

ПОПУЛЯРНОТО РАЗБИРАНЕ НА ТЕОРИЯ НА СИСТЕМИТЕ

Калин Калинов

k.kalinov@nvna.eu

*професор, доктор, Висше военноморско училище „Н. Й. Вапцаров“
9026, Варна, ул. „Васил Друмев“ №73
БЪЛГАРИЯ*

***Ключови думи:** теория на системите, система, системно мислене, сложност, системни парадокси, системни ефекти, синергия.*

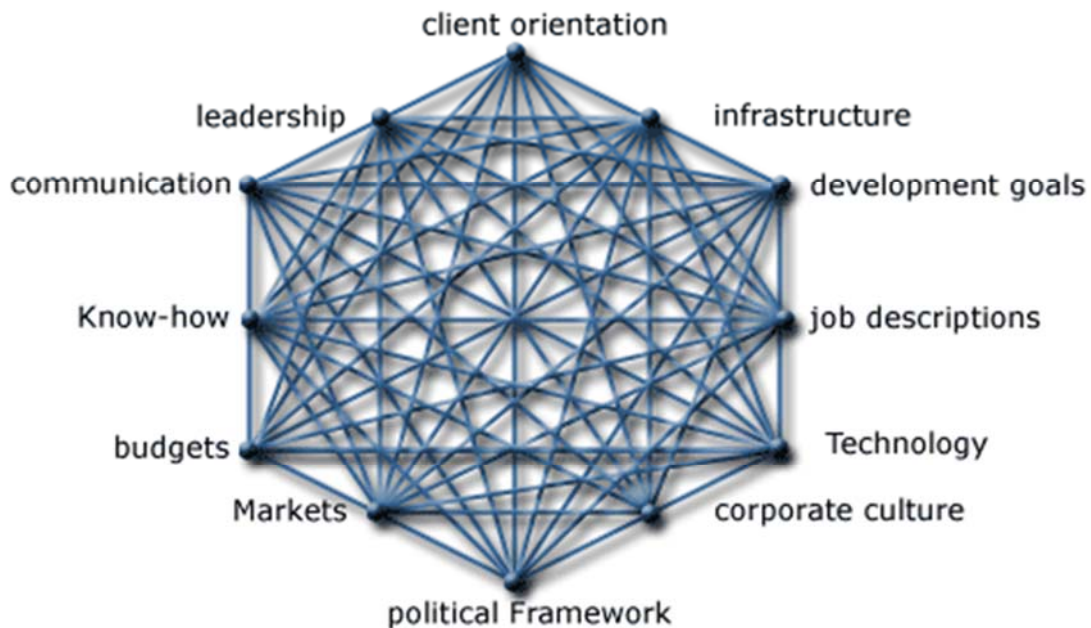
***Резюме:** Системния подход се радва на висока популярност. Едва ли има изследовател, който да не се позовава на него и да няма претенции за неговото разбиране. За съжаление тези разбирания често се „пречупват“ през личното възприятие за логическата връзка между процеси и явления. Това води често до твърде семпло възприемане на концепцията за системността. Именно в тази посока е и целта на настоящата статия – да даде обща рамка на популярното схващане за системното познание и да акцентира на най-често срещаните грешки. В статията се предлага кратко тълкувание на едни от най-популярните системни ефекти и парадокси. Сред тях са системността, взаимната свързаност, управляемостта, причинно-следствената обусловеност. Дават се някои метафори за възприемане на популярните парадокси на „ефекта на наблюдателя“, „ефекта на пеперудата“, „ефектът на домино“, синергията, чувствителността към началното състояние. Заложената теза е, че некоректното и повърхностно възприемане на системния подход въвежда ползващите подобни модели в заблуждение и крие сериозната опасност от некоректно прилагане и от там – формулирането на некоректни изводи. Статията е фрагмент от мащабно изследване, посветено на системния подход към организациите и аргументира необходимостта от подобни изследвания. В обобщение може да се твърди, че системния подход и системното мислене в индивидуален план са в сложна итеративна връзка, която сама по себе си има системен характер.*

УВОД

Едва ли има изследовател, който да няма разбиране за системния подход. За съжаление тези разбирания често се „пречупват“ през личното възприятие за логическата връзка между процеси и явления. Това води често до твърде семпло възприемане на концепцията за системността. И все пак – подходящ е бърз обзор на това, което се възприема като „системно мислене“. Добра изходна точка за подобно представяне се дава от изобразената на *фигура 1* визуална метафора за възприемане на организацията като система¹.

¹ Фигурата е заимствана от сайта change-management-toolbook.com.

Популярното тълкуване, което се прилага, е, че погледната от различна перспектива организацията се възприема по различен начин. Един изследовател вижда инфраструктурата, друг изследовател вижда корпоративната култура, трети се фокусира върху бюджетния аспект, а четвърти - върху лидерските процеси. Почти неизменно това описание се „обогатява“ от заключението, че „*системният подход ни помага да видим всичко това (тези аспекти) в цялост и взаимна свързаност*“. Което всъщност не е вярно.



Фигура 1. Популярно представяне на организацията като система.

ИЗСЛЕДВАНЕ

Ние сме „обречени“ да виждаме системата само в една перспектива². Причина за това е т. нар. „*системна сложност*“³, която определено надвишава нашата способност да „обхванем“ целия наблюдаван обект.

Това, което е коректно да се посочи за възприемане на многообразието от системни аспекти, е факта, че в зависимост от контекста на наблюдението (изследването) ние наблюдаваме различни системни перспективи и влияем върху тях. При това следва да се посочи, че съществуват множество перспективи на системата (освен наблюдаваната от нас) и те са във взаимна връзка. Казано по друг начин – ние виждаме една перспектива, в ограничена „дълбочина“, но съзнанието за това ограничение наред със ясното съзнаване на съществуването на други перспективи и зависимостта между тях ни дава „системния характер“ на възприемане. Това е краткото обяснение, което е подходящо малко да се детайлизира.

² С голяма условност може да се каже две-три свързани перспективи.

³ По-подробно описание на сложността може да се получи от раздела, разглеждащ системните свойства. Тук е подходящо само да се адресира подходящ източник за възприемане на сложността. Това е Джон Касти „*Болшие системы. Связность, сложность и катастрофы*“ [1].

На първо място следва да се посочи факта на ограничението да възприемаме повече от една системна перспектива. Той произтича от съображението, че сложността на наблюдаваната система дори и в чисто описателен смисъл надвишава способността на наблюдателя да обработва информация. Тук е подходящо само да се ограничим само до факта, че за преодоляване на този проблем ние прибъгваме до един от основните похвати на формалната логика – абстрахирането. Този похват ни води до представяне на нещата (обекти, явления, процеси) в „макросхема“. Фактът на това „макро представяне“ и съпътстващата го „микро непознаваемост“ в никакъв случай не следва да се разбира като отказ от управление на наблюдавания процес, явление или обект. Тук се появява и един от прекрасните системни принципи, