната цена („природна цена“). Со рамнотежната цена на долг рок се покриваат трошоците за профитот, рентите и наемнините кои треба да се платат по нивната вообичаена или „просечна стапка“.

Пазарната цена е краткорочен феномен, а природната цена е долгорочен феномен.

Адам Смит е познат по неговата анализа на перфектна конкуренција. Тоа значи, слободен влез и излез на пазарите на стока, капитал и работна сила и слободно движење на материјалните и нематеријалните фактори на производството. Пазарната цена може да биде над, под или иста со природната цена на еден производ што се нуди на пазарот. Ова укажува на реалноста за постоење нерамнотежни состојби на пазарот. На пример, се јавува случај кога понудата (понуденото количество на еден производ на пазарот) е помала од ефективната побарувачка. Пазарната цена на економските субјекти е над рамнотежната природна цена. Значи, високи се елементите, или некои од елементите кои ја сочинуваат пазарната цена. Доколку причината за висината на нивната цена е рентата, тогаш ќе реагираат сопствениците на земјата, одгледувајќи поголема количина од бараниот производ. Доколку причина се наемнините или профитот, тогаш ќе реагираат сопствениците на капиталот, ангажирајќи повеќе работна сила и капитал за да произведат поголема количина од бараниот производ. По извесен период, дополнителното производство на количеството на производи наменето за пазарот ќе ја задоволи ефективната побарувачка. „Интервенирајќи во елементите на нивната цена“, тие ја намалуваат пазарната цена која набргу се изедначува со природната цена. Производот ќе ја достигне својата природна цена.



Слика бр. 2
Невидливата рака на Адам Смит: повратен резултат на структурата на пазарите.

Цената се приспособува сè додека производството не се изедначи со потрошувачката, а пазарната цена не дојде до своето природно ниво. Тоа е рамнотежа на пазарот, секако под претпоставка да не се случат некои надворешни шокови¹¹ (дијаграм бр. 2).

Адам Смит покажал дека слободниот пазар создава силни негативни кола на саморегулацијата на цените и профитите. Служејќи се со дадениот графикон, повратниот резултат на структурата на пазарите може да се анализира преку цените и профитот: Потрошувачите реагираат на висината на пазарната цена на еден производ. Кога таа расте над природната цена, сè помал број потрошувачи ќе бидат спремни да ја платат пазарната цена и да го купат производот. Купувачите се свртуваат кон замените, а тоа се сите алтернативни начини на употреба на средствата со кои располага секој од нив. Ја преферираат онаа замена кој има пониска цена од цената на производот. Побарувачката на производот опаѓа. Тоа влијае врз намалувањето на цените на производот. На тој начин се формира повратно коло, и тоа негативно повратно коло. Наедно, кога пазарната цена е над природната цена, профитот е висок. Тоа поттикнува на пазарот да се јават нови производители - конкуренти. Постојните производители, за да ја намалат цената и да опстанат во новосоздадените конкурентски услови, го зголемуваат своето производство како дополнителна понуда на пазарот. Ги намалуваат трошоците за да стекнат предност. Растот на понудата влијае врз намалување на цените, формирајќи повратно коло: второ негативно повратно коло. Кога започнува намалувањето на цената, престанува и интересот за појава на нови конкурентни на пазарот на тој производ.

Цената се приспособува преку двете негативни повратни кола. Тоа се кола на понудата и побарувачката. Доколку некое од нив има висока еластичност на кус рок (брзо и силно се менува), пазарот од нерамнотежа брзо се враќа во рамнотежа. Доколку кај колата се јави ниска еластичност на кус рок или висока еластичност на долг рок (долго постојат временски задоцнувања или има мала сила за реакција), тогаш пазарот преминува во нерамнотежа и нестабилност. Доколку има случајни неочекувани шокови кај побарувачката или понудата, пазарот ќе покаже латентно осцилаторно однесување.

„Смитовиот концепт за невидливата рака е многу попознат како кредо на модерниот капитализам со слободен пазар. Тоа е суштината на вербата дека пазарите знаат што е најдобро за целата економија. Натпреварот меѓу конкурентите кога растат цените и профитот, резултира во конкурентни цени и ефикасна алокација на ресурсите низ целото општество“. Иако производителот свесно се определува и трга од својот личен интерес за максимизација на профитот, на крајот доаѓа до точка кога се постигнуваат резултати за кои тој првично не бил свесен ниту имал намера да ги оставари. До таа точка го води невидливата рака на пазарот: грижејќи се за својот интерес, тој најчесто ги остварува интересите на општеството. И тоа поефикасно, отколку кога би имал намера и би се трудел да ги оствари. „Со ова, Смит бил еден од првите системски мислители кој покажал како смисленото рационално однесување на поединците кое води сметка само за личниот интерес, може да доведе, преку повратните врски создадени со нивните интеракции, до непредвидени споредни ефекти за сите“.¹²

СЛАБЕЕЊЕ НА САМОРЕГУЛИРАЧКИТЕ СИЛИ И НЕУСПЕХОТ НА ПАЗАРОТ

НАЈДОБАР НАЧИН ЗА ДА ЈА ПРЕДВИДИШ
ИДНИНАТА Е ДА ЈА СОЗДАДЕШ!
PETER DRUCKER

Еден од основните постулати на класичната економија е дека пазарот е семоќен, што се потпира врз способноста на пазарната саморегулација. Овој постулат беше негиран на крајот на дваесеттите години на минатиот век. „Само неколку дена пред крахот на берзата во САД, на 24 октомври 1929 година, еден од најпознатите американски економисти во тоа време, професорот Ирвинг Фишер, изјави дека берзата има достигнато високо плато од кое може да оди само нагоре“.¹³ Но само неколку дена по оваа негова изјава, берзата крахира, а големата депресија ја погоди економијата на САД. Опстојувањето на рецесијата во еден подолг временски период значеше поткопување на основните постулати на класичната економија: пазарот е семоќен, невработеноста не е иманентна за капитализмот и законот на Сеј.

Постулатот на класичната економија, според кој невработеноста не е иманентна за капитализмот, исто така не можеше да се потврди во реалниот економски живот, бидејќи стапката на невработеноста во развиените пазарни економии се искачи до 20 %, а во САД во 1933 изнесуваше енормни 24,9 %. Сејовиот закон, според кој понудата ја раѓа сопствената побарувачка, ја изгуби својата смисла кога индустриското производство во повеќето земји драстично опадна, а во САД тоа се преполови. Класичната економија не успеваше да ги објасни реалните економски случувања кои доведоа до најголемата светска криза 1929-1933 година.

Уште во првиот параграф од Општата теорија, Кејнз пишува: „Се согласувам дека постулатите на класичната теорија се применливи, но само на посебен случај, а не и на опит, бидејќи состојбата што таа ја претпоставува е само крајна точка на можните состојби на рамнотежа. Дури, карактеристиките на посебен случај кои ги претпоставува класичната теорија, не се совпаѓаат со економското општество во кое вистински живееме, што има за последица нејзиното

учење да води на погрешен пат и да биде катастрофално ако се обидеме да ги примениме фактите од секојдневното искуство¹⁴. Кејнз во својата анализа тргна од противречностите меѓу егоистичкиот индивидуален интерес и општествениот оптимум. Нив не може да ги разреши никаква „невидлива рака“, туку државна интервенција во економијата. Во продолжение ги наведуваме основните постулати на Кејсијанското учење кое го објаснува пазарниот неуспех.

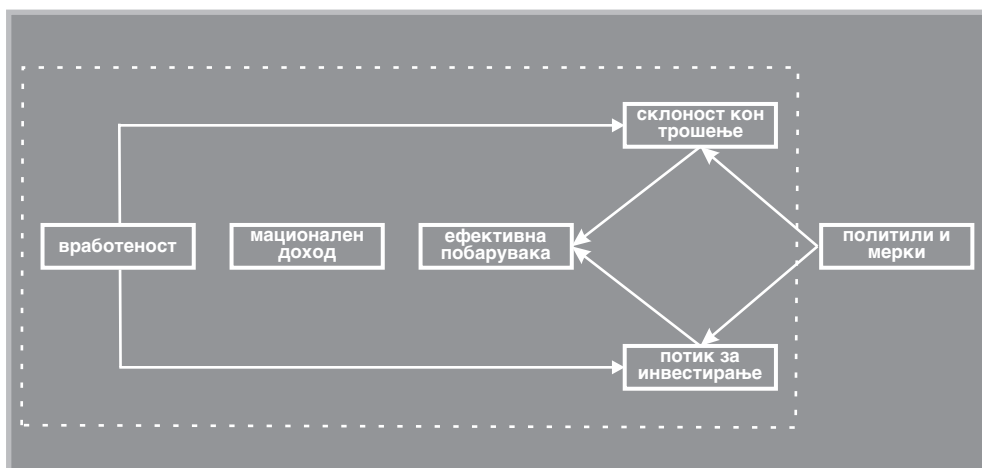
1. Кејнзовиот модел на економски раст. *Централно прашање во Кејнзовото економско учење е невработеноста, како макроекономски проблем со која се соочија најразвиените пазарни економии во времето на кризата.* Кои се основните причини кои ја креираат невработеноста, односно нејзините изворни корени? Џ. М. Кејнз, во Општата теорија, сите детерминанти на економскиот систем ги дели на: зависни и независни детерминанти. Тој овие детерминанти ги нарекува варијабли, при што зависните ги определуваат независните варијабли. Во врска со ова, Кејнз вели: „Сега ја достигнавме точката кога мора да ги собереме заедно сите конци од нашите аргументи (се мисли на аргументите содржани во Општата теорија). Но пред да го направиме тоа, корисно е да се разјасни кои елементи во економскиот систем најчесто ги земаме како дадени, кои се независни варијабли на нашиот систем, а кои елементи се зависни варијабли“¹⁵.

- Дадени варијабли, според Кејнз, се: постојните квалификации и квантитетот на расположливата работна сила, постојниот квалитет и квантитет на опремата, постојните техники и технологијата, степенот на конкуренција, вкусовите и навиките на потрошувачите, активностите поврзани со супервизијата и организацијата, како и општествената структура која ги вклучува сите сили (освен оние кои подолу ќе ги објасниме), кои ја детерминираат дистрибуцијата на националниот доход. Според Кејнз, ова не значи дека овие варијабли на економскиот систем се константни, туку само дека не треба да се земат во предвид ефектите и последиците од нивните промени. Тоа е така бидејќи Кејнз кустиот рок го става пред долгиот рок.
- Како независни варијабли Кејнз ги наведува: прво, склоноста кон потрошувачка и второ, маргиналната ефикасност на капиталот и каматната стапка (како детерминанти на поттикот кон инвестирање). На овие варијабли се фокусира анализата во Општата теорија, бидејќи тие ги определуваат зависните варијабли.
- Како зависни варијабли Кејнз ги наведува: вработеноста и националниот доход.

Детерминантите кои Кејнз ги смета како дадени влијаат врз независните варијабли, но во целост не ги детерминираат истите. „Така, на пример, маргиналната ефикасност на капиталот, како независна варијабла, зависи од постојниот квантитет на опрема, како дадена варијабла, но во еден дел зависи и од долгорочните очекувања во економијата. Но, од друга страна, **постојат елементи на економскиот систем кои се во целост детерминирани од дадените варијабли, па од тој аспект тие може да се третираат како дадени.** Тоа се зависни варијабли, како што се националниот доход и вработеноста. Така, на пример, дадените варијабли ни овозможуваат да утврдиме кое ниво на национален доход кореспондира со кое било дадено ниво на вработеност, па оттука, доколку економската рамка ја земеме како дадена, националниот доход зависи од обемот на вработеноста“.¹⁶

Маргиналната ефикасност на капиталот зависи делумно од дадените фактори, но делумно и од очекуваните приноси на капиталот. Каматната стапка, исто така, делумно зависи од преферирањето ликвидни средства, а од друга страна зависи и од количината на пари во оптек.

„Како и да е, поделбата на детерминантите на економскиот систем е арбитарна. Поделбата треба да биде направена врз основа на искуство, при што треба да се имаат предвид, од една страна, факторите чии промени се бавни или помалку релевантни и имаат мали, незначителни краткорочни влијанија врз економскиот систем и од друга страна, факторите чии промени имаат доминантно влијание врз економскиот систем“.¹⁷



Слика бр. 3
Кејнзов модел на економски раст

Централно прашање во Кејнзовото економско учење има невработеноста, за која Кејнз смета дека е макроекономски проблем *par excellence*. Невработеноста, спо-

ред Кејнз, е условена од големината на националниот доход. Од друга страна, пак, невработеноста и националниот доход кои, според Кејнз, се зависни варијабли на економскиот систем и се условени од ефективната побарувачка, односно од платежната способност на сите сектори во економијата за купување потрошни добра и инвестициски добра, при што семејствата се јавуваат како потрошувачи на потрошни добра, а претпријатијата како потрошувачи на инвестициски добра.

Според Кејнз, ефективната побарувачка ја сочинуваат платежнаа способност за купување на потрошни и на инвестициски добра на двата сектори во економијата, и тоа: секторот на населението и секторот на пратпријатијата. Оттука, ефективната побарувачка (E) е еднаква на:

$$E = C + I$$

при што C е платежната способност на населението за купување потрошни добра, а I е платежната способност на претпријатијата за купување инвестициски добра. Оттука, може да се заклучи дека ефективната побарувачка е идентична со поимот агрегатна побарувачка, но во затворена економија (кога економијата нема надворешно–трговска размена со други земји) и во економија без државна интервенција.

Доколку државата, преку мерките на економските политики, интервенира и ја зголеми ефективната побарувачка, тоа ќе го зголеми националниот доход и во крајна инстанца, вработеноста. Затоа Кејнз, во *Општата теорија*, посебна анализа прави за факторите кои ја условуваат ефективната побарувачка.

Ефективната побарувачка зависи од способноста на секторот на населението за купување потрошни добра, која Кејнз ја нарекува склоност кон потрошувачка и способноста на секторот на претпријатијата за купување инвестициски добра, која Кејнз ја нарекува поттик кон инвестирање.

2. Склоноста кон потрошувачка покажува колкав дел од доходот семејствата се поготвени да потрошат за купување потрошни добра. Аналогно на ова, оној дел од доходот кој семејствата нема да го потрошат ја претставува склоноста кон штедење. Според Кејнз, семејствата треба да се поттикнат да ја зголемат побарувачката за потрошни добра, а особено оние кои остваруваат висок доход, со што ефективната побарувачка ќе се зголеми, ќе се зголеми националниот доход и во крајна инстанца, вработеноста.

Според Кејнз, постојат две групи на фактори кои ја детерминираат склоноста кон потрошувачка, и тоа: објективни и субјективни фактори.

- *Објективните фактори* се дадени од системот и врз нив индивидуите не можат да влијаат и се независни од нивните преференции. Како објективни

фактори кои влијаат врз склоноста кон потрошувачка, Кејнз ги наведува следниве:

- *Промените во платите на работниците.* Побарувачката за потрошни добра S повеќе е функција на реалниот доход отколку на номиналниот. За да се зголеми склоноста кон потрошувачка, клучно е да се зголеми реалниот доход на работниците, но треба да се има предвид дека склоноста кон потрошувачка ќе се зголеми но потпроционално на порастот на доходот;
- *Промена во разликите меѓу доходот и нето-доходот.* Семејствата не ја формираат скалата на потрошувачка врз основа на бруто-доходот, туку врз основа на нето-доходот, односно доходот кој им останува на располагање за купување потрошни добра;
- *Неочекувани промени во вредноста на капиталот, кои претходно не биле вкalkулирани во нето-доходот.* Ова се однесува, пред сè, на побогатиот слој од населението кој е почувствителен на неочекуваните промени во вредноста на нивното богатство. Ова е важен фактор кој влијае врз краткорочните промени во склоноста кон потрошувачка;
- *Промените во стапката на временско дисконтирање, односно промените во стапката на размена помеѓу сегашните и идните добра.* Стапката на временско дисконтирање не треба да се поистоветува со каматната стапка бидејќи оваа стапка ги зема предвид и неочекуваните идни промени во економијата, како, на пример, промените во даночните стапки и сл., кои значително може да го променат односот на размена помеѓу сегашните добра и добрата кои може да се купат во иднина. Според класичната економија, потрошувачката е во негативна корелација со промените во каматната стапка, при што секое зголемување на каматната стапка ќе предизвика намалување на побарувачката за потрошни добра. Но, според Кејнз, краткорочните промени на каматната стапка немаат толку силно, директно влијание врз побарувачката за потрошни добра.

„Нема многу луѓе кои би го промениле начинот на живеење доколку каматната стапка би се намалила од 5 % на 4 %, иако нивниот доход не се променил, па така, влијанието на краткорочните промени на каматната стапка врз индивидуалната потрошувачка е второстепено и не толку битно, освен во оние случаи кога се работи за големи промени на каматната стапка“.¹⁸

- *Промените во фискалната политика.* Промените во фискалната политика имаат големо влијание врз склоноста кон потрошувачка, односно врз склоноста кон штедење. Промените во даночните стапки, или очекуваните промени во даночните стапки, во голема мера ја детерминираат склоноста кон

потрошувачка. Доколку луѓето очекуваат дека во иднина ќе има пораст на даночните стапки, при што нивните идни доходи би се намалиле, тие ќе ја намалат сегашната побарувачка за потрошни добра;

- *Промените во очекувањата поврзани со сегашното во однос на идното ниво на доход.* Овој објективен фактор, кој ја детерминира склоноста кон потрошувачка, е тесно поврзан и неделлив со претходните фактори. Доколку луѓето очекуваат дека во иднина нивниот доход ќе се зголеми, тие ќе ја зголемат својата сегашна побарувачка за потрошни добра.

Според Кејнз, во дадена ситуација, склоноста кон потрошувачка може да биде стабилна функција доколку се елиминираат неочекуваните промени во економијата. „Неочекуваните промени во вредноста на капиталот, како и промените во стапката на временско дисконтирање (која поради поедноставување Кејнз ја поистоветува со каматната стапка) и фискалната политика може да имаат значително влијание врз склоноста кон потрошувачка“.¹⁹

- *Како субјективни фактори* кои ја детерминираат склоноста кон потрошувачка, Кејнз ги наведува следниве:²⁰
- Акумулирање резерви во случај на непредвидени настани во иднина;
- Да се обезбеди совпаѓање на антиципираните идни потреби на индивидуата и неговото семејство со доходот кој ќе го остварува во иднина, а кој сооднос може да биде различен од соодносот помеѓу потребите на индивидуата и неговото семејство и доходот кој го остварува денес. Така, на пример, оние коишто имаат мали деца, денес штедат за во иднина да може да им обезбедат школување;
- Да се ужива во поголема корист и почит во иднина. Поголема потрошувачка во иднина семејството ќе оствари само доколку ја зголеми склоноста кон штедење денес;
- Постепено зголемување на животниот стандард во иднина;
- Да се ужива во чувството на самостојност;
- Да се обезбеди заштита од изведување разни шпекулации и бизнис-проекти;
- Да се остави наследство за во иднина;
- Скржавост.

Мотивите на индивидуите може да влијаат на склоноста кон потрошувачка, и тоа во две спротивни насоки. Во зависност од однесувањето на индивидуите, некои мотиви ја зголемуваат склоноста кон потрошувачка, а некои ја намалуваат.

Мотиви кои влијаат врз склоноста кон потрошувачка

Мотиви кои ја намалуваат склоноста кон потрошувачка	Мотиви кои ја зголемуваат склоноста кон потрошувачка
Претпазливост	Уживање
Предвидување на идните потреби и идните доходи	Кратковидност во предвидувањата за идните потреби и доходи
Зголемување на животниот стандард во иднина	Дарежливост и изобилство
Интенција за самостојност во иднина	Расипништво
Скржавост	Екстравагантност

Имајќи ги предвид овие фактори од кои зависи склоноста кон потрошувачка, Кејнз извлекува еден многу релевантен заклучок, според кој склоноста кон потрошувачка се зголемува онака како што се зголемува доходот, но со помала динамика од порастот на доходот. „Основниот психолошки закон врз кој, однапред со голема сигурност, можеме да се потпреме, и тоа како врз основа на познавањето на човековата природа, така и врз основа на фактите од искуството, се состои во тоа што луѓето, по правило и во просек, се склони кон зголемување на својата потрошувачка со зголемување на својот доход, но не за толку за колку што се зголемил нивниот доход. Ако C е личната потрошувачка, а Y е доходот, тогаш dC/dY е секогаш позитивна вредност и помала од еден“.²¹

Врз оваа основа Кејнз извлекува уште два значајни заклучока:

Првиот заклучок е дека склоноста кон потрошувачка е поголема кај посиромашните слоеви од населението, бидејќи најзначајниот дел од расположливиот доход тие го употребуваат за да се ја обезбедат нужната егзистенција, а помала кај богатите слоеви од населението, бидејќи тие за потрошувачка користат релативно (процентуално) помал дел од расположливиот доход. Од разбирливи причини, обратно стојат работите кај склоноста кон штедење, која секогаш е поголема кај слоевите на населението со повисок доход;

Вториот заклучок е дека на макроплан склоноста кон потрошувачка расте со помала динамика од порастот на националниот доход. Овие заклучоци, како што ќе видиме подоцна, имаат битно влијание врз профилирањето на мерките на државната интервенција во економијата од кејнзијанска провиниенција.²²

3. Поттикот кон инвестирање, според Кејнз, е детерминиран од два фактори: маргиналната ефикасност на капиталот и каматната стапка.

Во сферата на инвестициите, Кејнз многу поголемо значење ѝ припишува на маргиналната ефикасност на капиталот, додека на каматната стапка ѝ дава второстепенa важност.

Маргиналната ефикасност на капиталот се сведува на очекуваниот принос од секоја дополнително инвестирана единица капитал. Тоа е дисконтната стапка која ќе ги изедначи очекуваните идни приноси на инвестицијата со нејзината сегашна вредност.

$$S = \sum_n^1 OP/(1+p)^n$$

S е сегашната вредност на инвестицијата, OP се очекуваните приноси во наредните n периоди, $1+p$ е дисконтниот фактор, а p е маргиналната ефикасност на капиталот. Во равенката сите вредности се познати, освен p. Оттука, може да се заклучи дека p е целосно детерминирана од очекуваните приноси на инвестицијата во иднина.

Од секоја инвестиција се очекува во иднина, во одреден временски период, да носи одредени приноси. Бидејќи иднината е неизвесна, овие приноси тешко може да се проектираат со голема точност. Поради тоа, поттикот кон инвестирање, како клучна компонента на ефективната побарувачка, е детерминиран од сосема неизвесни фактори. Според Кејнз, очекувањата за идните движења во економијата, оптимизмот и песимизмот на претприемачите имаат клучно влијание врз очекуваните приноси на инвестицијата, оттука врз маргиналната ефикасност на капиталот, врз склоноста кон инвестирање, ефективната побарувачка, националниот доход и во крајна инстанца, врз вработеноста.

Ова покажува дека инвестициите, кои пред сè се детерминирани од маргиналната ефикасност на капиталот, се крајно нестабилна категорија, па оттука се нестабилни и националниот доход и вработеноста. Иако Кејнз смета дека не е јасно како луѓето ја антиципираат иднината, сепак, како што ќе видиме подоцна, очекувањата имаат клучно влијание врз маргиналната ефикасност на капиталот и врз склоноста кон инвестирање.

Каматната стапка, според Кејнз, ни од далеку не може да биде автоматски регулатор на сите економски збиднувања, како што тоа го тврдеа класичните економисти. Каматната стапка не е цената која ги доведува во рамнотежа побарувачката на парични средства за инвестирање со подготвеноста да се апстинира од сегашната потрошувачка (штедењето). Таа е цената која ги изедначува желбите да се чуваат парите во готовина со расположливото количество готови пари²³. Тоа е цената која треба да им се плати на сопствениците на паричните средства за да се откажат од истите и да не ги чуваат во готовина. Но, луѓето секогаш преферираат

слободни парични средства кои им се неопходни за задоволување на секојдневните потреби, но и за шпекулативни цели. Оттука, бидејќи луѓето секогаш кај себе чуваат ликвидни парични средства, односно имаат одредена склоност кон ликвидност, целото штедење не може да се претвори во инвестиции, како што тоа го докажуваа класичните економисти, а тоа отвора можност за макроекономска нерамнотежа. Покрај тоа што каматната стапка, според Кејнз, е цена која треба да им се плати на сопствениците на паричните средства за да се откажат од истите, таа е детерминирана од количината на пари во опток. „Јас сум скептичен на успехот на монетарната политика која е единствено насочена кон промени во каматната стапка. Јас очекувам да видам држава која е во позиција да калкулира со маргиналната ефикасност на капиталот и врз основа на генералните општествени предности, да преземе поголема одговорност за директно организирање на инвестициите“.²⁴

Неспорно е дека Кејнзовата Општа теорија ја означиле големата замена на парадигмите во економијата, на економскиот либерализам со кејнзијанизам и таа стана основна инспирација за развој на новите макроекономски концепции, како од неокејнзијанска, така и од неолиберална провиниенција и факт е дека појавата на Општата теорија е еден од најзначајните настани во економската наука во дваесеттиот век. Но, и покрај сите овие тврдења изнесени во општата теорија, кои подоцна беа прифатени и развивани од многу познати економисти, од кои некои ја добија и Нобеловата награда по економија, сепак самокоригирачкиот механизам иако не е семоќен, е објективна и водечка законитост на пазарните економии.

ДВИЖЕЊЕ И РАЗВОЈ НА ЕКОНОМИЈАТА - ЕКОНОМСКИ ЦИКЛУСИ

*ЛУЃЕТО НЕМААТ ОТПОР КОН ПРОМРНИТЕ,
ТУКУ ТИЕ ИМААТ ОТПОР ДА БИДАТ ПРОМЕНЕТИ
PETAR SENGE*

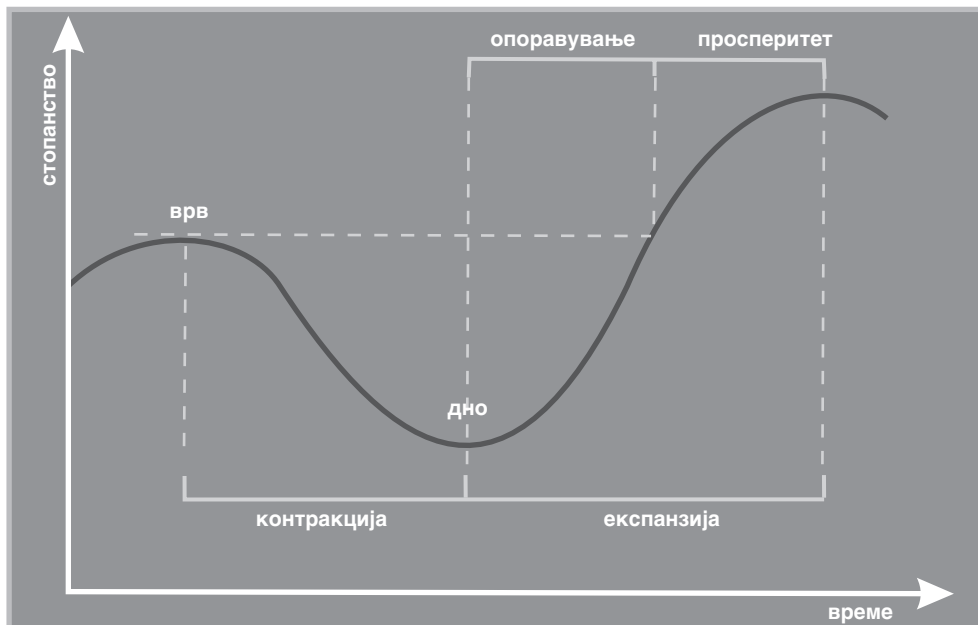
Економијата е динамичен систем. Со текот на времето таа се движи и развива. Општата законитост на природен раст е минувањето низ фази со текотот на времето. Дел од економска наука која се занимава со долгорочните економски движења го потврди постоењето на економските циклуси како објективна законитост во движењето и развојот на економијата.

Економските циклуси некои аналитичари ги нарекуваат и флукутации. Економските системи „флукутираат“ помеѓу падовите и растежите. Значи, економскиот циклус се однесува на растежите и падовите во економијата. И падовите се мерат преку бруто-домашниот производ и други економски показатели. Според тоа, под *економски циклус се подразбира наизменично сменување со текот на времето меѓу периодите на релативно рапиден раст на реалниот бруто-домашен производ и периодите на релативна стагнација или опаѓање на реалниот бруто-домашен производ.*²⁵

Економскиот циклус е периодично, но неправилно движење.²⁶ Се сменуваат два периоди: период на експанзија и период на намалување (контракција), при што последователно се одвиваат следните четири фази:

1. Рецесија - забавување, намалување на економската активност;
2. Пресврт - долна точка на промена на циклусот каде намалувањето преминува во експанзија;
3. Просперитет – забрзување, зголемување на економската активност;
4. Врв - горна точка на промена на движењето на економската активност.

Тоа е прикажано на следната слика.



Слика бр. 4
Апстрактен бизнис-циклус

Во теоријата постојат различни пристапи. Науката која не ги прифаќа економските циклуси наоѓа аргументи во променливоста на нивната должина, атипичноста на нивното однесување и неповторливоста на нивните осцилации. Во реалноста, економските циклуси можат да имаат различно времетраење, заради што се присутни и различни агли на нивното гледање. Нема два исти циклуса, бидејќи во различни периоди на времето, трпат влијанија од различни фактори. Затоа, економскиот циклус не треба да се сфати како механички модел на однесувањето на економскиот систем, туку како динамично однесување кое пројавува тенденција да минува низ фази на раст - бумови и падови, рецесии. Тоа е доволно провокативно за да се истражуваат механизмите кои го создаваат ваквото однесување.

Должината на еден циклус се мери од еден до друг врв или од едно до друго дно. Оваа законитост на минување низ фази некои теоретичари ја оценуваат како циклични движења на економијата или на претпријатијата на среден рок, а други како цикли на долг и многу долг рок. Јозеф Шумпетер (Joseph Schumpeter) ја дава следната класификација на основните видови деловни циклуси:²⁷

1. Кичинови циклуси на залихите (3–5 години) наречени по Јозеф Кичин (Joseph Kitchin);

2. Џагларови циклуси на фиксни инвестиции (7-11 години) наречени по Клемент Џаглар (Clement Juglar);
3. Кузњецови циклуси на инвестиции во инфраструктурата (15–25 години) наречени по Симон Кузнец (Simon Kuznets);
4. *Кондратиеви бранови или циклуси (45–60 години) наречени по Николај Кондратиев (Nikolai Kondratiev).*

Кога е економијата во рецесија? Кога се разгледуваат краткорочните бизнис-циклуси, вообичаено се испитуваат мерките на економската политика со влијание врз економската активност. Вообичаено во макроекономијата рецесијата се дефинира како пад на реалниот БДП на земјата во две или повеќе последователни квартали во годината. Покрај падот на БДП, рецесијата подразбира дна од следните три состојби:

- намалување на цените – дефлација; или
- прекумерно зголемување на цените – инфлација; или, пак,
- намалување на производството – стагфлација.

Кај долгорочните економски циклуси силната и долга рецесија е позната како економска депресија. Рецесиите или депресиите најчесто се предизвикани од надворешни економски шокови или од поголеми нерамнотежи во економијата. Кога се разгледуваат циклусите што траат од три до десетина години (наречени и деловни циклуси), причини за рецесија можат да бидат прекумерното намалување на буџетската потрошувачка, претераната рестриктивна политика која води кон високи каматни стапки итн. Сите три состојби значат демотивираност за инвестирање и пад на вкупната економска активност.

Кога е економијата во просперитет? Тоа е состојба кога расте потрошувачката, а со тоа и инвестициите. Растот на приватната или јавната потрошувачка значи оживување на целата економија. Производството, извозот и увозот исто така се во раст. Атмосферата на зголемена потрошувачка ги стимулира инвестициите што резултира во зголемена економска активност.

Рецесијата или просперитетот се под влијание на исти сили (фактори) со различно дејство. Тие влијаат на времетраењето и интензитетот на двата процеса. На пример, каматна стапка: кога се намалува, може да води кон експанзија, а во спротивна насока, кога се зголемува, може да води кон рецесија. Истото е со инвестициите: кога се зголемуваат, го означуваат просперитетот, а кога се намалуваат, ја означуваат рецесијата. **Во еден циклус експанзијата се заменува со рецесија, бидејќи силите кои стојат зад нив ја промениле својата првобитна насока во спротивна насока.²⁸ Што е тоа нешто друго, од замена на позитивната со негативна повратна врска?**

Законот на природниот раст може да се анализира и кај секое претпријатие како економски систем. На почетокот тоа го доживува своето „детство“ (учи да управува, учи да се справи со надворешните влијанија - конкуренцијата на пазарот, учи да се самоадаптира на промените, што значи се развива. Во својата „младост“, станува силен систем кој е со голема енергија да создава, инвестира, гради, да постига високи стапки на раст, но и понатаму да „учи“. Во фазата на „зрелост“, експанзијата „стивнува“, стапките се „смируваат“, но развојот продолжува. Законот на растот дава одговор и на прашањето зошто земјите во развој остваруваат повисоки стапки на раст од развиените земји. Тие се во период на „младост“ и влијанието на прирастите врз стапката на економскиот раст е големо. Но, сосема е јасно дека високите стапки на економски раст не значат секогаш и развој. Затоа, раст не значи само прираст, туку и структурен раст, а развој не значи само структурни промени, туку и нов квалитет на однесување на системот.

Позитивниот развој на економските системи, покрај растот во големина, структурниот раст, подразбира и квалитативни промени кои се одразуваат на карактерот на однесувањето и функционирањето на системот. Колку е позабрзан развојот, толку е побрз процесот на промени на деловите во системот. Со тоа и се усложнуваат и мултиплицираат нивните меѓусебни интеракциски врски. Со развојот, расте и меѓузависноста на системот со окружувањето. Сето тоа има одраз врз промените во однесувањето на системот.

Способноста на економските системи да ја избегнат максималната вредност на кривата на природниот раст (максимална ентропија) и да започнат нов развоен пат се регистрира низ движење како циклична низа на активности на влезови, трансформација и излези. Најупростено, економските системи се движат низ циклуси кои ги минуваат благодарение на дејствувањето на позитивните и негативните повратни врски.

Анализата на циклусите помага да се откријат механизмите, правилата, траекториите по кои еден систем се движи во својот постојан развој. Поконкретно, помага во изборот на соодветни политики со кои можат да се спречат, или ублажат различните негативни влијанија врз растот, или со кои можат да се создадат или да станат поуспешни позитивните промени кои водат до економскиот просперитет на една земја.

4.1.

РАМНОТЕЖАТА КАКО ДИНАМИЧНА СОСТОЈБА

Да потсетиме, математички изразено, рамнотежна состојба на системот е кога при нулта влез состојбата на системот не се менува, односно кога не се доведува влез, системот останува во иста состојба. За разлика од традиционалната економска анализа, која рамнотежата ја третира како еднаквост на две економски променливи големини, теоријата на системите навлегува во самата природа на нивните односи. Таа ги анализира променливите големини и нивните последици врз самиот карактер на системот. Всушност, ги истражува врските кои доведуваат до промени во однесувањето на системот. Затоа, третирањето на рамнотежата во теоријата на системите води кон нови сознанија.

Да потсетиме, класичната и неокласичната теорија долго ја третираат рамнотежата како цел на една стабилна економија.²⁹ Леон Валрас прв создал концепт на општа рамнотежа како мултидимензионален модел. Рамнотежата се врзува за времето (краток период). Таа е динамична стационарна рамнотежа. Алфред Маршал се занимавал со микроанализата на проблемот на пазарната рамнотежа. Тој ја разгледува парцијалната рамнотежа на гранка, сегмент, претпријатие. Тргнал од претпоставката дека осцилациите од рамнотежното ниво автоматски се надминуваат и затоа тие немаат негативен ефект врз глобалната рамнотежа на економијата. Состојбата на рамнотежа е состојба на максимална корисност на поединците, односно на максимална ефикасност во економијата. Тој разликува: моментна, краткорочна и долгорочна рамнотежа. Кај моментната рамнотежа производството е фиксно; кај краткорочната, капацитетите се фиксни, а производството променливо; и кај долгорочната, природните ресурси се фиксни, а производството и капацитетите се променливи. Целосна рамнотежа се остварува кога ќе се исполнат критериумите за краткорочна и долгорочна рамнотежа. Џон Мајнард Кејнс (John Maynard Keynes), докажувајќи дека *самокоригирачкиот механизам на пазарната економија не е способен во воспоставувањето на рамнотежата, ја даде поставката дека рамнотежата не може да биде највисока цел за еден стабилен систем.*

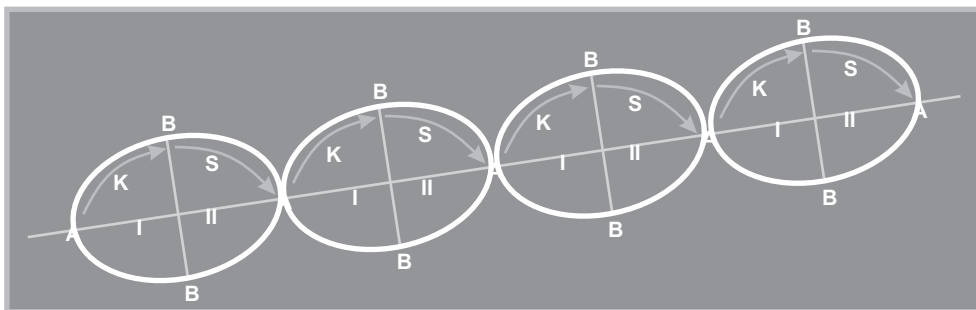
Системската наука има поинаков пристап кон рамнотежата. Таа ја третира како „*нужно зло*“ – цел која мора да се оствари, но што побргу и да се напушти. Отворените системи, низ своето движење, постојано ја воспоставуваат рамнотежата, но набргу ја нарушуваат и напуштаат. Ова враќање во состојбата на рамнотежа (како *нужно зло*) и нејзиното брзо напуштање (како борба против ентропијата) се врши со по-

мош на спротивно дејствувачките сили – позитивната и негативната повратна врска. Непрекинато поминување низ состојбата на рамнотежа се вика процес на динамична рамнотежа. Да заклучиме:

Економските системи се системи кои периодично минуваат низ рамнотежни состојби. Ефикасното функционирање на повратните врски е услов за постигање на состојбите на динамична рамнотежа. Без тоа, нема ниту приспособување на економските системи во окружувањето.

Доколку системите имаат позитивен развој, секоја наредна рамнотежна состојба ја остваруваат на повисоко ниво. Доколку, пак, останат во една рамнотежна состојба, неизбежно им се заканува судбината на затворен систем, т.е. достигнување максимална ентропија.

Претходно е потенцирано дека економијата во својот континуитет минува низ циклуси. Иако не се исти и повторливи, зад нив стојат сили (фактори) со дејство или на позитивната или на негативната повратна врска. Нивната замена го обезбедува движењето на системот низ фазите на циклусот. Генерално, ги разгледуваме фазата на просперитет и фазата на рецесија.



Слика бр. 5
Фази на циклусите

Точките А се рамнотежни состојби, точките Б се состојби на најголема оддалеченост од рамнотежата, К се позитивни повратни врски, а S негативни повратни врски. Прва фаза – просперитет е фазата на оддалечување од рамнотежната состојба под влијание на позитивните повратни врски. Во оваа фаза се зголемуваат разликите во стапките на економските променливи. Втора фаза – рецесија е фазата на приближување кон рамнотежната состојба под влијание на негативните повратни врски. Во оваа фаза се намалуваат разликите во стапките на економските променливи. Економијата доаѓа во состојба на рамнотежа кога има најголемо приближување на стапките на промени на економските променливи или нивно изедначување. Кога системот е во рамнотежа, стапките на економските променливи

или се изедначени или се најмали во споредба со стапките од првата и на втората фаза на економскиот циклус.

Доколку системот подолго остане во состојба на рамнотежа, овие рамнотежни стапки водат кон заклучок дека не се создава нова развојна енергија, нема потенцијални разлики меѓу секторите, деловите, односно потсистемите. При долгорочно застанување, во рамнотежна состојба, водечките сектори ја губат својата движечка сила. Завладува егалитетот меѓу потсистемите, без разлика на кое ниво е рамнотежата. Постепено се деградира развојната енергија која би требало да влече напред, заради што расте опасноста од развој на процесот на ентропијата.

Имајќи го предвид системското поимање за значењето на рамнотежата, еден циклус може да се дефинира како времетраење меѓу две последователни рамнотежни состојби. Ваквото системско поимање на економскиот циклус овозможува тие да се разгледуваат од аспект на различни променливи, односно за различни системи. Должината на циклусите зависи од избраниот модел за анализа.

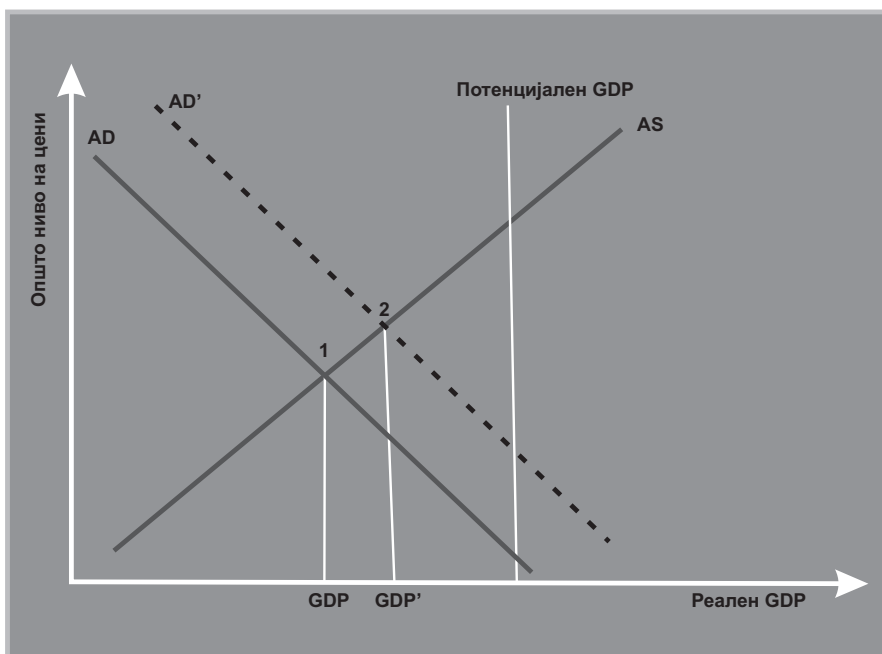
Временската синхронизација на минување низ рамнотежните состојби од страна на потсистемите влијае врз степенот на долгорочната стабилност на економскиот систем. Потсистемите не можат едновремено да влезат во рамнотежа. Најбитно е во таква рамнотежна состојба да влезат потсистемите кои се клучните за дадениот тип на развој. **Системската теорија ги истакнува следниве карактеристики на општата рамнотежа:**

1. *Рамнотежата е неопходна за одржување на системот.* Економскиот систем мора да поминува повремено низ состојба на општа рамнотежа;
2. *Рамнотежата има периодичен карактер.* Економскиот систем во извесни периоди во своето циклично движење минува низ рамнотежа;
3. *Рамнотежата е нова состојба.* Таа се јавува секогаш на ново ниво на развиеност. Обично, тоа ниво е повисоко развојно ниво од претходното;
4. *Рамнотежата е услов за стабилноста.* Секој стабилен систем има способност да минува низ рамнотежни состојби.

Системското поимање на рамнотежата укажува дека таа не се посматра како „идеална состојба“, како состојба на „максимална ефикасност“, или како состојба на „целосна хармонија“. Теоријата на системите го докажува нејзиниот временски краткорочен карактер: економскиот систем мора да помине низ рамнотежната состојба, но мора бргу и да ја напушти. Тоа предупредува дека при задржувањето на економскиот систем во состојба на рамнотежа на подолг период, се случуваат негативни процеси кои водат кон пораст на ентропијата. Затоа, таа има времена

функција како претпоставка за остварување на стабилноста на системот. Доколку системот не ја помине состојбата на рамнотежа, тој не може ниту да ја оствари стабилноста. Тоа значи дека рамнотежата е неопходна состојба во движењето и развојот на економскиот систем. Затоа таа и единствено може да се објасни само како динамична категорија.

Рамнотежата може да се воспостави при пониско ниво. Да се потсетиме на Кејнзовото учење. Сè до неговата појава, теоријата на класичната економија тврдеше дека макроекономската рамнотежа и полната вработеност се неделливи, односно дека не е возможно агрегатната понуда и агрегатната побарувачка да се во рамнотежа, а во исто време да не постои полна вработеност. Класичните економисти тврдеа дека невработеноста не е иманентна за капитализмот и дека економијата секогаш функционира на нивото на полна вработеност, при целосно искористување на сите расположливи ресурси, што практично значи дека економијата секогаш функционира на нивото на потенцијалниот бруто домашен производ. Но, во Кејнзовото економско учење ваквата ситуација е само посебен, а не општ случај. Економијата често пати може да биде фатена во стапица на рамнотежа, но на пониско ниво. Всушност, рамнотежата меѓу агрегатната понуда и агрегатната побарувачка може да се воспостави на ниво кое е пониско од нивото на полна вработеност и потенцијалниот бруто домашен производ (слика бр. 6).



Слика бр. 6
Рамнотежа на пониско ниво

Како што може да се види од сликата, кривата на агрегатната понуда AS не е вертикална линија, туку крива со растечки наклон. Во точката A се сечат кривите на агрегатната понуда AS и на агрегатната побарувачка AD. Во оваа точка е воспоставена макроекономска рамнотежа, но на доста пониско ниво, бидејќи агрегатниот аутпут е значително понизок од потенцијалниот. Во точката A постои непотполна вработеност и нецелосно искористување на ресурсите во економијата. Ова, според Кејнз, е доста чест проблем со кој се соочуваат националните економии. Тие се фатени во стапица на макроекономска рамнотежа, но при нецелосна вработеност.

Ваквата макроекономска рамнотежа мора многу брзо да се напушти. Во една ваква ситуација владата не може да чека пазарот да го реши проблемот. Според Кејнз, тоа со сигурност нема да се случи, бидејќи платите и цените на кус рок се нефлексибилни. Државата преку економските политики треба да дејствува во насока на зголемување на агрегатната побарувачка. Таа, преку буџетската потрошувачка (на пример преку зголемување на трошењето од страна на владините ресори и сл.), може да влијае врз зголемувањето на агрегатната побарувачка, при што кривата на агрегатната побарувачка ќе се помести кон десно. На овој начин се воспоставува нова макроекономска рамнотежа во точката B, но сега на повисоко ниво. Економијата сега е поблиску до потенцијалниот БДП, невработеноста е намалена и расположливите ресурси во економијата порационално се искористуваат.

4.2.

СТАБИЛНОСТА КАКО ДИНАМИЧНА СОСТОЈБА

Со рамнотежата е поврзана стабилноста. Звисноста на рамнотежата и стабилноста се разгледува низ цикличното движење на економијата. Во нивното движење не постои линеарност, ниту може тие да се проектираат само во позитивна насока. Според досега изнесените констатации за структурата и однесувањето на системите, сосема е јасно дека рамнотежата може да премине во нерамнотежа и стабилноста во нестабилност. Секогаш постои опасност развојот да го спречат одредени неочекувани надворешни влијанија или погрешни одлуки од страна на управувачките системи.

Стабилноста на економскиот систем може да се дефинира како: способност на системот периодично да остварува состојба на општа рамнотежа, и тоа се-

когаш на ново ниво на развиеност. Основна смисла на економскиот развој е „тоа ниво“ да претставува сè „повисоко ниво“ на развиеност. Секој стабилен систем бргу ја напушта рамнотежата и започнува нов развој. Кога развојот има свој непречен континуитет, тогаш се претпоставува дека повратните врски (кола) покажуваат ефикасно функционирање.

Во економијата стабилноста не може да се објасни со рамнотежа во фиксни точки на линијата на развојот, ниту со траекторија, која е трајно одредена со вредностите на почетните состојби. Системот е одговорен за сопствената динамика и промените, чија нестабилност може да премине во хаос. Затоа, тој може да ги редефинира своите граници, да постави нови услови и нов простор на движење.

Доколку еден економски систем непрекинато минува низ циклуси, при што постојано го задржува приближувањето и оддалечувањето на економските променливи, согласно со одредениот тип на развој, тогаш системот остварува *динамична пропорционалност*. Диспропорционалноста се јавува кога некоја економска променлива почнува побргу или побавно да се развива од другите со кои е развојно поврзана. Таа повлекува нови неусогласености кај другите економски променливи што постепено системот го онеспособуваат да ги минува циклусите. Но, и најмалку организираниот систем под услов воопшто да се одржува како систем, понекогаш мора да дојде во состојба на рамнотежа дури иако тешко страда од големи диспропорционалности, дури иако се наоѓа на линијата на опаѓањето. И тогаш, на линијата на опаѓањето понекогаш диспропорционалностите мора да бидат доведени само за момент во состојба на пропорционалност (секако, само клучните стопански големини, никако сите), само за момент да дојде до некое урамнотежување.³⁰

Нарушувањата во процесот на развојот на системот настануваат во одреден временски период. Сите системи не реагираат подеднакво. Некои системи излегуваат од рамнотежа и прават осцилации соодветно на нарушувањата, успевајќи да влезат повторно во рамнотежа. Други системи не можат да одговорат на нарушувањата. Кај некои системи појавеното нарушување бргу се надминува. Кај други системи тоа трае долго, а системот сè побавно и побавно се стреми кон рамнотежа. Сето ова е резултат на разликите меѓу системите во промените во брзината со која исчезнуваат нарушувањата и промените во капацитетот за совладување на нарушувањата кај различни големини. *Генерално, времето на враќање во рамнотежа и капацитет да се совладаат осцилациите се мерки за стабилноста на системот.*

Стабилните системи ги минуваат економските циклуси без последици од нарушувањето врз нивното функционирање. Клучните променливи остануваат во границите на стабилност. Генерално, кај стабилните системи осцилациите на клучните променливи растат во првата фаза, а опаѓаат во втората фаза на циклусот. Кај

нестабилните системи, осцилациите на клучните променливи опаѓаат во првата фаза, а растат во втората фаза.

Еден систем може да биде стабилен во одредени граници формулирани со законот на развојот. Доколку во тие граници прави осцилации кои соодветствуваат на борбата против нарушувањата, системот е стабилен. Доколку осцилациите излезат од границите и сè повеќе се оддалечуваат од нив, системот станува нестабилен. Тој или се уништува, или наоѓа простор кој зависи од други вредности (а не од вредностите на иницијалните состојби).³¹



Слика бр. 7
Однесување на стабилен и нестабилен систем при нарушувања

Во економскиот систем се менуваат двата вида на повратни врски. Во просперитетот доминантни се негативните, а во рецесијата доминантни се позитивните повратни врски.

- Повратните врски кои предизвикуваат оддалечување од рамнотежата се негативни повратни врски, нарекувани и кумулатори. И овде постои домен на нестабилност (или домен на квазистабилност).
- Повратните врски кои ги слабеат промените што доведуваат до отстапувањата од состојбата на рамнотежа се позитивни повратни врски, нарекувани и компензатори. Во стабилен систем компензаторските повратни врски се нарекуваат и регулатори или стабилизатори.

Процесот на еден стабилен систем во кој повратните врски на ефикасен начин го водат, регулираат, контролираат и обезбедуваат цикличното движење, а со тоа и периодичното минување низ состојби на рамнотежи во функција на позитивниот раст на променливите, се вика саморегулација на системот.

Оскар Ланге (Oscar Lange) прави разлика помеѓу стари, зрели и млади системи. Младите системи се отпорни на мали нарушувања, но како што се доближуваат до полна зрелост, тие стануваат отпорни на сè поголеми нарушувања. Во фазата на полна зрелост тие се отпорни на големи нарушувања. Старите системи сè повеќе ја губат отпорноста и можат да се спротивстават само на многу мали нарушувања. Опстануваат оние системи и процеси на развојот кои имаат висок степен на отпорност кон нарушувањата. За нив се вели дека имаат карактеристика на брза адаптација на надворешните промени. Менувајќи се себеси, се приспособуваат на окружувањето. Тие се *самоадаптивни и саморегулирачки системи*.

4.3.

ОСЦИЛАЦИИТЕ, ХАОСОТ И КАТАСТРОФАТА

Како што е веќе потенцирано, цикличното однесување е синоним на нелинеарноста кај економските процеси.

Осцилациите се многу често динамично однесување во реалниот живот. Во главата за основните начини на однесување потенцирано е дека постојат повеќе видови осцилации со различни последици.³² Зборот „хаос“ е споменат многу пати во оваа книга. Во овој дел, обрнуваме внимание дека некои системи го носат „хаосот“ во своето однесување. Во динамичната теорија хаосот има прецизно значење. За да го разбереме ова значење, најнапред треба да се запознаеме со опаѓачките осцилации (односно локалната стабилност) и растечките осцилации (односно ограничените циклуси).

Треба да се има предвид и тоа дека многу осцилации во реалниот живот се случајни. Многу појави кои не знаеме да ги објасниме ги нарекуваме „случајни“, „изненадни“, а всушност зад нив стојат некои правила кои ги предизвикуваат флукуациите во однесувањето. На пример, можат да нè изненадат флукуациите во понудата на земјоделските производи, доколку не го познаваме сезонскиот карактер на земјоделското производство. Сезонскиот карактер произлегува од низа специфични законитости кои не се среќаваат во другите видови производства. Во недостаток на информации и знаење, најчесто донесуваме погрешни заклучоци. Но, „случајни осцилации“ ќе постојат сè додека постои ограниченоста на нашето знаење.

- **Опаѓачките осцилации се однесување кое често се среќава во реалниот живот. Осцилаторната структура ја иницираат негативните повратни кола.** Нивната анализа преку системската динамика нè доведува до сознание дека системите со ваквите осцилации клонат кон „локално“ стабилна рамнотежа. Тоа е рамнотежа во која системот се враќа по секоја своја осцилација и на крајот се задржува во неа. Карактеристиката „локално“ значи дека рамнотежата е во согласност со дадените варијабилни на состојбата на системот кои овозможуваат намалување на варирањата до состојбата на рамнотежа. Потсетете се на краткорочните бизнис-циклуси! Тие покажуваат опаѓачки, локално стабилни осцилации. Предизвикани од временските задоцнувања во приспособувањето на производството на промените во побарувачката, осцилациите започнуваат да опаѓаат што е резултат на користењето внатрешни фактори кои го зголемуваат производството (раст на продуктивноста, воведување нови технологии...).
- **Растечките осцилации, за разлика од претходните осцилации, се јавуваат кај случаи каде рамнотежата е „локално“ нестабилна.** По што се препознаваат? По тоа дека мали нарушувања прават остварената состојба да се движи сè подалеку од рамнотежната состојба. Но, нема да се движи бесконечно. Има сили со негативно повратно дејство кои на крајот ја запираат! Има ограничувања. Ова се должи на тоа дека иако рамнотежата може да биде „локално“ нестабилна, кој било реален систем може да биде глобално стабилен. Глобалната стабилност значи дека траекториите на системот не клонат кон бесконечност. Тие се ограничени, бидејќи позитивните повратни кола кои доведуваат до акцелераторско оддалечување од рамнотежната состојба, на крајот нужно се ограничени од негативни повратни кола.³³ На пример, по појавата на некоја иновација на пазарот, сè повеќе фирми сакаат да се вклучат во таа област. Земаат кредити и инвестираат, оддалечувајќи се од својата претходна рамнотежа. Но, мора негде да застанат, а тоа се границите кои им ги покажува заситената потрошувачка и трендот на опаѓачки профити кој е започнат. Трката за профит ја ограничуваат други нелинеарности. Ограничените циклуси се осцилации кои ги претставуваат нелинеарните граници, или нелинеарностите кои конечно го ограничуваат системот кој осцилира по вадењето од рамнотежната состојба. Во економијата ограничените циклуси, генерално, се типични во долгорочните флукуации познати како „долги бранови“. Иако науката ги објаснува на „сложен начин“, тие се многу конкретни однесувања во реалниот живот.
- **Хаотичните осцилации се синоним на нерегуларности и неправилности.** За разлика од ограничените циклуси, хаотичните системи флукуи-

раат неправилно. Тие секогаш изразуваат различно, поинакво движење. Нивните промени не се повторуваат, ниту имаат одреден период. Оваа различност е резултат на внатрешните состојби, а не на некои надворешни промени. И кога е „мирно“ во нивното окружување, хаотичните системи немаат правилна амплитуда, периодичност и форма. Се јавуваат само кај нелинеарните системи. Чувствителната зависност значи дека е многу краток хоризонтот за предвидување на идното однесување за хаотичните системи. Тие се непредвидливи. Ендогените флукуации кои се одвиваат на нерегуларен начин можат да бидат присутни на доменот на инвестициите, потрошувачката, растот.

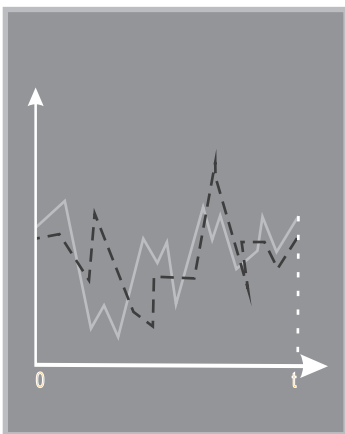
Хаотичните движења се посебен предмет на анализа на теоријата на хаосот и науката за комплексноста. Често се третираат како носители на дисконтинуитетите, што е спротивно на општоприфатениот принцип за континуан развој или еволуција. А во практичниот живот, имате многу примери за хаотични однесувања: некои одлуки на луѓето, некои правила и закони, некои промени на берзите манифестираат хаотични однесувања.

Истражувањето на дисконтинуитетите треба да ги согледа феномените на хаотична динамика, на повеќе рамнотежи, непредвидливите флукуации, што ни најмалку не се ретка појава во макроекономијата. Од теоријата на хаосот и од теоријата на катастрофата, како и од теоријата на комплексноста се очекуваат одговори за моделирањето на нерегуларностите во економскиот развој. Економијата е полна со нерегуларности и опасности од хаотични движења на економските променливи големини. Линеарните динамични системи ја бараат регуларноста во цикличното однесување кај економските процеси (на пример, мултипликаторот, акцелераторот кај Самуелсоновиот и Хиксовиот модел). Отстапувањата што се јавуваат кај циклусите доведоа до вклучување на стохастичките надворешни влијанија во економските модели. Теоријата на хаосот направи чекор понатаму - вниманието го помести од стохастичките надворешни влијанија, врз внатрешните закони на движењето кои предизвикуваат нерегуларно, хаотично однесување.

Теоријата на хаосот поаѓа од стохастичките осцилирачки системи каде малите дисконтинуитети можат да се претворат во големи дисконтинуитети. Значи, хаосот преминува во катастрофа, а катастрофата предизвикува хаос.³⁴ Оваа теорија помага во разбирањето и моделирањето на осцилаторните движења кај економските системи кои не мора да имаат способност за монотонно приближување кон рамнотежата.

Со откривањето на хаосот, започна истражувањето на нерегуларностите и непредвидливостите кај динамичните системи. Неизвесноста во однесувањето на хаотичните системи се должи на нивната чувствителност, зависно од почетните услови. Чувствителноста значи нестабилност која предизвикува малите флукуации да

растат експоненцијално. Кај хаотичните системи мали промени даваат неочекувани однесувања кои може да се разликуваат како „бура“ од „сонце“ или како „+“ од „-“. Хаотичните системи, колку што се сè подалеку од почетната состојба, толку нивното однесување станува сè повеќе непредвидливо. Иако постои логичен развој од фаза во фаза, тешко е да се предвиди што ќе се случи во иднина. Може една мала промена на условите на крајот да доведе до голем број различни можни резултати. И не може да се предвиди кои од тие резултати ќе се случат. Оваа неизвесност се нарекува хаос. За ваквите ситуации е дадена метафората за треперењето на крилата на пеперутката во еден дел на светот кое може да предизвика појава на ураган во друг крај на светот. *Позната е Лоренцовата реченица „Мавтањето на крилата на пеперутката на Мадагаскар може да предизвика бура во Лондон“.*



Слика бр. 8
Хаотични временски серии

За хаосот не постои дефиниција. До неа ќе се доближиме преку наредната слика, каде што многу мали промени на иницијалните вредности на променливата предизвикуваат многу различни серии.

Хаосот е резултат на внатрешните закони на движењето на системот. Хаотичните системи имаат инхерентна особина да продуцираат нерегуларности. Мали промени водат кон многу различни динамики. Хаотичните системи поседуваат атрактори бидејќи се нелинеарни динамични системи. Атрактор е множество кон кое се стремат сите елементи на некое почетно множество според некоја нелинеарна зависност. „Редот“ што го предизвикуваат атракторите во општиот „неред“ популарно се изразува со ставот дека и во „хаосот постои некаков ред“, има „детерминизам“ и кај хаосот.

Позитивните повратни кола кои се неизбежни за функционирањето на системите му се „кандидати“ на хаосот. Тие имаат внатрешна особина да генерираат нестабилност. Доколку најдат на неодминливи ограничувања, тие предизвикуваат нерегуларности и хаотични однесувања. На пример, во периодот на забрзан економски раст, замената на трудот со капиталот претставува позитивно повратно коло. Доколку постои ограничување, како на пример слаба мобилност на работната сила или слаб обрт на капиталот, ова повратно коло ќе предизвика низа нерегуларности во производството кои ќе се претворат во хаос на пазарот.

Теоријата на катастрофата, како посебна гранка на динамичната системска теорија, се занимава со феномените кои се карактеризираат со ненадејни промени во однесувањето кои настануваат од мали промени во условите. Предмет на истра-

жување е класификацијата на ненадејните скокови - катастрофи во однесувањето на динамичните системи. Катастрофи се нарекуваат големите ненадејни дисконтинуитети. Системот е стабилен сè до одредена точка, кога променливите на состојбата наеднаш „скокаат“ до нови рамнотежни состојби, но на многу груб начин. Претходно стабилните контролни променливи големини, по случувањето на катастрофата, ги достигнуваат своите критични точки. Во системот дејствуваат променливи со многу брзо и со многу бавно движење. Движењето на рамнотежната површина зависи од динамиката на променливите кои се нарекуваат параметри. Комбинацијата на параметрите прави единство - бифуркацискиот збир, чиј премин води кон катастрофа. Катастрофата како дисконтинуитет од голем обем, предизвикува коренити промени во системот, со далекосежни последици кои од своја страна може да станат основа на нови катастрофи. Се јавува во драматична форма, чие видоизменување бара време.

Теоријата на катастрофата има свои импликации и врз анализата на големите случувања во економските системи. Повеќето нејзини економски апликации се концентрирани на однесувањето на владата и берзите. Катастрофите во реалниот живот, не се непозната работа. На пример, тоа е големата економска криза во периодот 1929-1933 година. Неа ја карактеризира голем (катастрофален) пад во економската активност, што се должеше на „збирното содејство“ на брзо опаѓачките економски параметри, како што се производството, понудата, побарувачката... По неа, следуваše катастрофата Втората светска војна и холокаустот.³⁶

Во економската теорија не е единствено мислењето дека хаосот и катастрофата се негативни појави. Постојат два спротивставени пристапа: едниот, кој ја оценува хаотичната динамика на економските системи како опасен процес за развојот, а другиот, кој ја оценува како пожелен процес за развојот. Всушност, првите се приврзаници на државната интервенција, а вторите се приврзаници на *laissez faire* економијата. Сличен однос постои и за катастрофите.

Претставниците на првиот пристап, хаотичната динамика на економските системи ја гледаат како реалност која многу пати се потврдила низ нерегуларните движења на економските променливи, внесувајќи големи неизвесности во развојот. Системот се движи по свој развоен пат кој е далеку од посакуваната рамнотежа, а управувачкиот систем ја губи контролата над управувачките параметри што води кон „безредие“. Во таквиот случај е неопходна државна интервенција. Кога е во прашање катастрофата, и таа се третира како „зло“. „Лошите катастрофи“ се многу почести. Многу почесто е наеднаш да се пропадне, отколку наеднаш да се успее. Претставниците на овој пристап се од неокејнсијанската школа.

Претставниците на вториот пристап, хаотичната динамика ја оценуваат како позитивна појава, бидејќи е клуч на самоорганизацијата на економскиот систем.

Економијата е постојано во сложен процес на рамнотежно приспособување и се генерира спонтан ред во економскиот развој. Негативните последици од хаосот (како што се, на пример, банкротирањата, невработеноста, социјалната беда) ги релативизираат со истакнувањата на позитивните последици од хаосот, како што е економскиот раст, зголемувањето на бројот на иновациите, концентрацијата на развојната енергија на профитабилни области итн. И при хаотични процеси, треба да се минимизира улогата на државата и да се остави спонтаните пазарни сили да го воспостават економскиот ред. Како и да било, хаосот, според нив, е и добра работа за иднината. Неопходна е транзиција низ хаосот за да се дојде до нова состојба. Стабилните системи се „ригидни“ и затоа кај нив хаосот полесно преминува во колапс. Кај нив е поголема веројатноста од мали, да преминат во големи дисконтинуитети. Кога е во прашање катастрофата, тие сметаат дека таа може да биде „добра работа“ во смисла на можност за унапредување, подобрување на економијата и ослободување од нејзините надживевани облици. Пример за „добри катастрофи“ се големите иновации. Иновациите претставуваат основна сила во развојот. Претставниците на овој пристап се приврзаници на слободната конкуренција.

Теоријата на хаосот е високоматематизирана наука. Нејзината примена во економијата сè уште има големи ограничувања. На пример, во нејзината методолошка апаратура се работи со многу мали временски променливи. Во економијата, статистиката за економските променливи се води годишно, квартално, месечно. Исклучок е статистиката за финансиските пазари која во развиените земји регистрира и дневни податоци.

Дали дисконтинуитетите се „добри“ или „лоши“, или уште пофундаментално, дали законите на развојот се еволутивни процеси или дисконтинуелни процеси, се прашања кои и понатаму ќе предизвикуваат научен интерес. Сè почести се тврдењата за едновремено постоење континуитети и дисконтинуитети во развојот. Во одредени периоди преовладуваат едните, во други периоди, другите. Сè зависи од тоа дали се сака да се видат „дрвјата“ или „шумата“. На пример, во едногодишна серија на податоци за цените, која покажува континуиран раст, може да се анализира и дисконтинуитетот во временски секвенци кога цените покажуваат помал раст или евентуален пад. Или, пак, со одлука на владата, еден континуиран процес може да се претвори во дисконтинуиран (на пр. високи царински стапки). Во зависност од должината на времето на набљудување, еден процес може да изгледа и континуиран и дисконтинуиран.³⁷ *Континуитетот и дисконтинуитетот се дел од реалноста.*

Економската теорија се занимава со законите на динамичната економија во функција на зголемување на знаењето за растот и развојот кај реалните економски системи. За прашањето на дисконтинуитетот, од особено значење е и придонесот на науката за комплексноста.

4.4.

ДИНАМИЧНА КОМПЛЕКСНОСТ

Реалните динамични системи стануваат сè покомплексни. Наедно, стануваат сè покомплексни и проблемите со кои се занимаваат науката и практиката. Економските системи се развиваат под законитоста на растечката сложеност. Тие стануваат сè посложени, имено сè покомплексни системи. Затоа, иако науката за комплексноста нема директни придонеси за реалните економски проблеми, во оваа глава обрнуваме внимание на некои нејзини законитости, кои секако, во изменет облик, можат да бидат поучни и за разбирањето на движењето и за развојот на економијата како многу сложен систем.

Што ја одредува комплексноста? Комплексноста ја одредуваат две димензии: *различност (дистикција)*, и *поврзаност (конекција)*.³⁸ Карактеристиката различност соодветствува со варијабилноста и поаѓа од тоа дека различните делови на комплексниот систем имаат различно однесување. Карактеристиката поврзаност поаѓа од тоа дека иако деловите се различни, тие не се независни, бидејќи карактеристиките на еден дел влијаат врз карактеристиките на друг дел. Во секој случај, комплексноста постои ако постојат овие две димензии.

Различност. Разликата води кон неред, хаос (ентропија). Да потсетиме, класичната наука не се занимава со хаосот. Таа е пред сè ориентирана кон хармонични осцилации, а не кон динамичните хаотични движења. Теоријата на хаосот и теоријата на катастрофата ги стави овие феномени во средиштето на својот најнапред математички истражувачки интерес. Науката за комплексноста го сврте вниманието кон динамичните правила кај комплексните системи кои можат да генерираат хаос, нестабилност, чудни атрактори. Системите со ваков вид однесување се крајно непредвидливи. Во хаотична состојба одредени промени растат експоненцијално, односно го оддалечуваат системот сè подалеку од почетната состојба, предизвикувајќи непредвидливи последици. Во ситуација кога внатрешната структура на системот радикално ќе се промени, тогаш системот се доближува до состојба на „катастрофа“.

Во реалноста често се среќаваат хаотични системи. На прв поглед тие изгледаат дезорганизирани. Но, сетете се на јатата птици, движењето на јатата риби - тие имаат некаков ред. Како да постои некој ред во нив, како да има некоја кохерентност во нивното однесување. Задача на науката за комплексноста е пронаоѓање на редот и кохерентноста во ваквите системи.

Поврзаност. Поврзаноста води кон ред, негентропија. Кај динамичните комплексни системи не може да постои само ред или само неред. Такви состојби нема во реалноста – нема ниту во економијата. Напротив, во реалните динамични системи се менува состојбата на деловите, а со тоа и на системот при што се создаваат нови мрежи на интеракции, односно нови мрежи на поврзаност помеѓу деловите на системот и помеѓу системот и окружувањето.

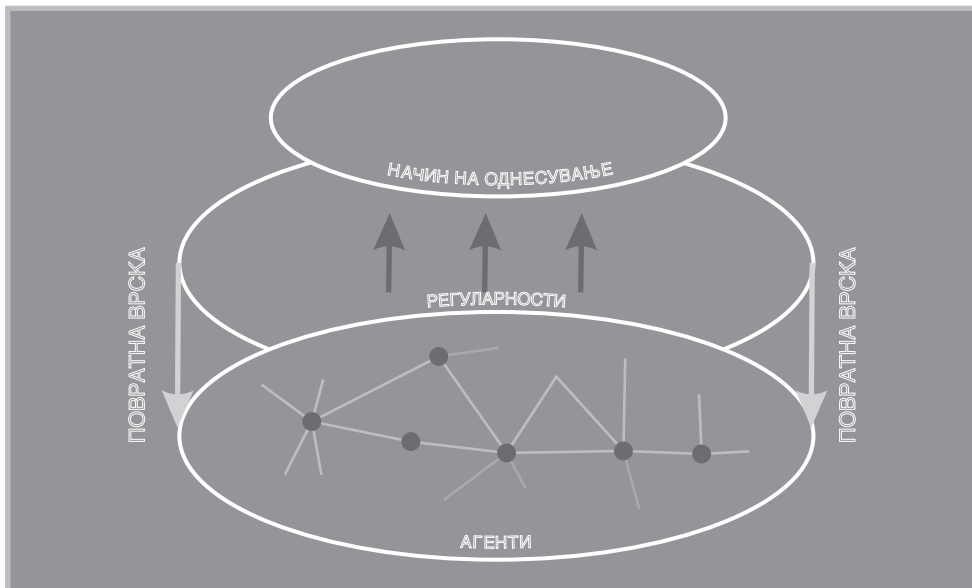
Карактеристичната предност е синергијата - „создавањето нови иманентни особини“. Во овој контекст да потсетиме дека синергијата што се добива од заедничкото функционирање на деловите во еден систем е општоприсутен феномен. Секаде се добиваат одредени ефекти од кооперативната работа на некои делови кои ги чувствуваат и други делови, не размислувајќи за нивното потекло. Примерите најдобро ја објаснуваат синергијата. Адам Смит во делото „Богатството на нациите“ (1776), ја разгледувал поделбата на трудот во фабриката за игли. Утврдил дека 10 работници со поделбата на различни задачи можеле заеднички да произведат околу 48.000 игли дневно. Но, еден работник тешко можел да произведе една игла, доколку сам ги вршел сите тие задачи. Или, пак, автомобилот се состои од околу 15.000 дизајнирани делови кои се направени од 60 различни материјали. Доколку се отстрани само едно тркало, тој не би можел да се употреби.³⁹ Во реалниот живот сме окружени со многу комплексни системи, кои ја користат синергијата како „нешто што е самото по себе разбирливо“. Затоа, во најширока смисла, може да се каже дека комплексните системи и нивната синергија се начин на нашето живеење и разбирање на реалноста.

Овие карактеристики на комплексноста меѓусебно се условени. Стјуарт Кауфман (Stuart Kauffman) потенцира дека комплексните системи најинвентивно се однесуваат кога се во областа наречена „раб на хаосот“.⁴⁰ Имено, најкреативната фаза во животниот век на системот се случува кога тој неочекувано го менува своето однесување. Таа фаза лежи меѓу редот и хаосот. Функционирајќи околу работ на хаосот, системот манифестира силни креативни реакции. Тој ги создава спонтано, но доволно силно за да се иновира себеси и околината каде припаѓа. Ваквото иновирање се манифестира со нови начини на однесување кои по правило ја зголемуваат способноста на системот за адаптација на окружувањето. Заклучокот е јасен: систем кој нема вакви начини на однесување, ја нема способноста за стабилност. Потребата за постојано иновирање ја имаат комплексните адаптивни системи.

Да потсетиме, науката за комплексноста користи системско мислење за да дојде до онаа *регуларност, правила на „шеми“, кои овозможуваат како да се сфати комплексноста.* Елементите се поврзуваат на некој однапред планиран начин, а откако ќе се поврзат, покажуваат некои заеднички правила. Тие правила (шеми) на

однесување ги развиваат низ заедничката еволуција. Правилата не се ништо друго, туку дефинирање на меѓусебното влијание на елементите (агентите). Или, по-конкретно, тие се резултат на начинот на размената на ресурсите и информациите при што е одредена можноста како секој елемент да разменува со друг елемент.⁴¹ Се однесуваат според следните принципи:⁴² редот не е предодреден и произлегува од самите елементи на системот, нивните интеракции и особини; минатото на системот не може да се измени, тоа е иреверзибилно; иднината на системот често пати е непредвидлива. Однесувањето е случајно, непланирано, но е резултат на новите карактеристики добиени од интеракциите во системот. Затоа тешко се планира и контролира, иако изразува нови правила, шеми кои важат за сите агенти. Сите сме го набљудувале феноменот на пчелите, кртовите, мравките... Тие несвесно прават цели системи по некои „логички правила“, иако за нашата перцепција сè се одвива случајно! Секој агент поединечно сосема поинаку се однесува, но во рамките на групата, реализира цели „планови“. **Зарем пазарната економија не е полна со вакви примери? Многу пати забележуваме дека „стихијно, работите си доаѓаат на своето место“.**

Според науката за комплексноста, принципите на самоорганизација се однесуваат на промените што се се јавуваат по некој автоматски ред - течат на природен начин. Се претпоставува дека елементите на системот реагираат автоматски на промените во окружувањето (повратната врска систем–окружување). Оние кои



Слика бр. 9
Единство на регуларностите, начините на однесување и повратните врски.

не успеваат во автоматската реорганизација, пропаѓаат, „се исфрлаат“ од системот. Затоа се нарекуваат и самоорганизирани системи. Ваков вид автоматска самоорганизација не постои кај економските системи. Постојат во биолошката еволуција и природната селекција.⁴³ Тие имаат мултиплицирани интерактивни компоненти чие заедничко однесување не може лесно да се предвиди врз основа на однесувањето на компонентите.⁴⁴ За секој комплексен адаптивен ситем составни делови се: регуларностите (правилата), начините на однесување и повратните врски. Комплексните адаптивни системи може да се илустрираат на следниот начин: (Види слика бр. 9)

Со оглед на недоволно истражениот феномен на „регуларностите“ кои се поврзани со управувањето, истражувањата за овие системи имаат ограничено значење за економската мисла. Но, интердисциплинарниот карактер на науката за комплексноста го збогатува нашето знаење за опитата структура и однесувањето на комплексните системи.

Имајќи го предвид овие општи карактеристики на динамиката на економските процеси, може да пристапиме кон анализа на управувањето кај економските системи.

УПРАВУВАЊЕТО СО СИСТЕМОТ НА РАЗВОЈНИТЕ ПРОМЕНИ ВО ЕКОНОМИЈАТА

РАЗВОЈОТ Е ВО ВРСКА СО ТРАНСФОРМИРАЊЕ НА ЖИВОТОТ НА ЛУЃЕТО, А НЕ САМО СО ТРАНСФОРМАЦИЈАТА НА ЕКОНОМИЈАТА
JOSEPH E. STIGLITZ

Развојот на еден систем е континуиран процес, трансформација на една состојба во некоја нова состојба со текот на времето. Најчесто, на развојот му се дава афирмативно значење, а пред развојните промени, се става позитивен предзнак. Но, тие можат да бидат и со негативен предзнак - развој во спротивна насока. Единствено што не е спорно е тоа дека развојот секогаш подразбира движење и трансформација. Ова важи за кој било реален економски систем на кое било ниво.

Развојните промени сфатени како систем значи дека тие треба да бидат повразни, меѓусебно условени, временски етапирани и управувани на начин кој води кон зголемување на ефикасноста на функционирањето на еден економски систем. Како и економскиот систем, тој ги има следните карактеристики:

- Тој е континуиран процес каде минатите промени силно влијаат на сегашните и тие, на идните промени и затоа не е можно да се постават строги граници меѓу минатото, сегашноста и иднината;
- Тој е нелинеарен динамичен процес во кој едновременно се присутни и стари и нови елементи, а нивниот однос се менува со различен интензитет, но во правец на сè поголемо структурно учество на новите елементи;
- Тој е стохастички трансформационски процес во кој се врши преобразба на структурата и функциите и затоа неговите резултати може да имаат различна природа, неизвесно однесување и интензитет;
- Тој е отворен процес, во интерактивен однос со окружувањето, но никогаш тој не може да се репродуцира на ист начин и во ист облик. Нема реверзибилни процеси;

- Тој е комплексен процес каде врските стануваат сè погусты и системите сè повгнездени, брзините на промените се сè поголеми и затоа е сè потешко да се предвидат идните однесувања на носителите на промените.

Развојот како систем на промени, има три состојби: мината, сегашна и идна состојба. За да функционира системот, мора да прима информации за минатото, за сегашноста (тековната состојба) и за иднината (проектирана, сакана состојба). Аутпутите на минатата состојба се инпути на сегашната состојба, а нејзините аутпути се инпути на идната состојба. Првите две состојби на системот се материјално реални, а третата е нематеријална, апстрактна. Материјалните состојби, како резултат на движењето и трансформацијата, даваат материјални аутпути со различна природа. Нема состојби со иста природа. Ниту е можно просто копирање на реалната сегашна состојба во идна состојба. Меѓу овие три состојби на развојот како систем на промени не постои детерминираност - доколку би постоела, тоа би значело можност за фатално повторување на историјата.

Посматран низ овие карактеристики, развојот на економските системи може да биде и позитивен и негативен, може да има движење и во позитивна и во негативна насока, може да има трансформација и со позитивни и со негативни резултати, може да има нови елементи кои водат кон прогрес, но и кои водат кон пропаст. Пртоа, треба се има предвид следново:

- *Управувањето со системот на развојни промени на еден економски систем е систем на промени преку кои секој учесник на кое било ниво на економскиот систем ја остварува својата функција на цел.* Основната цел на тој што управува е да постигне напредок, да ги зголеми можностите за подобар живот за себе и своите поколенија. Затоа, се посветува трајно внимание на управувањето со развојните процеси. Задача на управувањето на секое ниво и потсистем е да дејствуваат активно врз процесите на развојот во правец на нивно подобрување. Основен амбиент е пазарот, чии функции ги поставуваат основните рамки на изборот на управувачките акции на пазарните субјекти;
- *За управувањето со системот на развојни промени потребен е соодветно организиран систем на информации.* Овој систем ги опфаќа сите регистрирани информации (без разлика на начинот на обработката и преносот) кои можат да послужат за идниот развој. Со нивна помош се остваруваат управувачките функции и активности кои се потребни за да „премине“ системот од една во друга состојба. Информациите кои се однесуваат за минатото имаат помала вредност од оние кои се однесуваат за иднината. Последните се ретки и тие се резултат на експертизи, научни прогнози и истражувања. За да управува, секој економски систем гради свој инфор-

мациски систем. Економските системи се поврзуваат, вмрежуваат со помош на информациските системи;

- *Управувањето со системот на развојни промени претпоставува континуиран процес на донесување одлуки. Без ефикасно одлучување, нема ниту ефикасно управување.* Капацитетот на одлучување на еден економски систем е одредувачкиот капацитет за растот и развојот. Доколку не се посветува внимание на овој капацитет, се носат погрешни одлуки кои го менуваат правецот на развој на еден економски систем: наместо рамнотежа - нерамнотежа, наместо стабилизација - дестабилизација, наместо развој - дивергенција... Може да се располага со богати материјални ресурси, но сепак да се остане на маргините на развојот. Може и да не се располага со материјални ресурси, а да се биде еден од лидерите на пазарот. Економските системи кои развиваат капацитет на одлучување имаат способност да носат оптимални одлуки, одлуки во вистинското време, одлуки со релативизирана конфликтност, одлуки кои мобилизираат развојна енергија, одлуки кои им овозможуваат контрола на развојните правци на земјата. Тоа се земји во кои создавањето општествено богатство во голем дел се должи на високата партиципација на ефикасноста на управувањето во стапките на економскиот раст. Затоа, донесувањето правилни одлуки со кои се решаваат проблемите е тема која е „приоритет над приоритетите“ во реалниот економски живот;
- *Управувањето со системот на развојните промени претпоставува трајна борба против прекумерниот конфликт.* Конфликтот е неделлив од човекот. Тој е неговиот извор, но навидум парадоксално, тој е и неговиот единствен противник. Нема општество без конфликти. Нема општество во кое сите делови имаат исти интереси. Објективно, постојат различни интереси на индивидуите, колективитетите, управувачките нивоа, секторите, гранките, претпријатијата... Но, нема ни општество кое опстанува со прекумерен конфликт. Науката и практиката трагаат по управувачки механизми за намалување на непотребниот конфликт.

Без конфликти, нема развој, но нема развој ниту со премал, ниту со преголем конфликт. Тоа најдобро може да се согледа преку анализата на два екстремни пристапа: едниот, кој го негира, не го признава постоењето на конфликтите, или верува во состојба на премал конфликт, а другиот, кој го потенцира нивното негативно дејство и нивната тенденција на премин во прекумерен конфликт. И едниот и другиот пристап, му одговараат на законот на ентропијата.

1. „*Нема конфликти, сè во ред*“, како практична филозофија на поединечното однесување, се претвора во уништувачка сила доколку прерасне во праг-

матична филозофија на општественото однесување. Непризнавањето на конфликтите, односно „затворањето очи“ пред постоењето на спротивставеноста на интересите, му одговара на феноменот на законот на ентропијата, чиј долгорочен растеж неминовно води кон распаѓање на системот. Да се потсетиме: растежот на ентропијата е постепена деградација на енергијата. Неговиот максимум е состојба на „тотален мир“, односно „хаос“, создаден од енергетско исцрпените и егализирани делови во уништената целина. Занемарувањето на конфликтите во општеството ја предизвикува ентрописката тенденција на пропаѓање на општествената енергија заради сведување на разликите во развојните потенцијали на деловите на исто ниво, именувано и арбитрарно договорено како „единствен општествен интерес“. Филозофијата „нема конфликти, сè е во ред“ е директна деривација на идеалот: бесконфликтно општество. Колку чини утопското верување во овој идеал, може и практично да се види во големината на развојната цена што денес ја плаќаат некои земји во транзицијата кон пазарна економија!

2. „Има конфликти, нема решение“, како реакција на проблемите во економското, социјалното и политичкото живеење, исто така, се претвора во уништувачка сила доколку прерасне во филозофија на пасивно општествено однесување. Оваа втора крајност, исто така го отвора просторот на растечкото влијание на законот на ентропијата. Еволуцијата на спротивставеноста на интересите во исклучителен антагонизам ја парцелизира општествената енергија и ја затвора во „интересни енклави“ без меѓусебни врски и комуникации. Атомизирањето на општествената енергија врз непомирливоста на конфликтите создава состојба на „хаос“. Во неа сите делови, затворени во себе, се во статична позиција во однос на какви било промени. Крајната последица е иста: системот е исцрпен, пропаѓа, односно исчезнува во обликот на дотогашното функционирање. Теоретските поставки на законот на ентропијата во ситуации на прекумерна конфликтност практично можат да се проверат преку бројните историски примери на воени судири, кои завршуваат со пропаѓање на државните уредувања. Двата екстремни пристапа - поаѓање од премала, или поаѓање од преголема конфликтност, не се трагични само за развојот, туку и за опстанокот на еден општествен систем.

Конфликтите не смеат ниту да се потиснуваат и занемаруваат, ниту да се фетишизираат до исклучителност и антагонизам. Конфликтите се нужни за опстанокот и развојот, затоа треба да се антиципира нивното објективно постоење, реално да се оцени нивниот интензитет и да се бараат соодветни методи за нивна релативизација. Преку конфликтите се демонстрираат разликите во развојните потенцијали на де-

ловите на системот. Тие разлики се основа за растеж на општествената енергија и препознавање на носителите на нови промени во развојот. Затоа, теоријата ги идентификува конфликтот и борбата против неа како движечка сила на развојот.

5.1.

ЕКОНОМИЈАТА КАКО АДАПТИВЕН СИСТЕМ

Адаптибилноста на големиот економски систем може најдобро да се разбере преку пристапот кој ги обединува (а не спротивставува) структурата и функциите (процесите). „Процесот се однесува на акции и интеракции на компонентите на системот во кој променливите степени на структурата растат, опаѓаат или се одржуваат“. Структурата е дел во време и простор на процесот, предизвикан од надворешни или внатрешни промени. *Затоа, од аспект на разгледувањето на адаптибилноста како особина на големиот економски систем, не е најбитно прашањето како влијае структурата, туку како таа се создава, одржува или менува, односно како таа се преструктурира на променетите услови.*

Во разгледувањето на големиот економски систем се поаѓа од наведените карактеристики:⁴⁶

1. *Способност за динамични одговори на промените во окружувањето.* Како отворен систем, големиот економски систем е поврзан со голем број интеракциски врски со окружувањето. Големиот економски систем, ако е адаптибилен, мора да има континуитет во акцијата и реакцијата во променливите услови. *Застој или прекин, односно несоодветна временска димензија на сопствените промени спрема надворешните промени, значи пораст на ентропијата, односно губење на сопствената енергија за движење и развој;*
2. *Способност да ги „открие“, истражи и утврди промените во окружувањето кои дејствуваат врз неговото функционирање.* И за големиот економски систем важи законот за потребната варијабилност. Како што е веќе констатирано, на варијабилноста во окружувањето мора да се одговори со иста или со поголема варијабилност. Поголеми варијабилности, односно отстапувања (девијации), даваат можност за избор меѓу поголем број алтернативи, а со тоа и можност за избор на подобро решение. *Притоа се претпоставува дека големиот економски систем има „знаење“ да*

врши избор помеѓу повеќе алтернативи, а со тоа и соодветно да ја распоредува и насочува сопствената енергија, (сопствените ресурси) кон остварувањето на своите цели;

3. *Способност за поставување селективни критериуми за издвојување на промените кои имаат влијание врз функционирањето на големиот економски систем. Во окружувањето има голем број информации. Големiot економски систем, за да биде адаптивен, не може информациите да ги третира како нешто општо, туку како нешто издвоено, како „селективна интеракција“ на голем број постојани множества на варијабилности. Селективните критериуми за издвојување на битното од небитното, се во директна зависност од искуството на системот, како и од неговиот капацитет да учи од минатите одлуки или грешки;*
4. *Поседување сопствени извори за давање соодветен одговор на промените во окружувањето. Тоа значи дека системот мора да има сопствени сили за постојано реструктурирање. Без сопствени извори, нема ни сопствени избори од големиот број можности за варијабилноста, ни движење и развој како резултат на самиот систем. Без сопствени извори на промени, системот може да се движи и да се развива во одреден период само како резултат на надворешен институционален фактор. Но, тогаш нему му е наметнат изборот и тој станува воден, регулиран систем;*
5. *Поседување сопствени механизми за блокирање или отстранување на отстапувањата. Без саморегулација, значи системот станува регулиран. Со непрекинатото функционирање на повратните кола, големиот економски систем ги одржува битните променливи големини во одредени граници. Некои од овие променливи имаат функционална нужност. На пример, таква нужност има одржувањето на условите за репродукција. Затоа, повратните кола кои ги компензираат отстапувањата на најбитните применливи имаат и најголемо значење - без нив, не е можен опстанок на системот;*
6. *Одржување на потребната стабилност на внатрешните релации и интеракции со окружувањето. Големiot економски систем мора да поседува барем минимална стабилност на внатрешните релации помеѓу деловите. Тоа претпоставува одредена интеграција на деловите, односно заедничко функционирање на деловите во целината кон поставениот систем на цели. Исто така, неопходна е и одредена стабилност на интеракциите со окружувањето, што од своја страна претпоставува одреден степен на постојана координација со деловите на окружувањето, битни за функционирањето на системот. Затоа, стабилноста и адаптивностa не може да*

се одвојат. Адаптибилните системи водат кон сè поголема динамична стабилност.

Всушност, големиот економски систем може да се разгледува како комплексен адаптивен систем, бидејќи може да ги менува своите особини преку учење и се-беменување во зависност од промените што настануваат внатре во него и во неговото окружување.

Адаптацијата и растот на системот се во позитивна корелација. Растот бара постојана адаптација која е неделлива од структурните промени во системот. На пример, растот на еден потсистем (индустрија) е следен со растот и на другите (градежништво, трговија...), што значи дека во системот се одвиваат структурни промени. Овој раст на другите потсистеми се одвива сè до оној момент кога ќе случи остварувањето на потребите за раст на целиот систем. Всушност, тоа усогласување на потребите помеѓу потсистемите е процес на адаптација. Но, бидејќи растот е континуиран (постојано се јавуваат нови потреби, нови нарушувања), процесот на адаптацијата е континуиран кај сите системи што растат и се развиваат. *Преструктурирањето е процес низ кој се остварува динамичната адаптибилност во различни услови и околности.*

Но, економските системи се човечки системи, значи имаат стохастички карактер. Луѓето стапуваат во различни меѓусебни односи внатре во системот и во односи што системот ги гради со окружувањето. Донесувањето одлуки е поврзано со голем број помалку или повеќе конфликтни ситуации и со понизок или повисок степен на кооперативност. Сето тоа го усложнува однесувањето на системот и неговото структурно приспособување според промените што значат отстапување од саканите цели и задачи. Според изворот на нарушувањето, разликуваме екстерна и интерна адаптација.

1. *Екстерна адаптација* на системот е приспособување предизвикано од нарушувања чии извори се во надворешната средина. Овој тип адаптација најчесто се разгледува како однос на системот спрема окружувањето. Екстерните нарушувања настануваат како резултат на промените во окружувањето кои влијаат врз функционирањето на системот. *Тој одговара на нив со промени, кои преку адаптивната повратна врска ги компензираат отстапувањата во функционирањето на системот, што настанале од овие екстерни нарушувања.*
2. *Интерна адаптација* на системот е приспособување предизвикано од нарушувања чии извори се внатре во системот, а не во надворешната средина. Интерните нарушувања настануваат како резултат на интерпромените во внатрешните компоненти кои се одразуваат врз функционирањето на целиот систем. *И на овие нарушувања, системот одговара со промени*

кои ги компензираат отстапувањата предизвикани од овие внатрешни нарушувања.

Според одговорот на нарушувањата (со какви промени се одговара), можни се и други поделби на видовите адаптација. Р. Акоф⁴⁷ (R. Aschoff) разликува четири типа адаптација. Системот е адаптивен кога на промени во неговото окружување и (или) на промени во неговата внатрешна состојба, кои го оддалечуваат од неговите цели, реагира или одговара со промени во неговата внатрешна состојба и (или) со промени на окружувањето, преку што ја зголемува својата ефикасност, т.е. ги остварува своите цели.

1. Прв вид: Системот реагира или одговара на надворешна промена преку промена (модификација) на окружувањето (other - other adaptation). На пример, се вклучува еркондишн во претопла соба со што се приспособува средината на условите на човекот (системот). Или, претпријатието ја намалува конкуренцијата во пазарното окружување преку склучување договори за производна кооперација со конкурентите или преку спогодување за ограничување на цените на производите и сл.
2. Втор вид: Системот реагира или одговара на надворешна промена преку сопствена промена (модификација) (other - self adaption). На пример, се напушта собата и се оди во поладна соба, или пак претпријатието го напушта пазарот со висока конкуренција и оди на друг понезаситен пазар со производи кои тој ги продава. Овој тип адаптација е постулиран во Дарвиновата теорија.
3. Трет вид: Системот реагира или одговара на внатрешна промена преку промена (модификација) на окружувањето (self - other adaption). На пример, болниот вклучува греење со што ја адаптира надворешната средина на своите потреби. Или, пак, неликвидните претпријатија успеваат да добијат нови поволни концесии од банкарскиот систем, или дестабилизираниот економски систем успева да наметне донесување закони од страна на институционалното окружување кои му овозможуваат преживување во одредени кризни состојби.
4. Четврт вид: Системот реагира или одговара на внатрешната промена преку сопствена промена (модификација) (self - self adaption). На пример, болниот зема медикаменти против својата настинка, со што ја подига својата одбранбена способност за да ги намали штетните влијанија на предизвикувачите на болеста. Или, непродуктивното претпријатие ја менува својата производна програма, а со тоа и својата архаична организациска структура. Или, пак, дестабилизираниот економски систем носи програма за активирање на потенцијалните фактори значајни за излез од

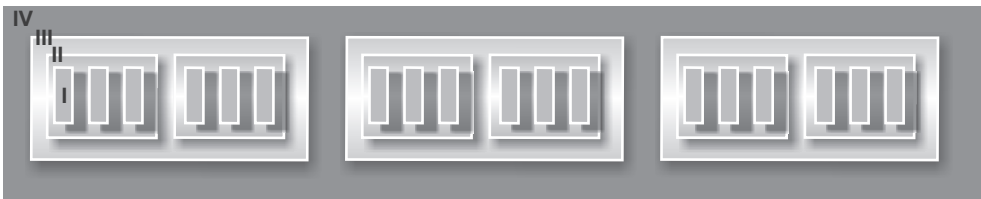
кризата. Тоа претпоставува промена на неговата материјална, кадровска, организациска структура на неговите производни карактеристики и на деловното однесување.

Адаптибилноста може да се учи. Оваа особина ја имаат сложените, односно комплексните системи, системите кои се целнонасочени со сопствен капацитет на избор и реализација на алтернативите за промени, системите кои се саморегулираат и контролираат во своето динамично однесување

5.2.

ЕКОНОМИЈАТА КАКО ВМРЕЖЕН ХИЕРАРХИСКИ СИСТЕМ

Да потсетиме, категоријата систем е релативен поим. Системскиот пристап го наметнува сознанието дека ниеден систем не може да се разбере надвор од окружувањето, односно поврзаноста на системот со окружувањето е основен предуслов за неговото дејствување, опстанок, раст и развој. Поаѓајќи од системскиот пристап на поимање дека хиерархијата е ниво на сложеност, хиерархијата наместо како пирамида, може да се претстави како хиерархиска рамнина.

III
ДЕА

Слика бр. 10
Хиерархиска рамнина

Хиерархијата е ниво на сложеност. Херберт Симон (Herbert Simon) хиерархијата ја става во контекст на комплексноста.⁴⁸ На пример, Хора и Темпус произведувале квалитетни часовници. Двајцата биле одлични во својата работа и почитувани од нивните купци. Затоа постојано примале нарачки. Но, Хора сè повеќе успевал, а бизнисот на Темпус пропаднал. Што се случило? Часовниците што ги составувале содржеле околу 1.000 парчиња. Темпус составувал дел по дел. Кога ќе засвонел телефонот за нова нарачка, тој делот што го работел го ставал настрана – разбирливо, делот се распаѓал на парчиња. Затоа Темпус морал повторно да го составува. Колку почесто свонел телефонот, толку почесто го повторувал составувањето на деловите

и толку повеќе доцнеле испораките на часовниците. Хора имал друг пристап. Тој најнапред составувал помали збирови на елементи кои содржеле по околу 10 парчиња. Потоа составувал десет од овие збирови во еден поголем подзбир, а потоа бил составуван систем од десет вакви поголеми потсистеми што на крајот го давале завршниот производ - часовникот. Кога ќе засвонел телефонот за нова нарачка, тој губел само мал дел од она што веќе го сработил – значи, трошел помалку време и стигнувал со испораките на часовниците. Хора се борел против комплексноста со внесување хиерархиски ред. Системите имаат многу различни организациски структури, но сите тие имаат хиерархиска уреденост, која е нивна упростена структура.

Хиерархијата во економските системи не претставува ригидна структура, напротив, таа е подложна на промени. Нивоата на хиерархијата се менливи. На пример, врските меѓу две постојни нивоа може да продуцираат одреден ентитет – ново ниво меѓу нив. Или, пак, може две хиерархиско подредени нивоа да се спојат и да се добие помал број нивоа во структурата. Кој било елемент на хиерархијата исто така претставува хиерархија и може да се дезагрегира на пониски нивоа на ист начин, како што тоа може да се направи со целата хиерархија. Самата разлика меѓу делот и целината станува релативна, бидејќи секој елемент на хиерархијата е одраз на целата хиерархија. Не е ниту највисокото ниво – кој било друг елемент може да се најде на тоа ниво, доколку се формираат нови врски во системот. Впрочем, хиерархијата не претставува динамична категорија, за да се создаат нови организациски форми со нови врски кои ја продуцираат растечката сложеност во окружувањето.

Хиерархиски уредениот систем функционира преку мрежа на вертикални и хоризонтални врски меѓу потсистемите на различни нивоа. Повратноста може да се остварува низ врските со различен интензитет. Релациите (врските) меѓу нивоата се од поинаков вид од оној на врските кои постојат внатре во секое од нивоата. Но, за да послужат за ефикасно комуницирање, развојот на едни врски не смее да биде на штета на други врски. Од уреденоста на комуникациите зависи и остварувањето на автономноста на потсистемите и нивната координација. Тоа е од интерес за управувањето со економските процеси. Доколку не мора да се вклучени најниските нивоа, таа хиерархија е невмрежена хиерархија. **Како било, хиерархиските системи градат сложени и динамични мрежи.**

Мрежата на врски го овозможува одлучувањето, односно управувањето. Преку информациското поврзување се овозможува комуницирање, а преку него се остварува координацијата меѓу различните нивоа. Затоа, обликот на хиерархијата не зависи само од бројот на нивоата, туку и од слободата на деловите, капацитетот и способноста за одлучувањето на потсистемите и од нивниот квалитет на поврзувањето, односно комуницирањето.

Хиерархиски подредените нивоа се разликуваат по опфатноста на целите и задачите. На првото ниво се извршуваат задачи на управувањето зад кои стојат детални информации. Како што се оди кон повисоките нивоа, така информациите стануваат помалку детализирани. Причина за тоа е што одлуките од пониско кон повисоко ниво стануваат сè позначајни за целиот систем. На највисокото ниво се носат стратешки одлуки кои ги тангираат сите потсистеми во системот. Кај него доаѓаат информации со висока специфична тежина: со голем квалитет, а мал квантитет.

Економските системи се системи со повеќе нивоа и повеќе цели (*multi goal and multi level systems*). Системите со повеќе нивоа и повеќе цели се многу сложени системи. Во економијата тие се чест предмет на научни истражувања, а основна цел да е се развијат нови методи за ефикасно одлучување во растечката сложеност, која носи и опасност од растечки конфликт. Кога се анализира хиерархијата од системски аспект во економијата, најнапред се мисли на структурираноста на целите:

1. Сите економски потсистеми имаат свои цели;
2. Секое ниво има свој систем на цели кој е потсистем на системот на цели на повисокото ниво;
3. Целите се меѓусебно зависни;
4. Целите, обично, на исто ниво се конфликтни бидејќи се работи за цели на конкурентни системи;
5. Конфликтите може да бидат од различно потекло, вид, интензитет и карактер;
6. Конфликтите се релативизираат преку соодветни методи без што во прашање се доведува ефикасноста, или самиот опстанок на системот итн.

Во економската практика не е проблем да се напише листа на цели, туку проблем е да се дизајнира таков систем на цели чија реализација не предизвикува раст на конфликтот, во системот. Проблемот на одлучувањето при постоење системи со повеќе цели кои се меѓусебно конфликтни останува предизвик за идните научни истражувања. Се равива областа на повеќекритериумско одлучување (Multi Criteria Decesion Making), повеќекритериумско програмирање (Multi Criteria Programming). Најдобра е онаа структура, каде секој потсистем сам ги остварува своите цели, а заедно со другите потсистеми, придонесува за остварување на целите на системот. Значи, секое ниво покрај своите задачи го извршува и својот дел од вкупната задача на системот.

Хиерархиите преминуваат во мрежи. Релативниот карактер на нивоата се потврдува преку можноста за расчленување зависно од аспектот на набљудувањето во

рамките на одредено окружување. Токму припадноста на еден систем во окружувањето овозможува тој да биде набљудуван како дел од хиерархијата на неговото окружување. *Со други зборови, хиерархијата може да „порасне“ ако хиерархиски уредениот систем се разгледува како дел од сложено, хиерархиски уредено окружување.*

Во економијата мрежите се извор на информации и имаат влијание врз сите кои се опфатени со релациите помеѓу субјектите кои учествуваат во економскиот живот. Од нив зависи растот и развојот како на микро, така и на макрониво. Нивниот карактер го открива нивото на комуникација и координација меѓу субјектите, односно нивото на соработка во одреден дел на економскиот живот. Секој дел има свои мрежи. Да наведеме некои: пазар на работната сила, пазар на капиталот, соработка меѓу фирмите, должници – доверители итн. Секоја фирма гради мрежи на врски со други системи во зависност од нејзината дејност, функциите и визиите.

5.2.1.

ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ, КАКО ПОТСИСТЕМ НА ГОЛЕМИОТ ОПШТЕСТВЕН СИСТЕМ

Најнапред, економијата во една земја ја третираме како голем економски систем. Во него влегуваат материјални и нематеријални елементи кои ја сочинуваат неговата динамична структура. Хиерархиското уредување кое води кон сложени мрежи упатува на констатацијата дека овој систем може да се разгледува како потсистем на светската економија. Но, може да се разгледува и како потсистем на општеството во една земја, кој е исто така потсистем на светскиот општествен систем. Во овој контекст го анализираме големиот економски систем на една земја како потсистем на општествениот систем кој во однос на него е систем од повисок ранг.⁴⁹ Сосема е јасно дека големиот општествен систем може да биде структуриран на различни начини. Но, во секое негово структурирање, за да биде секој структурен дел негов потсистем, мора да ги поседува основните карактеристики на општествениот систем.⁵⁰ Значи, големиот економски систем е дел од сложен хиерархиски ред на системи, во кој едновременно се јавува како потсистем, во однос на системите од повисок ранг и како систем во однос на системите од понизок ранг. Во сложената хиерархиска структура, на негов ранг (ниво) има и други системи со кои е директно или индиректно поврзан преку вкупната мрежа на врски. На пример, како потсистеми од ист ранг на општествениот систем во една земја ги наведуваме: економскиот систем, политичкиот систем, системот на одбрана, образовниот систем, системот на здрав-

ство, системот на социјалната заштита, научниот систем, системот на развојот на културата и уметноста и еколошкиот систем.



Слика бр. 11
Голем економски систем како подсистем

Наведените системи имаат различна (на пример, политичкиот и правниот систем) или многу различна природа (на пример, физичките системи). На нив дејствуваат разнородни фактори: производни, технолошки, пазарни, социјални итн. Истражувањето на сите овие аспекти е тешка, дури и неостварлива задача. Одредено олеснување претставува фактот што за управувањето битна е анализата на информациските текови, а не и на материјалните и енергетските текови.

Економијата како потсистем е во динамичен каузалитет со другите потсистеми. Таа гради многу сложена мрежа на повратни врски, односно кола со другите потсистеми на големиот општествен систем. Системскиот пристап го интересираат функциите на целината и деловите. Функционалната зависност на наведените потсистеми на сликата бр. 11 која создава инхерентни карактеристики на општествениот систем, го прави системот способен да остварува динамичен раст и развој.

Дали сите потсистеми се подеднакво значајни во водењето на политиките за управување со општествените прашања? Претходно изнесената констатација не значи дека сите потсистеми на големиот општествен систем имаат еднакво значење. Неспорно, сите имаат своја функција, но некои се примарни во однос на други од аспект на опстанокот, растот и развојот на општествениот систем. Повеќе научни школи го отвораат прашањето на примарноста на еден систем во однос на друг. Некои од нив го докажуваат приматот на големиот економски систем, поаѓајќи од фактот дека без создавање на материјалната база, не може да се развиваат обра-

зованието, здравството, науката итн. Други го докажуваат приматот на политичкиот систем, потенцирајќи ја неговата улога во одлучувањето за основните прашања на функционирањето на сите други потсистеми. Трети ја истакнуваат примарноста на системот на народна одбрана како основен за гарантирање на мирот и опстанокот на една држава. Не навлегувајќи во поединечната аргументација, која има значајни филозофски и социолошки содржини, во овој контекст може да се констатира можната променливост на приматот на еден систем во однос на друг која е во зависност од одредени околности и состојби во текот на догледен временски период. Но, на долг рок, општествениот систем не може да се развива доколку не се постигне усогласен развој на сите негови потсистеми.

Преголемото заостанување на еден потсистем во однос на другите, порано или подоцна ќе се одрази врз ефикасноста на целиот општествен систем. На пример, заостанувањето на образовниот систем со текот на времето ќе го девалвира ефектот од вложените инвестиции во индустријата заради немање кадри со соодветно знаење. Тоа повратно ќе се одрази на развојот на образованието, бидејќи падот во индустријата ќе доведе до скратување на можностите за финасирање на образованието. Доколку јазот меѓу понудата на кадри и индустриската побарувачка на образовни профили се прошири, негативните ефекти ќе се прошират врз системот на културата, научниот систем, системот на здравството, односно врз целиот општествен систем.

Општествениот систем не би можел да опстане доколку неговите потсистеми не би биле меѓусебно поврзани и меѓусебно зависни. Од системски аспект, битно е „целината да е повеќе од збир на нејзините делови“. Сите потсистеми во единственото функционирање во системот добиваат системски карактеристики, но истовремено ги развиваат и своите посебни карактеристики. Синергијата што се добива од заедништвото е услов за способноста на системот да се адаптира на промените во окружувањето. Од ова произлегуваат општи карактеристики:

2. *Сите потсистеми мора да ги имаат основните карактеристики на големиот општествен систем.* Големiot економски систем, како негов потсистем, мора да ги прифати основните принципи на функционирање на општествениот систем, неговата вредносна и целна определеност, неговата развојна стратегија и политика. Тие се темелат на демократското уредување и пазарната економија. Доколку големиот економски систем (или некој друг потсистем) почне да развива анархично однесување, да избира начини на дејствување кои не му припаѓаат на вредносniот општествен систем (на пример, договорна економија, централистичко управување), да не ги почитува стратешките општествени цели, или да остварува функции одземајќи им ја енергијата на другите потсистеми, то-

гаш тоа е ситуација кога општествениот систем се претвора во целина на патот кон нејзиното ентрописко пропаѓање. Во таква ситуација, не можат да функционираат повратните врски кои се неопходни за опстанокот и развојот на општествениот систем. *Изворот на ваквите проблеми треба да се бара токму во него, во општествениот систем (а не во неговите потсистеми), и тоа во доменот на управувањето;*

3. *Секој потсистем, за да биде функционален дел на општествениот систем, мора да ги задржи и развива своите посебни карактеристики, типични за природата на неговото однесување. Пазарното однесување на стопанските субјекти е најбитната карактеристика која има најсилно влијание врз однесувањето на другите потсистеми и на општествениот систем во целина. Законот на понудата и побарувачката е автономен закон кој преку своите функции ја изразува основната логика на функционирањето на економскиот систем. Доколку општествениот систем преку својот управувачки систем ги потиснува и оневозможува посебните карактеристики на економскиот систем, тој постепено ќе ја губи слободата во управувањето. Тоа е ситуација кога целината им ја одзема потребната слобода на деловите. Во историјата има примери во кои општествениот управувачки систем ги „задушувал“ деловите со цел да оствари системско функционирање на општествена хиперорганизирана и без потреси водена заедница. Во таква ситуација, големиот општествен систем создавал извори на пораст на ентропијата, која порано или подоцна го уништува и самиот систем (пад на социјалистичкиот модел на управување). Неспорно, и кај оваа крајност основните проблеми треба да се бараат во доменот на управувањето. Како било, системскиот пристап не го решава проблемот на усогласен развој помеѓу потсистемите, туку помага во неговото разбирање и анализирање;*
4. *Поседувањето заеднички вредности, цели, принципи и содржини на организираното општествено живеење од страна на сите потсистеми е услов за ефикасно функционирање на општеството како систем.*

Целите се почетната точка во управувањето. Економските системи се целно-насочени системи. Сите потсистеми имаат свои политики водени од одредени цели. Потсетуваме, тие се системи со повеќе нивоа и повеќе цели (multi level systems multi goal systems). Доколку го примениме хиерархискиот аспект на уредување и на системите на целите, лесно ќе заклучиме:

Секој систем во својата развојна концепција поаѓа од систем на цели. Како ќе се одредат, како ќе се изразат, како ќе се поврзат овие цели, се прашања кои мора да се постават на почетокот на управувачките активности. Тоа што е најважно, многу од

целите се конфликтни. Особена грижа претставува конфликтот меѓу стратешките цели.

Големiot општествен систем има систем на цели кој е од највисок ред, во однос на системите на цели на другите нивоа. Системот на цели на големiot економски систем е потсистем на целите на големiot општествен систем. Секако, и целите на политичкиот, образовниот, научниот и на сите други системи, се потсистеми на системот на цели на големiot општествен систем.

Системот на општествени цели ја означува саканата состојба кон која се стреми општеството во одреден период, поаѓајќи од вредносните определби на демократското уредување. Преку нив се изразува вкупниот општествен аспект на развојот, односно саканите промени во сите делови на општествениот систем. Системот на економски цели ја означува саканата состојба кон која се стреми економијата во одреден период, поаѓајќи од вредносните определби на пазарната економија. Преку нив се изразува вкупниот економски аспект на динамичен развој, односно саканите промени во сите делови на економскиот систем.

Конфликтот на целите потекнува од постоењето различни интереси. Секој потсистем на општествениот или на економскиот систем има свои посебни интереси. Секој потсистем се стреми кон остварување на своите интереси. Доколку тие не се надвор од вредносните определби и стратешките интереси на системот, процесот на релативизација на конфликтите (на различните интереси) помеѓу потсистемот и системот може да доведе до позитивни резултати. Обратно, доколку се надвор од интересите на системот, релативизацијата е многу потешка. Наместо позитивен резултат, може да се јави префрлување на загубите на развојната енергија на потсистемот врз системот, или прекумерно користење на енергијата на системот од страна на потсистемот. Со текот на времето, таквата состојба може да стигне до точката кога загубата на развојната енергија на системот се регистрира во прекумерна ентропија кој се шири во сите негови потсистеми.

Релативизацијата на конфликтите меѓу развојните цели е неопходна управувачка активност. Во процесот на релативизацијата клучно е да се одговори на следниве почетни прашања: чии интереси се задоволуваат со остварувањето на некоја цел; кој добива и колку долго добива; кој губи и колку долго губи; кој не смее да губи; по кои критериуми е избрано „нешто“ за најдобро; чии интереси се задоволуваат со разрешувањето на некој конфликт; колку време е потребно за релативизација на конфликтот; колку „чини“, односно колку се троши од развојната енергија за релативизација на одредени конфликти. Основна цел е да се дојде до најголема позитивна разлика од аспект на системот, при што потсистемиите најмногу ќе добијат од она што можеле да го добијат и најмалку ќе загубат од она што можеле да го загубат. Ова се однесува на секој потсистем во општеството.

5.2.2.

ЕКОНОМИЈАТА КАКО СИСТЕМ СО СВОИ ПОТСИСТЕМИ

Големиот економски систем е потсистем на големиот општествен систем, но едновременно е и систем со свои потсистеми.

Големиот економски систем како потсистем, е примарен за трансформациските развојни процеси. Од системски аспект, развојното значење на големиот економски систем се докажува преку неговиот функционален придонес во целината на вкупните развојни процеси во големиот општествен систем:

4. Од остварувањето на функциите на големиот економски систем зависи просторот на развојното движење на другите потсистеми;
5. Стопанството има најголем број повратни врски, односно кола со другите потсистеми, кои го овозможуваат обезбедувањето развојни инпути и аутпути на другите потсистеми;
6. Повратните врски се најстабилни, односно трајни по значење за другите потсистеми (не се со привремен или контекстуално условен карактер);
7. Ефектите од трансформациските промени во стопанството се шират побргу во споредба со другите потсистеми (со исклучок на промените во политичкиот систем);
8. Стопанството има најголема сила на пенетрација на интересите кои стојат зад неговите делови, во деловите на сите други потсистеми. Затоа и се јавуваат мислења (но, тие се апсолутизирани мислења) дека зад секој политички и друг интерес стои економскиот интерес.

Големиот економски систем исто така може да се структурира од различни аспекти. Применувајќи го пристапот на декомпозиција, од аспект на основната организациска структура на стопанството, како негови најголеми потсистеми ги третираме стопанските области. Претпријатијата можат да бидат последното ниво на декомпозиција. Претпријатието земено како систем, има најсложено окружување. На него влијаат повисоките организациски облици, секторот, потоа стопанската област во која припаѓа, стопанството како целина и меѓународниот економски систем. Во оваа хиерархија се вклучува и влијанието на општествениот систем, односно на неговите потсистеми.

Стопанските потсистеми меѓусебно се поврзани со бројни вертикални и хоризонтални врски, кои зависат од тоа дали се наоѓаат на различни нивоа или на исто ниво во хиерархиската структура. Тие прават сложени мрежи на поврзување. Нивното системско единство зависи од тоа дали сите потсистеми покрај своите особености и карактеристики, имаат и општи карактеристики, дали функционираат врз пазарните закони и врз општите економски принципи на однесување, дали за сите важат исти „правила на играта“ и дали во рамките на нив имаат слобода да ги развиваат своите посебни карактеристики.

Сите претходно изнесени системски карактеристики на односот, голем општествен систем - голем економски систем како негов потсистем, може да се однесуваат и на односот: голем економски систем - економски потсистеми. Затоа, подвлекуваме избрани аспекти.

- 3. Меѓусебната поврзаност на потсистеми мора да води кон синергетски ефекти за целиот економски систем.** Функционирањето на економијата како ефикасен систем се препознава по следната особеност: ефектите од повратните врски на ниво на економијата се поголеми од ефектите што ги даваат тие на ниво на потсистеми. Тоа значи дека деловите се развиваат на начин кој овозможува динамично затворање на тесните грла, надминување разни отстапувања, како што се нерационалното користење ресурси, особено на необновливи ресурси, растот на бројот на вработените скоро во сите сектори итн. Теоријата би констатирала дека: „парцијалните оптимуми се во просторот на глобалниот оптимум“. *Впрочем, преку ваквиот развој се изразуваат иманентните карактеристики на системот, се изразува синергијата од заедничкото дејствување што ја прават „целината повеќе од збирот на деловите“.*
- 4. Пренагласеноста на еден потсистем не може да биде трајна карактеристика на економскиот систем.** Во практиката има бројни примери кога некој стопански дел се развива премногу бргу во однос на другите делови. Во него се концентрира најголем број производни и развојни фактори. Во екстензивната развојна фаза, тоа се деловите кои ѝ припаѓаат на екстрактивната индустрија и на лесната преработувачка индустрија. Во интензивната развојна фаза, тоа се деловите кои и припаѓаат на преработувачката индустрија, а во времето на информациската економија, тоа се деловите кои и припаѓаат на производството и дистрибуцијата на информациите. Најголем број вработени има во секторот на услугите. Но, дали одреден сектор или, уште полошо, една или две организации во одреден сектор може да концентрира релативно најголем дел од ресурсите? Што значи неговата доминантност во однос на другите сектори?

Деловите со пренагласена доминантност во одредени услови имаат тенденција да го остварат *својот оптимум надвор од глобалниот оптимум*. Богата е практиката со примери кога една организација или сектор го остварува својот парцијален оптимум на штета на глобалниот оптимум. Дури општествената штета може да биде поголема од директната корист од развојот на еден одреден потсистем, без разлика колку е битен за остварување на некои цели. Хипертрофираноста на некој потсистем (што не е компатибилно со развојните услови и моделот на пазарната економија) пренесува негативни екстерналии врз развојот на другите потсистеми преку неговите повратни врски со нив. Имено, трошоците што ги прави стануваат помали од ефектите што ги пренесува. Предолго нагласуваната концентрација на ресурсите во еден дел води кон суспензија на конкуренцијата, отворање тесни грла, односно запоставувањето на слободата за развој на други делови, користење ретки, скапи или необновливи ресурси, загадување на средината и други екстерни негативни последици врз другите потсистеми, а со тоа и на целиот систем. Преку мрежата на односи кои ги гради овој потсистем, ги проширува конфликтот и ентрописките елементи кои ги загрозуваат функциите на пазарот.

- 5. Приоритетите имаат важна развојна улога.** Нагласувањето на опасноста од пренагласениот развој на некој дел никако не значи спротивставување на значењето на развојниот приоритет на одреден дел. Меѓу потсистемите не постои еднаквост, дури ни меѓу потсистемите кои се на исто ниво во хиерархиската структура. Во потенцирањето на важноста на некој потсистем мора да се земат предвид објективните закони на развојот. Секторите кои беа приоритетни за екстензивниот модел на индустријализација, се заменуваат со сектори приоритетни за интензивниот модел на индустријализацијата. Едноставно, еволуцијата води кон создавање нови производства на стоки и услуги. Со текот на развојот тие го преземаат доминантното развојно значење на „старите“.

Земајќи ги предвид системските карактеристики на големиот економски систем кои се развиваат со текот на времето, анализирањето на приоритетот бара поширок простор на одредување. Имено, денес тече процесот на брзо вмрежување на потсистемите, што се изразува во збир на ефектите од меѓусебното дејствување. Со други зборови, синергијата расте со растот на вмрежувањето. Затоа, секој приоритет треба да ги содржи сите оние аспекти кои се релевантни за неговиот придонес во целината. Тоа е основната причина зошто денес е посоодветно да се одредат програми или проекти како приоритети. Проектите ги изразуваат сите аспекти на една промена, независно на кои сектори им припаѓаат. Битна е нивната синергија и нејзиното ширење врз целиот систем. Тие овозможуваат примена на интегративен, системски пристап во нивната анализа и реализација.

6. Системот на економски цели го изразува и посебниот аспект на економската природа на промените. И тој е целнонасочен систем. Но, системот на економски цели го операционализира и општествениот аспект на саканите промени, даден преку општествените цели.

Сосема е јасно, системот на цели кај големиот економски систем го изразува настојувањето на економската политика да ги насочи економските движења во посакуваните и можни правци. Системот на цели ја дава општата линија на економски развој, која добива своја операционализација низ целите на среден и краток рок, согласно со конкретните потреби на една држава. Некои промени, кои се потребни за развојот, може да се реализираат на краток рок, некои на среден рок, некои на долг рок, а некои на многу долг рок. Затоа, при одредувањето на временската димензија на системот на цели, клучен чекор е точното дефинирање на саканите и можните промени, односно на реалниот временски период потребен за да се оствари некоја цел. Сосема е јасно дека колку повеќе се оди во иднината, толку е посложено и потешко да се формулираат целите на големиот економски систем.

Економскиот систем е динамичен систем, според тоа, неизбежен е и динамичниот карактер на неговиот систем на цели. Некои цели може да се наметнат како приоритетни во одреден период. Други цели може да се јават како сосема нови, па дури и да се изборат за приоритет. Постојано се јавуваат нови промени кои влегуваат во системот, се гаснат стари, стануваат неактуелни за развојот и отпаѓаат од системот. Целите ја следат динамиката на развојните промени и селективно ги изразуваат оние промени кои одговараат на одреденото ниво на развој на земјата, на нејзиниот развоен потенцијал, на економската состојба и на избраниот модел на економски развој.

Целите претпоставуваат ефикасно функционирање на повратните врски, без чија помош не е можно отворање нови промени, но и отстранување на разни диспаратети во производната структура, во распределбата и потрошувачката, во извозно-увозната матрица и во други подрачја. **Но, веќе е нагласено, борбата за релативизација на конфликтот е трајна задача.**

ОСНОВНИ УПРАВУВАЧКИ ПОВРАТНИ ВРСКИ ВО ЕКОНОМИЈАТА

*НАПРЕДОКОТ ВО ИДНИНА, НАМЕТНУВА НЕ САМО
НОВИ МОЖНОСТИ ТУКУ И НОВИ РЕСТРИКЦИИ
ЛАТИНСКА ПОГОВОРКА*

Во економијата функционираат многобројни повратни врски, кои градат сложени повратни кола. Ниеден процес, на кое и да било ниво и во кој и да било сегмент, не може да се одвива без некој вид повратна врска. Тие имаат различна улога, значење и приоритет во функционирањето на економските потсистеми. Затоа е тешко да се изврши нивна типизација.

Кои се најважните повратни врски за функционирањето на економијата, односно големиот економски систем? Тоа се оние повратни врски без кои големиот економски систем не би можел да се одржи. Тие се нарекуваат основни повратни врски. Заради меѓусебната условеност на основни повратни кола, тие треба да се разгледуваат како систем. Неспорно, тоа претпоставува користење на техниките кои ги нудат современите науки, а особено системската динамика.

Бројот, карактерот и механизмот на функционирање на повратните кола зависат од типот и моделот на развојот. Затоа, во литературата се среќаваат повеќе модели на повратни врски. Постојат модели како, на пример, моделот за насочување на инвестициите на Самуелсон (Samuelson), Хансен (Hansen), Фриш (Frisch), Хикс (Hicks) и други. Радмила Стојановиќ, во својата книга „Големи економски системи“⁵¹, изнесе концепција на шест типа карактеристични повратни врски: кружно движење на материјалните елементи на големиот економски систем; производство - план - пазар; инвестициски циклус; информации - одлучување; циклус на парични стопански текови: производство - акумулација - потрошувачка; и циклус на материјални стопански текови: проширена општествена репродукција. Во посебна глава се запознаваме со моделот на класичната економија, „со невидливата рака на пазарот“ на А. Смит. Тој модел ги прикажа објективните сили кои владеат во пазарната економија во услови на слободна конкуренција.

Во оваа глава поаѓаме од фактот дека денес слободната конкуренција е заменета со имперфектна конкуренција. Предизвиците за управувачки дејствија во функција на обезбедување услови за остварување на објективната законитост понуда–побарувачка се зголемени. Секоја држава има регулациски и контролни активности за обезбедување ефикасно функционирање на пазарот. Модерните држави не интервенираат во доменот на пазарните законитости, туку во домените каде пазарот не покажува успех, односно домените на „пазарните неуспеси“.

Каде и кога се неопходни управувачки дејствија? Постојат точки во кои може да дојде до нарушувања и отстапувања од посакуваните цели. Во тие точки е влијанието на повратните врски со спротивна насока од постојниот правец.

Во секое повратно коло постојат „точки-свртници“ кои може да предизвикаат „деформација“ во функционирањето на повратната врска. Точките-свртници се „места“ на влезовите и излезите на променливите во колото каде може да дојде до нарушувања во затворениот тек на влијанијата помеѓу променливите.

Најзначајните „точки свртници“, или критични точки во остварувањето на растот и развојот, се оние од кои се разгрануваат односите кон други делови, односно се разложуваат категориите на структурните елементи. Кај нив се регистрираат најчестите задоцнувања кои можат да предизвикаат најголеми отстапувања од планираните цели.

6.1.

НАРУШУВАЊА КАЈ ПОВРАТНОТО КОЛО ИНФОРМАЦИИ – ОДЛУЧУВАЊЕ - АКЦИЈА

Во сите повратни кола, без разлика за каков вид на кола се работи, без разлика дали се однесуваат на извозот и увозот, на акумулацијата и потрошувачката итн., кај сите се интегрира повратното коло: *информации - одлучување – акција*.

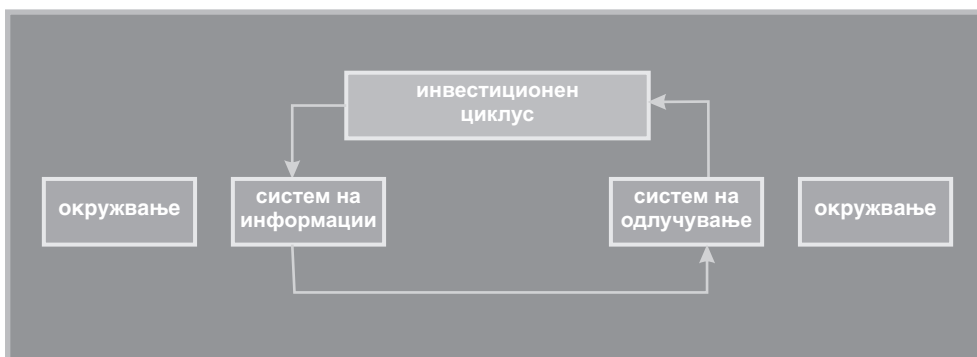
Во реалноста, оваа повратна врска функционира како многу сложено, мултиплицирано повратно коло. Во секој дел на големиот економски систем постојат бројни точки на одлучување. Впрочем, на секое ниво секој вработен во делокругот на својата работа и надлежности, донесува одлуки. Во претпријатието точките на одлучување се протегаат од одлучувањето за деловната стратегија, па сè до извршувањето на продажбата на некој производ. Во големиот економски систем, тие се протегаат од одлучувањето за јавната потрошувачка, па сè до, на пример, промената

на царинските стапки за некој производ. Сите променливи, на еден или на друг начин, се интегрираат во повратното коло: информации - одлучување – акција.

Поврзаноста меѓу елементите тече по следниов едноставен ред: за да се донесе одлука, неопходно е да се добијат информации; донесената одлука, врз основа на добиените информации, произведува акција; таа, од своја страна, значи информација за резултатот од донесената одлука и се користи при донесување на наредната одлука. На тој начин се затвора повратната врска: информација - одлучување - акција.

Повратната врска информации – одлучување – акција, во секој конкретен случај, се реализира низ сложени и бројни активности. Тие се следени со бројни конфликтни ситуации, предизвикувајќи различни задоцнувања со влијание врз времето на остварувањето на посакуваните цели. Постојат бројни причини поради кои резултатот, повеќе или помалку, отстапува од проектираните намери и цели. *На пример, информациите во системот на одлучување може да бидат квантитативно или квалитативно несоодветни, неадекватно обработени, нејасни, конфузни итн. Исто така, одлуките што се донесуваат може да бидат несоодветни за примена, дадени во неадекватна форма, неупатни, т.е. да не се знае кои треба да бидат нивни реализатори. На влезовите и излезите во информирањето, во одлучувањето, или во акцијата, постојат точки свртници во кои може да дојде до нарушувања и отстапувања од саканото ниво.*

Веќе е потенцирно дека повратната врска информации-одлучување-акција се поврзува со различни други повратни кола. На наредната слика е поврзана со повратната врска инвестициски циклус.



Слика бр. 12
Двојна повратна врска

Со оваа двојна повратна врска ги потенцираме и **точките свртници** кои произлегуваат од влезовите и излезите кај променливите во информациите и одлучу-

вањето. Тие дополнително внесуваат опасности во динамиката и одвивањето на економскиот циклус.

- Точката А е точка-свртница која ја означува опасноста од задоцнување во информирањето, погрешно информирање или дезинформирање за некоја промена во окружувањето, меѓународната размена, пазарите на капитал, технолошките откритија итн;
- Точката Б е точка-свртница, која ја означува опасноста од неадекватно обработените, неадекватно презентирани или ненавремените информации за променливите битни за одлуките во врска со инвестициите или другите променливи;
- Точката В е точка-свртница која ја означува опасноста од неадекватните одлуки во врска, на пример, со движења на побарувачката и производството, задолжувањето, извозот-увозот, обемот на потребните кредити, обемот и исплатливоста на инвестициите итн;
- Точката Г е точка-свртница која ја означува опасноста од неадекватното или задоцнетото реализирање на одлуките за движењето на побарувачката, производството, инвестициите итн.

Низ непрекинатоста на повратното коло информации - одлучување – акција се остварува:

- Континуитет во одлучувањето, бидејќи секоја донесена одлука претставува нова информација за нова одлука;
- Континуитет во активноста, бидејќи со секоја акција се остварува дел од функциите на системот;
- Одржување на системот, бидејќи секоја информација претставува можност за борба против ентропијата.

Функционирањето на оваа повратна врска е целно насочено кон постигнување одредени цели на економскиот систем, трпејќи ги сите влијанија од окружувањето на системот, како и сите влијанија од промените во структурата и функциите, интересите и конфликтите меѓу потсистемите. Во секој конкретен случај таа се реализира низ сложени и бројни активности.

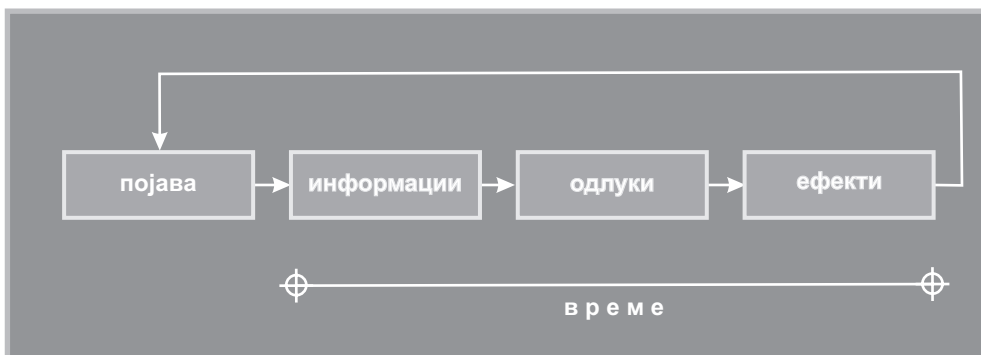
Функционирањето на повратните врски на големиот економски систем директно зависи од континуитетот на кружното движење на информаците: промет – производство - промет. Зад секој материјален и финансиски тек, мора да стои информациски тек. Доколку тоа не е така, тогаш не е ни можно да се управува со материјалните промени, односно да се насочуваат кон одредени сакани состојби и

цели на кое било ниво. Од пресудно значење за донесувањето одлуки е тоа како се собираат информациите за клучните промени, како се обработуваат и со која брзина и точност се десиминираат или се продаваат. За водењето на макроекономската политика особено се битни информациите за точките-свртници кај повратните врски, бидејќи тие се основа за преземање корективни акции во функција на нивното нормализирање.

Нарушувањата што се јавуваат кај повратното коло информации – одлука – акција, на макроекономски план водат кон прашањето колку се ефикасни мерките на економските политики, пред сè на фискалната и монетарната политика. Носителите на економските политики секогаш можат да ја подобрат ситуацијата, дури и кога пазарите во економијата функционираат добро. Но, кога тие се нарушени, носителите на економските политики треба да реагираат антициклично, со мерките и инструментите кои им стојат на располагање. Анализата на **временското задоцнување (time-lag)** може многу да помогне. Ако временското задоцнување го дефинираме како време од осознавањето на некоја појава, на пример инфлацијата, па сè до моментот кога ќе се почувствуваат првите ефекти од преземените мерки на економските политики, на пример првиот ефект од рестриктивната монетарна политика врз количината пари во оптек, тогаш можат да се издвојат три временски задоцнувања:⁵²

- Информациско задоцнување (Information lag) – времето што е потребно да се приберат информации за настанатата појава;
- Време потребно да се донесат одлуки (Decision lag); и
- Време потребно да се почувствуваат првите ефекти од преземените активности (Execution lag).

Определена мерка или политика е ефикасна или пак неефикасна во зависност од тоа колку време е потребно истата да ги даде саканите резултати. Но, често па-

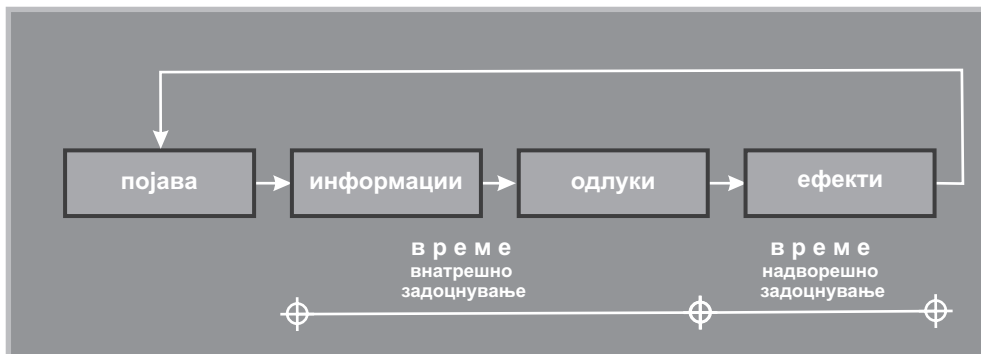


Слика бр. 13
Временско задоцнување

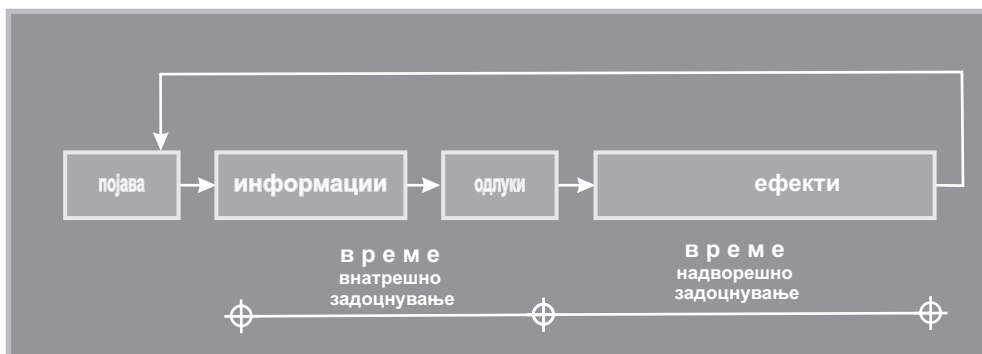
ти поради постоењето на т.н. временско задоцнување, саканиот резултат може да изостане, па преземените мерки или политики да бидат контрапродуктивни.

Колку што временското задоцнување е поголемо, толку е поголема веројатноста преземените мерки и политики да не ги дадат саканите резултати, и обратно. Временското задоцнување и неефикасноста на преземените мерки и политики најдобро може да се објаснат со примерот на фискалната и монетарната политика. Ако се тргне од претпоставката дека економијата е во состојба на рецесија, при нецелосно искористување на ресурсите, тогаш нормална реакција на монетарната и фискалната политика би била да дејствуваат антирецесивно, да ја подигнат економската активност и да ѝ помогнат на економијата да излезе од рецесија. Но, каков ќе биде резултатот од преземените мерки на фискалната и монетарната политика зависи од временското задоцнување и од случувањата во економијата за тоа време. Со експанзивна фискална и монетарна политика, во услови на рецесија, на краток рок, може да се „подгрее“ економската активност и економијата да се доближи до потенцијалниот БДП. Но, ефектите што ќе ги дадат фискалната и монетарната политика може да настапат и по неколку месеци, па дури и по една година, а во меѓувреме како резултат, на пример, на неколку големи инвестиции, економијата е можно да навлезе во експанзија, па кога ќе настанат ефектите од експанзивната фискална и монетарна политика, економијата може да биде втурната во неконтролирана инфлација.

Временското задоцнување може да биде внатрешно (internal time lag) и надворешно (external time lag). Заедно, внатрешното и надворешното временско задоцнување го даваат вкупното временско задоцнување од преземените конкретни активности или мерки на економските политики. Внатрешното задоцнување зависи од институционални фактори, како што се закони, пропишани правила и процедури итн., додека надворешното задоцнување е детерминирано од многу други фактори,



Слика бр. 14
Поголемо внатрешно временско задоцнување



Слика бр. 15
Поголемо надворешно временско задоцнување

како што се пазарниот механизам, нивото на економска развиеност, развиеност на финансискиот систем итн. На долните слики се прикажани внатрешното и надворешното временско задоцнување.

Од сликите може да се види во кои случаи временското задоцнување е повеќе детерминирано од институционални фактори при што доминира внатрешното временско задоцнување. Од друга страна, пак, постојат случаи кога временското задоцнување е помалку детерминирано од институционални фактори, а повеќе од многу други фактори од окружувањето, па во тој случај доминантно е надворешното временско задоцнување.

Внатрешното и надворешното временско задоцнување може да се објаснат преку примерот на функционирање на фискалната и монетарната политика во услови на рецесија. Кај фискалната политика изразено е внатрешното временско задоцнување, додека кај монетарната политика доминантно е надворешното временско задоцнување. Зошто е тоа така? Владата најпрво мора да прибере информации за фазата на економскиот циклус во кој се наоѓа економијата, па откако ќе констатира дека таа е во рецесија, ќе одлучи да спроведе експанзивна фискална политика. За да спроведе експанзивна фискална политика, владата мора да изврши промени (намалување) на даночните стапки и промени (зголемување) на јавните расходи, а за да се случи таа промена, треба да се испочитуваат строги законски одредби кои ги регулираат тие промени. Тоа значи дека промените мора да поминат низ разни владини процедури, за да ги поминат на крајот и процедурите во парламентот. Времето кое е потребно за да се спроведат овие процедури на прибирање информации, носење владини одлуки и нивно крајно изгласување од страна на парламентот, го претставуваат внатрешното временско задоцнување, кое во овој случај е подолго од надворешното временско задоцнување. Имено, откако ќе се изгласаат промените во буџетската политика, времето за да се почувствуваат

првите ефекти од намалените даночни стапки и зголемените јавни расходи е многу пократко. Обратен е случајот кај монетарната политика, каде внатрешното временско задоцнување, односно времето потребно за да се прибегнат информации и да се донесе одлука, е многу пократко. Тоа е така бидејќи Централната банка има висок степен на независност во однос на владата и парламентот и процедурите за да се донесе одлука се многу пократки. Практично ако органите кои управуваат со Централната банка, односно гувернерот и советот на директорите имаат информации дека економијата е во рецесија, тие доста едноставно, на еден состанок, може да одлучат да направат промени во инструментите и да спроведат експанзивна монетарна политика. Кај монетарната политика внатрешното временско задоцнување е доста кратко, но затоа е поизразено надворешното задоцнување. Истражувањата покажуваат дека треба да поминат меѓу 6 и 24 месеци, па дури и повеќе, за да се почувствуваат првите ефекти од преземената монетарна акција.

6.2.

НАРУШУВАЊА КАЈ ПОВРАТНОТО КОЛО ПОНУДА
– ПОБАРУВАЧКА

Ова коло покажува како функционира пазарот. Тоа е составено од бројни промени на клучните економски варијабели. Всушност, ги поврзува клучните процеси на создавањето и на реализацијата на растот на системот. Интеракциските врски меѓу нив се анализираат преку посебни повратни врски, односно кола. Затоа, колото понуда – побарувачка претпоставува систем на повртни врски (кола).

Во принцип, побарувачката ја стимулира понудата, а таа повратно ја стимулира побарувачката, што води кон раст во економијата. Меѓутоа, може да настанат нарушувања: понудата може да не одговара на побарувачката, што ќе доведе до зголемување на увозот или, на пример, побарувачката може да не соодветствува на обемот и структурата на понудата, што ќе доведе до зголемување на залихите и задолженоста. Не е можно да се набројат причините за различните нарушувања во повратното коло. Анализите на секое нарушување кое го попречува колото се обемни и особен предизвик за секоја економска политика. Во овој контекст наведуваме две „точки-свртници“.

- Пораст на цената на производот што предизвикува опаѓање на побарувачката. Ова позитивно коло упатува да се погледне во структурата на променливите. Понудата може да се разгледува од аспект на конкуренција-

та. Доколку високата цена се задржи подолго време (не дејствува пазарниот механизам), тоа упатува на прашањето зошто не се јавиле други производители на пазарот со супститути, односно производи со кои би дејствувале врз опаѓање на цените и пораст на побарувачката. Управувачките механизми (регулациски, пред сè) се насочуваат во доменот на создавање услови за поправична конкуренција, или спречување нелојална конкуренција, или пак во доменот на обезбедување слободен влез на новите субјекти на пазарот, или можни се интервентни мерки од страна на владата доколку се работи за стратешки производ (нафта, на пример). Овие мерки би го имале ефектот на негативно коло. Потенцираме, ова нарушување може да се разгледува и од други аспекти (на пример, мобилност на капиталот).

- И покрај растот на побарувачката, не се случува очекуваното намалување на цените. Доколку оваа ситуација се задржи подолго време, регулациските и контролните механизми можат да се насочат на трошоците. Од една страна е мотивот за повисоки профити, но од друга страна е цената на трудот, суровините, материјалите, машините (најчесто увозни итн.). Со класичната терминологија, мерките од различни делови на економската политика можат да ги надминат нарушувањата од овој вид.

Пазарот дава најбрзи информации за обемот, структурата и растот на побарувачката, куповната моќ на потрошувачите, промените во потрошувачките преференции, јавувањето нови потреби, предностите или слабостите на домашните или странските конкуренти. Кај големиот економски систем поврзувањето со економската политика ја покажува неопходноста од дејствување на нејзините мерки претежно врз создавањето услови за непречено функционирање на пазарните законитости.

Во процесот на остварувањето на растот и развојот постојат бројни „точки-сврtnици“. Тие го менуваат правецот на движењето на некоја променлива во спротивна насока од очекуваната и посакуваната. Доминантна улога има позитивната повратна врска, но во одредени услови и негативната повратна врска (види во „Динамична економија“).

6.3.

НАРУШУВАЊА КАЈ ПОВРАТНОТО КОЛО:
ЕКОНОМСКИ ЦИКЛУСИ

Веќе е потенцирано дека остварувањето на растот и развојот во една земја за одреден период е најсложеното повратно коло. Затоа постојат технички и концептуални ограничувања при неговото истражување и моделирање. Во него влегуваат сите други повратни врски (кола) од кои зависи функционирањето на големиот економски систем. Преку успешноста на неговото функционирање може да се види збирниот ефект на повратните кола во доменот на распределбата, размената, производството и потрошувачката. Во ова повратно коло влегуваат бројни променливи од чии каузалитети зависи збирниот развоен ефект на ниво на целата економија. Да споменеме некои: акумулација - потрошувачка, инвестиции - штедење, пренесена вредност- новосоздадена вредност, основни средства - обртни средства, сопствени - позајмени средства, лична - јавна потрошувачка и извоз - увоз.

Како што беше наведено во главата „Економски циклуси“, циклусот започнува со напуштањето на општата стопанска рамнотежа и завршува со влез во нова, општа стопанска рамнотежа, по правило на повисоко ниво.

Циклусот има две фази: фаза на дејствување на позитивната повратна врска (кумулятивна) и фаза на дејствување на негативната повратна врска (стабилизаторска).



Слика бр. 16

Единство на кумулативната и стабилизаторската фаза во циклусот

Ги означуваме двете точки-свртници како најголеми опасности за нарушувања на динамиката, а со тоа и на одвивањето на циклусот. Тоа се точките А и Б.

- Точката А е точка-свртница каде настануваат опасности системот да се задржи во рамнотежа под влијание на одредени променливи (негативна повратна врска). Такви променливи можат да бидат високите каматни стапки кои ги одвраќаат организациите од инвестирање. Тоа може да бидат и рестриктивната буџетска потрошувачка, рестриктивната монетарна политика, неповолната бизнис-клима, ненадејните екстерни влијанија од политичкиот систем итн.

- Точката Б е точка-свртница каде настануваат опасности системот да излезе од границите на стабилноста под влијание на одредени променливи (позитивна повратна врска). Такво влијание најчесто имаат вложените инвестиции кои не ги дале очекуваните ефекти при што испровоцирале нови задолжувања. Инфлацијата е состојба која влијае на прекумерната дестабилизација на цените. Исто така, неповолните влијанија од политичкиот систем можат да доведат до пресилно дејствување на позитивните кола, при што системот „излегува“ од границите на стабилноста.

Да потсетиме на видовите повртни кола!

Позитивните повратни кола, односно кола, беа тие кои го произведуваат растот, односно го „вадат“ системот од рамнотежа. Затоа се нарекува и коло со самозабрзувачки раст. Зар би бил можен развој без инвестиции кои го „вадат“ економскиот систем од рамнотежна состојба? Но, доколку произведуваат експлозивен раст, раст што значи сè поголемо и побрзо оддалечување од планираните цели, тоа значи дека го водат во прекумерна нестабилност. Овие кола можат да произведат негативен раст, го водат системот кон сè поголемо пропаѓање. Инвестициите без оплодување, економскиот систем ќе го оддалечуваат од почетната рамнотежа со сè побрза динамика, доколку не постојат дејства со спротивен ефект.

Значи, позитивното повратно коло секогаш не мора да генерира раст. Може да создаде самозасилувачко опаѓање. Несомнено, позитивното повратно коло може да има позитивен и негативен ефект. Сè до стигнувањето одредена граница, позитивното повратно коло е способно да произведува позитивни ефекти за системот. Над та граница, тоа произведува негативен ефект. На креаторите на економската политика примарна задача им е да создадат услови во кои ќе се избегнат овие опасни ситуации.

Негативните повратни кола дејствуваат во фазата на движење кон рамнотежната состојба. Се нарекуваат и контролни повратни врски. Во теоријата на економските системи променливите на овие врски се нарекуваат стабилизатори или регулатори. Тие придонесуваат во намалувањето на отстапувањата (намалување на отворените тесни грла) и го доведува системот во рамнотежна состојба. Но, доколку го задржат системот во оваа состојба, стабилноста се претвора во нестабилност, односно во процес кој води кон ентропија, пропаѓање на системот. Негативните повратни врски имаат позитивна улога само ако почне нивното пресудно влијание во моментот на дозволената најголема оддалеченост на системот од рамнотежата.

Значи, негативното повратно коло, исто како и позитивното повратно коло, може да има позитивен и негативен ефект. Покрај изнесените позитивни ефекти на негативното повратно коло, тоа може да дава и негативни ефекти. Значи

и кај двата видови кола (врски) одредниците „позитивно“ и „негативно“ не се во корелација со нивната корисност или некорисност.

Периодичното менување на пресудното влијание на кумулаторите и пресудното влијание на стабилизаторите го обезбедуваат стабилниот развој на системот. Од нивната смена зависи отпорноста на економскиот систем кон нарушувањата произведени во окружувањето (но и внатре во системот), како и времето на настанување или намалување на осцилациите (флуктациите). Системи кои експлозивно реагираат со сите свои економски варијабилности на надворешните нарушувања се системи со инхерентна нестабилност. Во процесот на стабилизација може (и тоа најчесто се случува) да се толерира нестабилноста на одредени потсистеми, доколку нивната регулација не е пресудна за стабилизацијата на целиот систем.

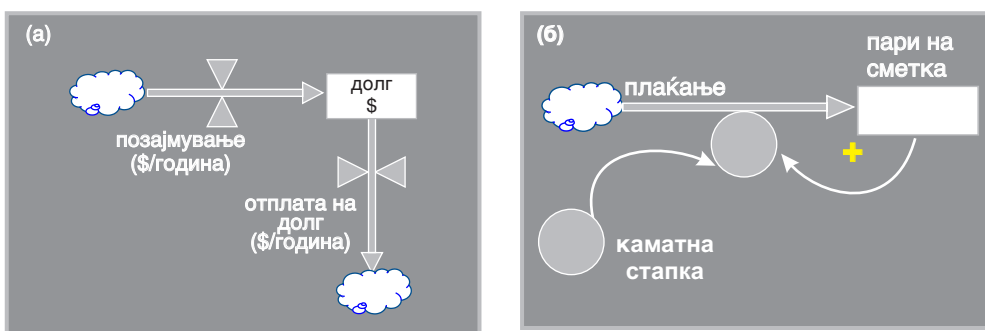
Кумулаторите и стабилизаторите зависат од нивото на развиеноста на една земја. На повисоко ниво на развиеност, нивниот број е поголем, нивното дејствување е посложено и нивната синхронизација е покомплексна. Преку нив се воведуваат нови промени со силни синергетски ефекти врз развојот на целиот општествен систем. Значи, иста отпорност и иста брзина на промени како одговор на големи нарушувачки влијанија не може да се очекува кај земји со различна „развојна старост“. Ниту може да се трансферира системот на стабилизациските мерки од една земја со повисока развиеност, во друга земја со пониска развиеност, а притоа да остане непроменето влијанието на турбулентните промени од окружувањето.

6.4.

УЛОГАТА НА ПОЗИТИВНИТЕ ПОВРАТНИ ВРСКИ ВО ДЕСТАБИЛИЗАЦИЈАТА НА ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ

Во управувачките активности, позитвното коло предизвикува поголемо отстапување на излезните големини, од она отстапување кое би се јавило доколку не постои тоа повратно коло. Одлуките и акциите во колото со позитивно повратно дејство ги зголемуваат разликите меѓу секоја тековна промена во однос на почетната промена. Но, веќе е констатирано дека позитивните повратни кола можат да имаат позитивен и негативен ефект. Однесувањата на овие кола во реалниот живот се многу сложени и често неизвесни и непрепознатливи, особено кога е нарушено ефикасното функционирање на системот. Во овој дел, ставаме акцент на негативните ефекти од дејствувањето на позитивните кола.

Секој економист знае да направи разлика меѓу состојбите и промените на состојбите. Економистот знае дека состојбите се менуваат преку приливи и одливи. Да наведеме три случаи: Долгот што го имаме е состојба. Расте преку позајмување, а се намалува преку отплата. Залихите се состојбата на производите на едно претпријатие во неговото складиште. Општо, залихите се зголемуваат преку текот на производите кои доаѓаат од производството, а се намалуваат преку текот на испораки по заклучените нарачки. Бројот на вработените е состојба. Бројот се зголемува преку нови вработувања, а се намалува преку отпуштања од работа и пензионирања. Стандардот на едно семејство е состојба. Таа се зголемува со зголемување на примањата и намалувањето на цените, а се намалува преку намалувањето на платите и зголемувањето на цените. Наведуваме примери со користењето на дијаграмите „состојба-текови“.⁵³



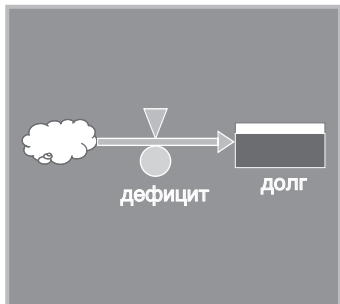
Слика бр. 17
Дијаграм на состојба и текови: утврдување на висината на отплатата на долгот

Но, секогаш толку лесно не се препознава разликата меѓу состојбата и промените на состојбата во економијата! Еве два примери за погрешно препознавање на состојбата и промените во состојбата!

Колку пати сте чуле дека некој зборува за дефицитите, а всушност мисли на долговите на економијата? Со јазикот на системската динамика, „дефицит“ е промена на состојбата, тек (flow), а „долг“ е состојба која е резултат на акумулирањето (stock). Колку пати сте чуле дека „инфлацијата е пониска, така што општото ниво на цените се намалува“? Со јазикот на системската динамика, „инфлација“ е промена на состојбата, тек, а „општото ниво на цените“ е состојба, ниво. Доколку се намалува инфлацијата, текот кој се влева во состојбата, тогаш општото ниво на цените – состојбата се намалува во својот раст. Значи, цените растат, но со побавна динамика, односно стапката на нивниот раст е пониска.

За да се добие поцелосен одговор за изнесените два случаи, за да се утврди точноста и да се избегнат можните грешки во идентификувањето на состојбата

и промените на состојбата, во овој контекст ги издвојуваме следните карактеристики на состојбата:⁵⁴



Слика бр. 18
Дефицитот не се зголемува,
долгот останува ист

гот ни најмалку не се намалил. Тој останува константен;



Слика бр. 19
Намалувањето на инфлацијата
влијае на опаѓањето на стапката на раст на цените.
Со смирувањето на инфлацијата цените го постигнуваат
своето рамнотежно ниво.

-Состојбите поседуваат меморија. Состојбите му даваат на системот инерција и меморија. Не ретко, се јавува заблуда дека со сопирањето на приливот во состојбата се решава некој проблем создаден заради бројот на ентитетите во состојбата. Примерот за дефицитот и долгот го покажува тоа. Потсетуваме дека дефицитот е промена на состојбата, текот, а долгот е состојба. Дефицитот е годишниот износ кој една држава го троши над вкупниот износ на приходи, додека долгот е акумулација на сите претходни дефицити (минус долгот кој е отплатен). *Кога ќе се избалансира буџетот, т.е. дефицитот како прилив е 0, тоа значи дека долгот ни најмалку не се намалил. Тој останува константен;*

-Состојбите го менуваат временскиот облик на тековите. Со други зборови, состојбите, односно процесите на акумулацијата, и даваат различни временски облици на промената на состојбата. Тоа го разјаснува изнесениот случај за погрешно толкување на „инфлацијата и општото ниво на цените“. Намалувањето на инфлацијата ја намалува стапката на зголемување на цените. Не е обратно. Во овој случај, цената е аналогна на варијабилата на состојбата, а стапката на инфлација е аналогна на варијабилата на приливот.

По овие потсетувања, може да се премине на карактеристиките по кои се препознава дестабилизацијата.

Основна карактеристика на дестабилизацијата е прекумерното зголемување на осцилациите (флукутациите) на основните економски променливи од рамнотежното ниво. Дестабилизацијата бргу ги зафаќа сите сфери, дејности и нивоа, односно целата структура на економскиот систем. Тоа значи дека позитивните повратни кола брзо го шират своето негативно влијание. На пример, ефектите од повратното коло инфлација - раст на трошоци - пад на производствената активност ја зафаќаат

лата структура на економскиот систем. Тоа значи дека позитивните повратни кола брзо го шират своето негативно влијание. На пример, ефектите од повратното коло инфлација - раст на трошоци - пад на производствената активност ја зафаќаат

целата економија. Колку подолго системот е во дестабилизација, толку повеќе се акумулираат негативностите и се влошуваат неговите карактеристики - расте невработеноста, се зголемува задолженоста, а со тоа и неликвидноста. Се влошува извозно-увозната структура, опаѓа инвестициската активност, опаѓа производството, се губи иницијативата за нови промени. Во периодот на дестабилизацијата, „црниот пазар“ презема одредени функции на легалниот пазар и на легалните институции и ја „голта“ и така намалената развојна енергија. Неизвесноста е во пораст, а со тоа и недовербата во мерките на економската политика. „Психолошкиот ефект“ од нови очекувани неправилности ја дополнува сликата на развојниот неуспех. Општествената кохезија слабеа, што ја отежнува спроводливоста на позитивните акции од страна на управувачките системи. Сите овие „отстапувања“ од состојбата кога се динамично урамнотежени основните макро-економски агрегати се резултат на дејствувањето на повратните врски.



Слика бр. 20
Раст на националниот долг како позитивни повратно коло

Позитивните повратни врски како дестабилизатори. Нивните засилувачки ефекти можат да ја одведат економијата во криза и хаос. Едно од „најочигледните“ показатели за дестабилизацијата се зголемувањето на долгот и дефицитот. Потсетуваме дека дефицитот е промена на состојбата, текот, а долгот е состојба. Националниот долг дејствува како позитивно повратно коло.

Според дадениот дијаграм, растот на националниот долг е во зависност со исплатата на каматата по одредена каматна стапка. Порастот на износот на неисплатената камата предизвикува пораст на целиот национален долг. На ист начин, порастот на нивото на националниот долг го зголемува износот на каматата кој се плаќа секоја година. Промените се во иста насока. Ова позитивно засилувачко повратно коло има улога на дестабилизатор, и тоа дестабилизатор кој предизвикува сè поголеми „отстапувања“ доколку не се запре неговата ескалација. Ова води кон заклучокот дека растот на националниот долг може да се сопре, доколку се исплаќа годишната камата (под претпоставка за други непроменети услови). Плаќањето на каматата ја сопира ескалацијата на дејствувањето на ова коло. Но, најбитен аспект е намалувањето на дефицитот. Во зависност од карактерот на дефицитот, се преземаат мерки за намалување на дефицитот, односно мерки со улога на негативни повратни кола.

Меѓутоа, доколку и понатаму расте долгот, доколку и понатаму не може да се плаќаат каматите, тогаш се намалуваат можностите за земање нови кредити за сапирање на состојбата. На тоа се надоградуваат други позитивни повратни кола со негативно дејство кои заедно ја водат економијата кон сè подлабока криза. Банкар-

скиот сектор е исто така зафатен со засилувачкото дејство на позитивното повратно коло. Паниката кај штедачите е првиот сиптом дека банките се во длабока криза.⁵⁵



Слика бр. 21
Паника кај штедачи како позитивно повратно коло

Во ситуации кога се губи довербата во банките и сите сакаат да ги повлечат своите заштеди, низ механизмот на позитивната повратна врска се демонстрира спиралното слабеење на банкарскиот сектор во текот на овој период. Двете варијабилни „затворање на банките“ и „страв на луѓето од губење на парите“ се во иста насока (+). Врската меѓу „стравот дека нема да може да се повлечат депозитите“ и „стапката со која се повлекуваат средствата“ е позитивна. Врската меѓу „повлекувањата на депозитите“ и „ликвидноста на банките“ е негативна - доколку се зголеми стапката на повлекување на депозитите од банките, тогаш ликвидноста на банките се влошува, бидејќи се исцрпуваат капиталните резерви. Врската меѓу состојбата на банкарскиот сектор и стапката на затворање на банките е исто така негативна. Ова значи дека доколку се подобри

состојбата на банкарскиот сектор, тогаш ќе се намали бројот на банките кои се затвораат во текот на една година.

Бројни се повратните кола на дестабилизацијата или стабилизацијата. Наведуваме уште неколку позитивни врски со улога на дестабилизатори.

- **Инвестициите**, на пример, можат да имаат улога и како позитивна и како негативна повратна врска. Како позитивна повратна врска, инвестициите водат кон дестабилизација доколку се вложени во непродуктивни проекти. Доколку неоправдано растат и другите видови потрошувачка, на неисплатливите инвестиции ќе се надоврзат и други големини со однесување на позитивна повратна врска: инфлација, нови кредити, нова задолженост. Тоа резултира со пад на стапките на растот, пад на стандардот... Монетарната дестабилизација и растот на платниот дефицит ја мерат „температурата“ на нивото на дестабилизацијата на целата економија.
- **Производствениот капацитет**, како позитивна повратна врска, станува дестабилизатор доколку неговите приливи во вид на пари, технологии, кадри, материјали итн. опаѓаат со високи стапки. Продуктивноста опаѓа, неликвидноста исто така, Наведуваме кумулатори со негативни ефекти на доменот на производството: застарена технологија, прекумерни залихи,

несоодветна образовна структура на вработените, неконкурентност, неиновативност итн.

- Системот на управување задолжен за предлагање на мерки за економската политика исто така може да има однесување на позитивно повратно коло. Наместо како стабилизатор во ситуација кога пазарот покажува сериозни нарушувања со кои не може сам да се справи, неефикасните мерки на економската политика можат и самите да станат дестабилизатор. Исто така, арбитражирањето во одлучувањето на пазарните субјекти, суспендирањето на конкуренцијата, нетранспарентноста, неорганизираноста во реализацијата на задачите, слабата координираност и многу други слабости, можат да предизвикаат однесувања на позитивна повратна врска со негативни ефекти врз економијата.

Негативните ефекти од позитивното повратно коло единствено можат да се надминат, или спречат, со дејствувањето на негативното повратно коло. На пример, познато е дека доходот се распределува на акумулација и потрошувачка. Одлуката за зголемување на потрошувачката има дејство врз засилувањето на растот на доходот. Доколку не дојде до соодветно зголемување на акумулацијата (големина со спротивно дејство), тогаш сè поголемото учество на потрошувачката во доходот би водело кон покренување на инфлациската спирала. Прекумерната инфлација значи раст на ентрописките елементи во економскиот систем. Несомнено, на позитивното повратно коло му е неопходно придружување на негативно повратно коло, кое ќе се спротивстави на samozabruzvachkiot и прекумерен раст на инфлацијата и ќе овозможи опаѓање на нејзините прирасти, односно корекција на нивото на инфлацијата.

Накратко, дестабилизацијата има бројни извори, а го зафаќа целиот економски систем кога клучните повратни врски имаат однесување на позитивни повратни кола кои го оддалечуваат системот од рамнотежните состојби. Појавата на криза значи манифестација на големи нерегуларности во однесувањето на клучните повратни кола: производство потрошувачка, увоз – извоз, материјални и финансиски текови...

6.5.

УЛОГАТА НА НЕГАТИВНИТЕ ПОВРАТНИ ВРСКИ ВО СТАБИЛИЗАЦИЈАТА НА ЕКОНОМСКИОТ СИСТЕМ

Веќе е констатирано дека негативните повратни кола можат да имаат позитивен и негативен ефект (исто како и позитивните повратни кола). Значи и кај двете видови кола (врски) одредниците „позитивно“ и „негативно“ не се во корелација со нивната корисност или некорисност. Во овој дел, ставаме акцент на *позитивните ефекти* од дејствувањето на негативните повратни кола.

Потсетуваме, кога негативното коло дејствува на задржување на системот во положба status quo, колото има негативен ефект, а кога го води системот кон саканата цел и кога ги отстранува отстапувањата, колото има позитивен ефект и е корисно и неопходно во управувањето. Во управувачките активности, негативното повратно коло, влијаејќи на намалувањата на отстапувањата и доаѓањето до саканата состојба, добива значење на целнонасочено повратно коло. Тогаш е „синотим“ на урамнотжување, регулирање и стабилизирање.

Основната карактеристика на стабилизацијата е намалување или отстранување на осцилациите (флукуациите предизвикани од нарушувањата) на клучните економски променливи. Процесот на стабилизацијата е процес против ентропијата.

Дестабилизацијата на економскиот систем (без разлика на причините кои ја предизвикале) ги принудува современите држави на активен однос кон поголемите нарушувања во основните економски променливи. Секоја држава презема систем на мерки (програма на стабилизација), доколку ја утврди нејзината неопходност. Се поаѓа од дефинирани ограничувања (ресурси, можности) и цели на програмата препознатливи за одредена состојба. Изборот на политиката на стабилизацијата е предмет на дискусија во сите земји кои имаат потреба за неа, особено ако имаат историско паметење за неуспехот на повеќе стабилизациони политики. *Мерките се насочени кон нарушувањата кои предизвикале осцилации (флукуации) на основните економски променливи од рамнотежното ниво. Се засилува улогата на мерките со однесување негативни повратни врски – стабилизатори.*

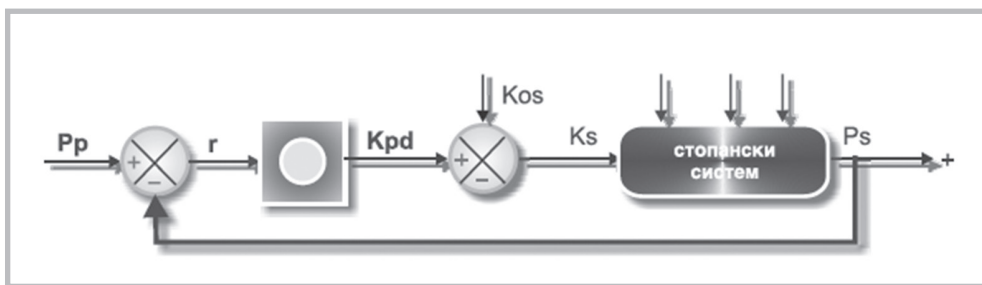
Постојат многу спротивставени мислења околу изборот на политиката на стабилизацијата и нејзините мерки. Теоријата не дава „рецепти“, туку систем на знаења чија конкретна апликација зависи од способностите на управувачките системи да го изберат, комбинираат, надградат и оживотворат сето она што се дава во вид на теоретски закони, принципи и модели. Водечките школи имаат разли-

чен став спрема стабилизацијата. Пристапот кон стабилизацијата, кој поаѓа од кејнсијанската теорија, е критикуван од монетаристите и теоретичарите на јавниот избор (public choice). Некои автори ценат дека теоријата на системите и соодветните кибернетски методи се погодни средства за неутрализација на нарушувањата на релација политика - економија.⁵⁶ Доколку тргнеме од применливоста на теоријата на контролата во моделирањето на динамичното однесување на системите, за стабилизацијата релевантни се следните прашања:

6. Кои се клучните променливи, односно како да се формира негативното повратно коло (контролно коло) за стабилизацијата;
7. Кои се клучните променливи со контролна функција, каква е нивната структура и какво е нивното ниво на конфликтот во процесот на нивното спроведување.

Доколку како клучни променливи се избераат инфлацијата, невработеноста и реалниот доход, тежиштето се става на осцилациите на агрегатната побарувачка околу рамнотежа на пазарот на капитал, стоки и услуги. Осцилациите се предизвикани од одредени нарушувања во функционирањето на позитивните и негативните повратни кола.

Контролни променливи се тие кои директно влијаат врз агрегатната побарувачка. Тие можат да бидат инструментите на фискалната политика (на пример, контрола на буџетското трошење), на финансиската политика (на пример, контрола на каматната стапка), на монетарната политика (на пример, контрола на реалната понуда на пари) итн. Комбинацијата на мерките (управувачки инструменти во време на криза) е суштината на програмата.⁵⁷



Слика бр. 22

Каматата како контролен елемент

P_p = планирано ниво на потрошувачка; P_s = реално ниво на потрошувачка;

K_s = каматна стапка; K_{os} = основна каматна стапка;

p = разлика помеѓу планираното и оствареното ниво на потрошувачка, т.е. $P = P_s - P_p$;

K_{pd} = променлив дел на каматата, т.е. $K_{pd} = K_p$; O = оператор, трансформатор.

Врз стабилизирањето на потрошувачката влијаат бројни фактори. Во овој контекст како пример го издвојуваме влијанието на висината на каматната стапка што може да стане контролирана променлива. Имено, нејзиното дејство врз потрошувачката добива однесување на негативна повратна врска.

Вкупната потрошувачка зависи од каматната стапка. Повисоката каматна стапка влијае на поголемо штедење. Каматната стапка се состои од основна каматна стапка и од променлив дел ($K_s = K_{os} + K_{pd}$). Променливиот дел е контролираната големина. Кога стварната потрошувачка е поголема од планираната потрошувачка ($P_s > P_p$), тогаш каматата се зголемува. Кога ќе се зголеми каматната стапка, се влијае врз намаувањето на потрошувачката. Граѓаните и фирмите повеќе се ориентираат на штедење, отколку на трошење.

Во спротивен случај, кога реалната потрошувачка е помала од планираната потрошувачка ($P_s < P_p$), тогаш каматата се намалува што има ефект врз стимулирање на потрошувачката.

Наведуваме уште неколку негативни повратни врски со улога на стабилизатори.

Инвестициите можат да имаат и однесување на негативна повратна врска (стабилизаторска). Имаат позитивен ефект кога затвораат „тесни грла“, диспропорции и неусогласености. Значи ги намалуваат отстапувањата од рамнотежните состојби. Затворањето тесни грла значи вложувања во проекти со висока исплатливост и брзо враќање на кредитите, во извозно насочени програми, во проекти за сектори кои биле депресирани или занемарени, вложувања во поголема искористеност на производните фактори, во нови технологии, нови кадри, нов менаџмент итн. Инвестициите водат кон нови вработувања, а со тоа и до зголемување на производството. *Во основа на позитивното дејство на стабилизаторите е дејствувањето на економските закони и економската политика која го изразува општиот интерес за стабилен и брз развој.*

Зголемувањето на штедењето може да има ефект врз намалување на задолженоста, и да претставува коло во целнонасочениот процес за стабилизирање на економијата. Како што е потенцирано, каматната политика дава свој придонес во реализацијата на позитивните ефекти врз зголемувањето на штедењето. Но, доколку ова негативно коло не се следи со соодветниот „пар“ на позитивно повратно коло, можно е зголеменото штедење да не предизвика раст на инвестиции и оживување на економијата.

Зголемувањето на конкурентноста на извозните производства го намалува јазот меѓу помалиот извоз и поголемиот увоз сè до ниво на нивно урамнотежување итн. Тоа не влијае позитивно само врз директното подобрување на економските

можности на фирмите извозници, туку и врз намалувањето на задолженоста на земјата, а со тоа и на стабилноста на валутата, врз забрзување на растот и развојот.

Потсетуваме дека наведените економски променливи можат да имаат однесување и на позитивна повратна врска.

Стабилизацијата се препознава преку смирувањето на инфлацијата, падот на невработеноста и порастот на реалниот доход. Карактеристиките на стабилизацијата најчесто се надградуваат една на друга: расте степенот на искористеноста на капацитетите и производството, се намалуваат залихите, се намалува дефицитот на платниот биланс, се нормализираат односите во структурата на понудата и побарувачката. Стандардот на населението е во пораст, а макроекономските големини, како што се општесвениот производ и националниот доход, бележат стабилен раст. Економските закони се ослободуваат од разни интервенции, а пазарната конкуренција станува основен критериум за оценка на ефикасноста на работата на економските субјекти. Значи, саморегулацискиот механизам на пазарот ја потврдува својата незаменлива улога.

Стабилизацијата како процес, без разлика за каков систем се работи, се остварува низ обезбедувањето на ефикасноста на дејствувањето на позитивните и негативните повратни врски. На секој систем на позитивни повратни врски треба да соодветствува систем на негативни, стабилизаторски повратни врски. Се јавуваат парови на повратни врски со спротивно дејство, односно со различни функции во периодот на минувањето низ фазите на економските циклуси. Колку е повисоко нивото на развиеност, толку е поопасно и со подолги последици нарушувањето на позитивните и негативните врски.

За разлика од процесот на дестабилизацијата, процесот на стабилизацијата е многу посложен. Клучните негативни повратни кола тешко се надополнуваат. Затоа, полесно е да се влезе во дестабилизацијата, отколку да се излезе од неа и да се влезе во стабилизација. Или, за да се влезе во фазата на стабилизација, се употребува голема развојна енергија, односно се прават големи жртви, најчесто преку рестрикции на потрошувачката. Затоа се вели: за стабилизацијата се плаќа висока цена!

СИСТЕМ НА УПРАВУВАЧКИ ИНСТРУМЕНТИ

*ВРЕДНОСТА НА ДРЖАВАТА, НА ДОЛГ РОК, Е
ВРЕДНОСТА ОД ИНДИВИДУИ ШТО ЈА СОЧИНУВААТ
JOHAN STUART MILL*

Системот на управувачки инструменти (наречени и „управувачки параметри“) ги опфаќа сите основни економски променливи (варијабилни), со помош на кои се извршуваат управувачките активности и се реализира одредена економска политика, или одредена деловна политика. Дел од нив веќе беа разгледувани како кумулатори и стабилизатори, но најмногу во функција на разбирањето на економскиот циклус и стабилизацијата на системот. Во овој контекст, ставаме акцент на нивната поврзаност, односно на потребата од нивна усогласеност во единствен систем на инструменти кој е трајно вграден во управувањето со економските процеси и појави. Овој систем е динамичен како што е динамична и економијата.

Инструментите имаат различен интензитет и обем на дејствување. Некои од нив дејствуваат веднаш по нивното активирање, а некои имаат големо задоцнување. Може да имаат брз ефект со силен интензитет, но може да имаат и бавен интензитет. Некои се однесуваат на целиот систем, а други на одредени потсистеми. Она што е особено важно за економската политика е постоењето инструменти со спротивно дејствување. Односно, една променлива може да влијае позитивно на една појава, а друга може да влијае негативно на истата појава. Затоа, при секој избор на системот на инструменти треба да се оценат ефектите на спротивно дејствувањето на инструменти. Најдобро е ако се добие најголема можна позитивна разлика меѓу нивните спротивни ефекти. Нивното поврзување во систем има за цел да го намали конфликтот меѓу нив и да доведе до временска и функционална уогласеност во нивното активирање и дејствување.

Инструментите како управувачка категорија се неделливи од функционирањето на системите. Тие се мерки и средства на економската и на деловната политика. Со нив се реализираат саканите промени (цели, задачи, планови). Исто така, со нив се отстрануваат отстапувањата од проектираните промени (јазови, тесни грла,

дисбаланси). Затоа, системот на инструменти има повеќе функции: насочувачка, засилувачка, стабилизаторска, регулативна, контролна. Во продолжение преку различните видови инструменти ќе се согледа и нивното различно дејство.

Кај позитивната повратна врска, променливите наречени кумулатори можат да бидат иницијатори и стимулатори, односно да имаат дејство на иницирање или дејство на стимулирање.

Иницијатори	Стимулатори
Создаваат или отвораат нови промени – создаваат раст;	Влијаат врз забрзувањето на новите промени. – го забрзуваат растот;
Создаваат извори за забрзување на движењето на системот во очекуваната или во спротивна насока;	Насочуваат промени во очекуваната насока;
Дејствуваат најсилно при големи промени (силни осцилации);	Примери: стимулативни политики - бенифицирана каматна стапка, бенифицирани кредити, субвенции во земјоделството...
Примери: поттикнување на конкурентноста, политика на ниска каматна стапка, вложувања во нови инвестиции...	

Кај негативната повратна врска, променливите наречени стабилизатори можат да бидат регулатори и лимитатори.

Регулатори	Лимитатори
Дејствуваат спротивно од промените кои предизвикуваат отстапувања;	Дејствуваат врз ограничувањата на одредени промени (трошење ресурси, на пример);
Дејствуваат во ист правец со промените кои водат кон рамнотежното ниво;	Дејствуваат врз одржување на промените во дозволените граници;
Примери: закони, програми за стабилизација, инвестициски планови, буџетска дисциплина...	Дејствуваат директно врз отстапувањата заедно станувајќи дел од контролната функција на системот управувачки инструменти; Примери: ограничување на растот на платите на државната администрација, на загадувањето, користење штетни материјали итн.

Ефикасното поврзување на инструментите во систем значи висока усогласеност меѓу различните делови на економската политика. Секогаш треба да се има предвид дека голем дел од мерките на економската политика може да се јават и како стабилизатори и како кумулатори и како регулатори и како стимулатори. Тоа зависи од улогата која треба да ја извршат, од функцијата што им се наменува, од промените на кои треба да влијаат. Затоа, при донесувањето на секоја мерка мора да се измерат нејзините вкупни ефекти и трошоци на дејствување.

Во системот на управувачки инструменти посебна улога имаат контролните инструменти. Контролата е нужност и за економските системи. Таа не се однесува на луѓе, туку на процеси кои ги онеспособуваат законитостите на растот и развојот. Контролата отсекогаш ја следеле предрасуди. Се поврзувала со власта, силата, репресијата, ограничувањето. Затоа некои се пречувствителни на воведувањето нови контролни системи и методи, иако тие се составен дел на политичката демократија и пазарната економија.

Всушност, контролата е во функција на саморегулацијата кај економските системи. Значи, контролните инструменти имаат функција да помогнат во надминувањата на отстапувањата кои ги онеспособуваат саморегулациските механизми кај економските системи.

Во секој економски систем дејствува контролната повратна врска. Да потсетиме, сите контролни активности мора да се поврзани со повратни врски, градејќи ефикасен систем на контрола. Контролата ја дефинираме како: поставување стандарди за остварувањето, мерење на остварувањата во однос на стандардите и коригирање на отстапувањата. Меѓу нив се развиваат повратни врски кои треба да овозможат навремено отстранување на „грешките“ во функционирањето на системот. Коригирањата на отстапувањата значат осмислување акции насочени кон причините за отстапувањата. Процесот е следен со анализа на контролни информации. Контролниот систем резултатите ги добива преку органот за мерење во вид на извештаи, сметки, билтени и други пишани информации. Денес современите информациски системи се интегрираат со контролните системи. Вакви системи има на секое ниво.

Контролните инструменти во економијата имаат различен карактер. Некои функционираат заедно со регулациската повратна врска, а некои дејствуваат одвоено според отстапувањата со неочекувано јавување. На пример, како дел на регулацискиот систем, функционира контролата на приходите на сите даночни обврзници. Контролните инструменти што се употребуваат имаат крајна цел да се „искоренат отстапувањата“, односно секој да ги плаќа своите даночни обврски (саморегулациско однесување на даночниот систем).

Контролни инструменти во вид на системи има и на ниво на светската заедница. На пример, стабилноста на светскиот систем може да се одржи во одредени граници на одредени трошоци на ресурсите. За тоа постојат контролни системи (закони, стандарди, договори, конвенции, инструменти итн.). Доколку се јават сериозни отстапувања, кои го предизвикале растот на ресурсните трошоци над дозволените граници, тогаш има слабости во контролните повратни врски. Отстапувањата може да се предизвикаат од: процесите на индустријализација, прекумерното користење на енергијата и суровините, особено на необновливите, загадувањето на природната средина, порастот на криминалот и дрогата, заштитата на правата и слободите на секој човек и сите други фактори кои може да ја загорзат стабилноста на светската заедница. Контролните инструменти се ставаат во функција на надминување на ваквите отстапувања. Крајната цел е да им помогнат на регулациските повратни врски, односно регулациските инструменти самите да ги вршат своите функции во дадените граници.

Системот на управувачки инструменти во економијата „трпи“ влијание и од меѓународните контролни системи во различни области, но и од контролните потсистеми на другите општествени системи. Исто така, и претпријатието развива контролни системи во согласност со сите други од кои има влијание врз неговиот систем на управување. Оваа поврзаност уште повеќе го усложнува развојот на системот на управувачки инструменти.

7.1.

ЕКОНОМСКИ ПОЛИТИКИ: ДИСКРЕЦИИ ИЛИ ПРАВИЛА

Меѓу економистите постои несогласување за тоа дали економските политики треба да се водат од однапред утврдени правила или пак да се остави простор за водење дискрециска монетарна и фискална политика.

Да потсетиме на разликите меѓу овие два вида политики.

Дискрециските политики се активни политики и имаат широка примена. Поаѓаат од одредени цели кои се сака да се исполнат (на пример, намалување на вработеноста, пониска инфлација, намалување на дефицитот на платниот биланс итн.). Во функција на одредените цели се преземаат конкретни активности (на пример, фискалната политика се ориентира кон зголемени јавни набавки). Се работи за експлицитни активности на владата. Се одлучува и се реагира според

конкретна ситуација и со право се нарекуваат фидбек политики (feedback-rule policies). Субјективниот пристап е неизбежен дел на овие политики.

Политиката водена од однапред утврдени правила е ослободена од експлицитни и директни владини акции и од субјективните пристапи (спротивно на дискрециската политика). Се однесува на улогата на автоматските стабилизатори во надминувањето на отстапувањата (флукуациите) кои се јавуваат кај економските циклуси, како и на нивното дејствување врз стапките на растот. Кога се ниски стапките на растот (период на рецесија), се собираат помалку даноци (заради падот на примањата – платите, профитот), што има ефекти врз намалувањето на агрегатната побарувачка, но зголемувањето на буџетскиот дефицит влијае врз економската активност и повторно зголемување на агрегатната побарувачка (период на оживување). Фискалните инструменти како автоматски стабилизатори (стабилизација на циклусот) се потврда за ефикасноста на буџетските политики. Овие политики, следејќи ги правилата, немаат потреба да преземаат директни владини акции. Политиките водени врз основа на правила може да бидат активни или пасивни економски политики. Економската политика е пасивна доколку, на пример, го следи правилото за пораст на понудата на пари од 3 % годишно, но таа е активна доколку го следи правилото за пораст на понудата на пари од 3 % на годишно ниво, со плус 6 % невработеност. Тоа значи дека за секој процентен поен над стапката на невработеност од 6 % (над 6 %), понудата на пари исто така треба да расте за дополнителен процентен поен⁵⁸.

И во двата случаи, успешноста на економските политики зависи од релевантните информации за минатото, за сегашноста (тековната состојба) и за иднината Но, кај дискрециската политика, информациите се инпути во двата потсистема на системот на одлучување: припремање одлука и донесување одлука. И едниот и другиот потсистем бараат соодветни информации врз основа на кои се развива мрежа на комуникации, што е услов за координација на ставовите и активностите. Креаторите на политиката со своето дискрециско право на одлучување за мерките минуваат низ низа чекори во процесот на одлучувањето. Тие нужно се директни или индиректни учесници во поставувањето на целите, согледување на ограничувањата, утврдување на критериумите, изборот на алтернативни решенија, па сè до процена на можните ефекти. Долгата низа чекори во процесот на одлучување ја следат чекорите на спроведувањето на одлуката и мониторингот на добиените ефекти. Сето тоа бара време, а во процесот на одлучување се јавуваат многу „временски јазови“, што значат одложувања. И не случајно, нобеловецот Милтон Фридман го истакнува проблемот на времето. „И во фискалната политика постои временско задоцнување. Навистина, времето од согледувањето на потребата од преземање одредена акција до самото преземање на таа акција е неспорно подолго кај дискрециската фискална, отколку кај дискрециската монетарна политика -

монетарните власти можат да дејствуваат брзо, а фискалната акција неизбежно вклучува одлагања поради разгледување на истата од страна на Конгресот⁵⁹.

Значи, монетаристите се против остри промени (осцилации) во монетарната политика. Всушност, тие се убедени во ефикасноста на политиките врз основа на правила. Генерално, неокласичната школа смета дека дискрециските економски политики се неефикасни - повеќе се штетни отколку корисни за економијата, па затоа ги преферираат политиките базирани на правила. Според веќе изнесените ставови на споменатите школи, разбирливо е дека неокласичарите имаат помалку разбирање за потребата од дискрециска политика за разлика од неокејнзијанците. Менкју, кој е еминентен претставник на новата кејнзијанска економимија, ја прифаќа критиката упатена од страна на монетаристите на адреса на кејнзијанизмот во поглед на дискрециската политика, но од друга страна, тој, исто така, смета дека: „Фискалните правила мора да бидат добро осмислени. Урамнотежен буџет, кој е многу рестриктивен, може да биде катастрофален. Понекогаш, како во услови на војна или рецесија, погодно е да се креира буџетски дефицит. Оттука, секое фискално правило мора да ја има предвид специјалната (поседна) ситуација во која креирањето буџетски дефицит е соодветна реакција на економската политика“⁶⁰.

Но, во услови на длабока рецесија владата е пожелно да интервенира во поттикнување на економската активност. Тоа значи дека економските политики не се неефикасни и неутрални. Имено, ако пазарите се неефикасни сами да ги надминат големите флукуации и процесот на приспособување во пазарните економии се одвива многу бавно, тогаш активната економска политика е неизбежна. Но, каква политика - дилемата околу изборот на дискрециска политика или политика базирана на правила останува.

Многу економисти сметаат дека правилата при спроведувањето на економските политики се поефикасни, но исто така сметаат дека тие треба да бидат динамични, а не статични. Имено, правилата што се пропишуваат се однесуваат на нормални шокови, односно шокови кои се имаат случено во минатото. Но, понекогаш комплетно непредвидени случувања може да бидат надвор од правилата. Секоја економски циклус се разликува од претходниот и на некој начин ги поништува пропишаните правила. Така, на пример, пред 1973 година луѓето не можеа ни да замислат дека ќе настане шок на страната на понудата предизвикан од ОПЕК (ОПЕС). Ова е ситуација кога правилата мора да се редизајнираат. Сега кога знаеме за што сè е способен ОПЕК (ОПЕС), може да пропишеме правила кои тоа ќе го земат во предвид⁶¹. Врз основа на ова, јасно е дека правилата за да се менуваат, а притоа да бидат ефикасни и да овозможат системот да премине од една во друга состојба, неопходен е соодветно организиран систем на информации, кој ги опфаќа сите регистрирани информации кои може да послужат за идниот

развој (Поповска 2006, стр. 303). Ваквиот организиран систем на информации ќе овозможи правилата при водењето на фискалната и монетарната политика не само да се менуваат, туку да се зголеми и нивната ефикасност, што во крајна инстанца води до премин на економскиот систем од една состојба во друга, од економска стагнација или рецесија, во експанзија.

Консензусот во поглед на ефикасноста на мерките на економските политики е објаснет од страна на нобеловецот Стиглиц: „Промените во економските околности бараат промени во економските политики и е невозможно однапред да се одреди кои политики би биле соодветни. Реалноста е дека ниту една влада нема да гледа од страна доколку 10, 15 или 20 проценти од работната сила се невработени. Практично, виртуелно невозможно е однапред да се утврдат правила кои ќе бидат соодветни во услови на рапидни промени во економијата“. Освен тоа, секогаш треба да се има предвид дека економиите се разликуваат по својот капацитет на одржливост во време на големи турбуленции и затоа во ситуација на висока ризичност најбитен е изборот на најефикасна политика во такви околности.

Современата криза со почеток од средината на 2007 година покажа дека во секоја земја зафатена со кризните бранови владата интервенираше во економијата. Интервенцијата беше неопходна, дури и „обилна“, и тоа во земји со високо-ефикасни и витални пазари. Веднаш по отпочнувањето на кризата, први реагираа централните банки на развиените земји. Но, откако се констатира дека рецесијата нема да се надмине само преку намалување на каматните стапки и преку инјектирање дополнителна ликвидност во економијата, владите преминаа кон доста покомплексни пакети на мерки кои се проширија и на фискалната политика. Високоразвиените пазарни економии, во рамките на предложените пакет-програми за надминување на рецесијата, од своите буџети издвоија огромни средства.⁶³ Се користеа мерки и на политиката базирана на правила, но и мерки на дискрециската политика.

7.2.

КОМБИНАЦИЈА НА ИНСТРУМЕНТИТЕ НА ЕКОНОМСКИТЕ ПОЛИТИКИ

Управувањето со агрегатната побарувачка преку дискрециски фискални и монетарни политики во основа се профилира на краток рок. Притоа, секогаш треба да се земат предвид следниве аспекти: ефектите од монетарната и фискалната по-

литика врз композицијата на аутпутот (брuto домашниот производ) се битно различни; при управувањето со агрегатната побарувачка, фискалната и монетарната политика се супститути; информациите за претходните движења битно влијаат врз оптималната комбинација на фискалната и монетарната политика кој е различен за различни периоди и состојби во економијата; фискалната и монетарната политика имаат и долгорочни ефекти врз економијата.⁶⁴

Од ова можат да се извлечат и одредени принципиелни стојалишта (Поповска, Трпески 2013):

- секоја политика дава различни ефекти врз структурните делови на БДП;
- супституирањето на управувачки инструменти од една политика со инструменти од друга политика бара опстојни анализи за тоа кави ефекти ќе се добијат и каде ќе се лоцираат тие ефекти;
- индуцираните промени во политиките иако се краткорочно насочени, носат ризик од нивно долгорочно опстојување; и
- она што секоја практичар добро го знае – честите промени на политиките не се мотивирачки и мобилизаторски, туку напротив, тие ги пасивизираат носителите на нови идеи и иницијативи.

Клучното прашање е што треба да се има предвид при конципирање оптимална комбинација на инструментите на фискално-монетарната политика.

Во економската литература најчесто се зборува за два основни типа монетарно-фискална комбинација: прво, лабава фискална – тврда монетарна политика и второ, лабава монетарна – тврда фискална политика.⁶⁵ При комбинирањето на монетарната и фискалната политика треба да се имаат предвид следниве факти: отвореноста и големината на економијата, фазата на економскиот циклус, нивото на развиеност и временската димензија во која ќе се остварат ефектите од спроведените политики.⁶⁶ Да ги разгледаме одвоено ефектите на едната и на другата политика.

Експанзивната буџетска политика има директно влијание врз зголемувањето на агрегатната побарувачка и БДП по две линии:

- преку зголемување на личната потрошувачка, како резултат на намалувањето на даночните стапки, како и зголемувањето на платите на државната администрација, социјалните трансфери; и
- буџетската потрошувачка и самата по себе е компонента на агрегатната побарувачка.

На кус рок, експанзивната буџетска политика ќе го зголеми реалниот БДП, но и општото ниво на цените. Но, подолгорочно тоа води кон пораст на каматните стапки што негативно влијае врз инвестициите. Повисоките каматни стапки ќе ги намалат инвестициите и личната потрошувачка за трајни потрошни добра, а сето тоа ќе ја намали агрегатната побарувачка и реалниот БДП. Зголемените каматни стапки понатаму водат кон апрецијација на домашната парична единица, што води до намалување на нето извозот на земјата.

Експанзивната фискална политика и создавањето високи буџетски дефицити неизбежно водат до пораст на јавниот долг, чие финансирање повторно води до пораст на каматните стапки и појава на ефектот на „crowding out“. Но, експанзивната фискална политика на среден рок може да има и позитивно влијание, доколку во структурата на буџетските расходи доминираат капиталните расходи, односно инвестициите во крупна инфраструктура и сл., кои позитивно влијаат врз градежништвото. Овој сектор има позитивни ефекти врз голем број индустриски гранки. Исто така и вложувањата во образованието го зголемува човечкиот капитал и има позитивно влијание врз економскиот раст, но на долг рок.⁶⁷

Сосема се поинакви ефектите од експанзивната монетарна политика. Експанзивната монетарна политика ги намалува каматните стапки и директно влијае врз инвестициите, што понатаму води до пораст на вработеноста, односно намалување на невработеноста на кус рок. Но, на долг рок ефектите на монетарната политика се врзуваат со Филипсовата крива на долг рок. Реалните фактори се враќаат на првобитното рамниште, но при повисоко општо ниво на цени.

Воспоставувањето оптимална комбинација на инструментите на фискалната и монетарната политика претпоставува афирмација на автоматските регулатори (ефекти од капитални инвестиции, ефекти од каматни стапки, ефекти од даночни стапки и др.) врз растот на агрегатната побарувачка. Политиките водени врз основа на правила, во фаза на рецесија мора да претставуваат најнапред комбинација на управувачките инструменти, регулатори и лимитатори, насочени кон јавната побарувачка, а потоа во фазата на просперитет сè поинтензивно да се претставени од комбинацијата на управувачките инструменти, иницијатори и стимулатори. Како било, јавната побарувачка останува во центарот на вниманието на политиките.

Лимитаторите (на пример, цврсто одреден дел на буџетски пари за плати) имаат контролен ефект и улога во ограничување на трошењето и стабилизирањето на буџетската потрошувачка. Регулаторите (на пример, буџетска дисциплина) имаат ефект врз намалување на причините за раст на рецесиските фактори, затворање тесни грла предизвикани заради нереализирани должничко-доверителски односи, односно стабилизација на финасиско-економските текови. И двата вида управувачки инструменти се карактеристични за активна политика во време на криза или реце-

сија. Иницијаторите (на пример, флукуирачки девизен курс, ниски каматни стапки) создаваат нови промени, поттикнуваат идеи, стимулираат активности за нови бизниси. Стимулаторите (на пример, бенифицирана стапка за нови вложувања во приоритетни области) ги забрзуваат веќе појавените нови промени (реформи) и ги насочуваат развојните фактори кон приоритетни проекти од стратешко значење. Стимулаторите и иницијаторите се дел на активните политики кои го водат економскиот систем кон просперитет.

8.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Види Bohr, Henrich (1989) *Characterizing Complex Systems*, Department of Information Technology, National Laboratory, Denmark, World Scientific, London.
2. Lorenz, Hans Walter (1989) *Nonlinear Dynamical Economics and Chaotic Motion*, Lectures Notes in Economics and Mathematical Systems 334, pp. 10 -23.
3. Lorenz, Hans Walter (1989), *Nonlinear Dynamical Economics and Chaotic Motion*, cit p.p. 24.
4. B. West (1985), *An Assay on the Importance of Being Nonlinear*, Nerlin Neilderberg, New York, p.p. 3-10.
5. За овие проблеми види: Barkley Rosser (2000), *From Catastrophe to Chaos: A General Theory of Economic Discontinuities, Mathematics, Microeconomics, Macroeconomics, and Finance*, Second Edition, Kluwer Academic, Publishers.
6. Barkley Rosser (2000), *From Catastrophe to Chaos: A General Theory of Economic Discontinuities...*, cit., p.p.2.
7. На пример Albin, P. S., D. K. Foley (1989) *Barriers and Bounds to Rationality: Essays on Economic Complexity and Dynamics in Interactive Systems*, Princeton University Press; Durlauf, S. N., D. A. Lane (ed.) (1997) *The Economy as an Evolving Complex System II*, Reading: Addison- Wesley; Blanchard, O. J., S. Fisher (1989) *Lectures in Macroeconomics*, Cambridge, MA: MIT Press; Hiesh, D. A., B. Lebaron (1991) *Nonlinear Dynamics, Chaos and Instability: Statistical Theory and Economic Evidence*, Cambridge, MA: MIT Press; Dechert, W. D. (ed.) (1996) *Chaos Theory in Economics: Methods, Models and Evidence*, Cheltenham: Edward Elgar; Guastello, S. J. (1999) *Chaos, Catastrophe and Human Affairs: Application of Nonlinear Dynamics to Work, Organizations and Social Evolution*, Mahwah: Lawrence Erlbaum & Associates; Krugman, P. (1996) *The Self-organizing Economy*, Oxford: Blackwell Publishers; Lawrence, H. W., *Nonlinear Dynamical Economics and Chaotic Motion*, cit.; Sargent, T. J. (1993) *Bounded Rationality in Macroeconomics*, Oxford: Clarendon Press; Waldorp, M. M. (1992) *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*, New York: Simon & Schuster.
8. Gordon, R. (1987) *Macroeconomics*, fourth edition, Little Brown & Company, Boston, pp. 187-189.

9. Sterman, John D., *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit., pp. 168-173.
10. Schumpeter, Joseph A. (1975) *Povijest ekonomske analize 1*, Informator, Zagreb, pp. 255.
11. Sterman, John D., (2000) *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit., pp. 168 -169.
12. Sterman, John D.,(2000) *Business Dynamics Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit., pp. 171.
13. Spored Davidson, P. (1994), *Post Keynesian Macroeconomic Theory*, Edward Elgar Publishing Company, p.p. 5.
14. Keynes, J. M. (1997) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, Prometheus Books, New York p.p. 3.
15. Keynes, J. M. (1997) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, cit., p.p. 245.
16. Keynes, J. M. (1997) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, cit., p.p.246.
17. Keynes, J. M. (1997) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, cit., p.p.247.
18. Keynes, J. M. (1997) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, cit., p.p. 94.
19. Keynes, J. M. (1997) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, cit., p.p. 96.
20. Keynes, J. M. (1997) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, cit., p.p. 107, 108.
21. Keynes, J. M. (1997) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, cit., p.p. 96.
22. Фити, Т. (2004), Макроекономската стабилност и растот, Отворени предизвици на македонската економија, научен собир, МАНУ, 66 стр.
23. Keynes, J. M. (1997) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, cit., p.p. 167.
24. Keynes, J. M. (1997) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, cit., p.p. 164.
25. Madhani, P. M. (2010), *Rebalancing Fixed and Variable Pay in a Sales Organization: A Business Cycle Perspective*. Compensation & Benefits Review 42(3), pp. 179–189, Цитирано според: From Wikipedia, the free encyclopedia, Business Cycle.
26. Mullineux Andy, David G. Dickinson, Wensheng Peng (1993) *Business Cycles: Theory and Evidence*, Blackwell Publishers; Lars Tvede (1996) *Business Cycles: The Business Cycle Problem from John Law to Chaos Theory* Harwood Academic Pub; http://economics.about.com/cs/studentresources/f/business_cycle.htm <http://www.econlib.org/library/Enc/BusinessCycles.htm>.
27. Schumpeter, J. A. (1954). *History of Economic Analysis*, London: George Allen & Unwin. Цитирано според: Wikipedia, the free encyclopedia, Business Cycle.
28. Christina D. Romer *Business Cycles*, наведено според изворот Library Economics and Liberty.
29. Schumpeter, J. A. (1975) *Povjest ekonomske analize II, Informator, Zagreb*, pp. 806- 812.
30. Стојановиќ, Радмила (1983) Велики економски системи: Проблеми оптимализације великих економских система, Савремена администрација, Београд, 88-89 стр.
31. Стојановиќ, Радмила (1983) Велики економски системи , цит., 90-115 стр.
32. Sterman, John D., *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit., pp. 114-118; US Department of Energy, *Introduction to System Dynamics, A Systems Approach to Understanding Complex Policy Issues*, Version 1.0, cit. Department of Energy, p.p. 5-10.
33. Sterman, John D., *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit., pp. 129-132;
34. Rosser J. Barkley (1992) *From Catastrophe to Choos: A General Theory of Economic Discontinuities*, Kluwer Academic Publishers, Boston, p.p.3.

35. Lorenz, Hans Walter (1989) *Nonlinear Dynamical Economics and Chaotic Motion*, Lectures Notes in Economics and Mathematical Systems 334, pp. 211-215.
36. Rosser J. Barkley (1992), *From Catastrophe to Chaos...*, cit., p.p. 320. Исто така види, Thomas Jackson Rice (1997) *Joyce, Chaos, and Complexity*, University of Illinois Press p.p.24-28.
37. Rosser J. Barkley (1992) *From Catastrophe to Choos: A General Theory of Economic Discontinuities*. Види *Complexity theory* на <http://www.cscs.umich.edu/complexity-eg.html>
38. Francis Heylighen: *Complexity and Self-organization* prepared for the *Encyclopedia of Library and Information Sciences*, ed: Marcia J. Bates and Mary Niles Maack (Taylor & Francis, 2008), p.p.4.
39. Corning A. Peter (1995) *Synergy and Self-organization in the Evolution of Complex Systems*, *Systems Research* 12(2):89-121, pp. 3.
40. Stuart Kauffman (1995), *At Home in the Universe: The Search for Laws of Self-Organization and Complexity*. Oxford University Press. Види исто така, Holland, J. H. *Hidden Order*, cit.; Wadrop, M. M., *Complexity: The emerging Science at the Edge of Chaos*; Lewin, R. (1992) *Complexity: Life at the Edge of Chaos*, McMillan, New York.
41. Kevin H. Dooley: *Complexity Science Models of Organizational Change and Innovation* во едицијата на: Marshall Scott Poole, Andrew H. VAN de Ven (2004) *Handbook of Organizational Change and Innovation* Oxford University Press , p.p. 358.
42. Dooley, K., Johnson, T., and D. Bush (1995) *TQM, Chaos, and Complexity*, *Human Systems Management*, Vol. 14, p.p. 1-16.
43. David Kirschbaum: *Introduction to Complex Systems*. <http://www.calresco.org/>
44. Види, Seth Lioyd, *Complex systems: A Review*, Massachusetts Institute of Technology, Engineering Systems Division Working Paper Sries ESD-WP-2003-O1.16-ESD Internal Symposium 2-5. *Unifying Themes in Complex Susters*, ed. Yaneer Bar-Yam, Proceeding of the International Conference on Complex Susters Institute, West view Press.
45. Според: Peter Fryer, *What are Complex Adaptive Systems? — A brief description of Complex Adaptive Systems and Complexity Theory*, <http://www.trojanmice.com/articles/complexadaptivesystems.htm>.
46. Види, Foster John, *Why is Economics not a Complex Systems Science?* Discussion Paper No.336, December 2004, School of Economics, The University of Queensland; Foster, John (2004), *From Simplistic to Complex Systems in Economics*, Discussion Paper No 335, October School of Economics, The University of Queensland; Yaneer Bar-Yam *Unifying Principles in Complex Systems*, New England Complex Systems Institute 24 Mt. Auburn St., Cambridge; Byrne, D., (1998) *Complexity Theory and the Social Sciences: An Introduction*, Routledge London; Holland, J, (1995) *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity Reading, Mass.:* Helix Books; Stacey, R.D., (1996) *Complexity and Creativity in Organizations* London Berrett-Koehler.
47. Russel Ackoff: *Towards a System of Systems Concepts*, во книгата на John Beishon, Geoff Peters (1982) *Systems Behaviour*, cit. p.p.110.
48. Herbert Simon (1982) *The Archicecture of complexity, The Science of the Artificial*, The MIT Press, Cambridge, MA, pp 193-230.
49. Види Cavaleri, S. and Obloj, K. (1993) *Management Systems: A Global Perspective*, Wadsworth Publishing Company, Belmont CA; Cavaleri, S. and Obloj, K. (1993) *Management Systems: A Global Perspective*, Wadsworth Publishing Company; Belmont CA. Mingers, J.C. (1980) *Towards an appropriate social theory for applied systems thinking: critical theory and soft systems methodology*,

50. Luhmann N (1995). *Social Systems*. Stanford University Press: Stanford, CA, USA. *Journal of Applied Systems Analysis*, 7, p.p. 41-49.
51. Стојановиќ, Радмила (1983) Велики економски системи: Проблеми оптимализације великих економских система, Савремена администрација, Београд, 88-139 стр.
52. Burda, M.C. and Wyplosz, C. (2005), *Macroeconomics: A European Text*, Oxford University Press.
53. Sterman, John D., *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit., pp. 200. Stephanie Albin Mark Choudhari, Generic Structures: First-Order Positive Feedback Produced for the System Dynamics in Education Project MIT System Dynamics Group Under the Supervision of Dr. Jay W. Forrester Sloan School of Management Massachusetts Institute of Technology, March 8, 1996, p.p. 7,11. U.S. Department of Energy's Introduction to System Dynamics *A Systems Approach to Understanding Complex Policy Issues* Version 1.0 Prepared for: U.S. Department of Energy, Office of Policy and International Affairs, Office of Science & Technology Policy and Cooperation Adapted from *Foundations of System Dynamics Modeling* by: Michael J. Radzicki, Ph.D. *Sustainable Solutions, Inc.* 1997; Peter M. Senge, 1990, *The Fifth Discipline-The art and practice of the learning organization*, Doubleday.
54. Sterman, John D., *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, cit., pp. 195,196,197.
55. U.S. Department of Energy's Introduction to System Dynamics *A Systems Approach to Understanding Complex Policy Issues* Version 1.0 Prepared for: U.S. Department of Energy, Office of Policy and International Affairs, Office of Science & Technology Policy and Cooperation Adapted from *Foundations of System Dynamics Modeling* by: Michael J. Radzicki, Ph.D. *Sustainable Solutions, Inc.* 1997;
56. R. Neck: *Optimal Stabilizing and Destabilizing Stabilization Policy* во книгата R. Trappl, ed. (1986) *Cybernetics and Systems*, University of Vienna and Austrian Society for Cybernetic Studies, 449, 456 str. Исто така види, Day, R. (1994), *Complex Economic Dynamics: A Introduction to Dynamical Systems and Market Mechanisms*, vol. 1, Cambridge, Mass., MIT Press; Metcalfe, J.S., J. Foster, and R. Ramlogan, (2003) *Adaptive Economic Growth*, Stacey, R.D. (1996) *Complexity and Creativity in Organizations*, London, Berrett-Koehler; Robert Rycroft (2003) *Catastrophe Theory and the Business Cycle* Occasional Paper Series.
57. Porter, Arthur *Cybernetics Simplified*, Berners Noble, New York, 1970, p.p.14-15.
58. Mankiw, G. (2003), *Macroeconomics*, Worth Publishers, New York. p.p.389.
59. Friedman (1975) *Monetarizam, da*, во книгата на Paul Samuelson, *Ekonomaska citanka*, Nakladni zavod, Zagreb p.p. 520.
60. Mankiw, G ed. (1994) *Monetary Policy*, Chicago: University of Chicago Press. p.p. 335.
61. Mankiw, G ed. (1994) *Monetary Policy*, cit. p.p.335, 336.
62. Stiglitz, J. (1993) *Economics*, New York: W. W. Norton. p.p. 1069.
63. Фити, Т., (2009) Феноменологија на економските кризи, Економски факултет - Скопје, 278-284 str.
64. Stiglitz, J. and Walsh, C. (2002) *Economics*, Norton&Company, New York, p.p. 767-779; Samuelson and Nordhaus (2001), *Economics*, seventeen edition, Mc-Graw-Hill-Irwin, New York. p.p. 740-747; Parkin, Powell, Matthews (2003), *Economics fifth edition*, Pearson education London, p.p. 602-619; Parkin, Powell, Matthews (2007), *Economics seventh edition*, Pearson Education Limited. p.p. 665-692;

65. Фити Т. (2009,) *Феноменологија на економските кризи*, Економски факултет-Скопје. Стр. 188.
66. Петковски М. (2001), *Инструментите на макроекономската политика во Република Македонија*, во едиција на научниот собир, *Макроекономската политика во областа на финансиите*, МАНУ.стр. 234-237.
67. Фити Т. (2004), *Макроекономската стабилност и растот*, cit., 9-10 str.

3 sm
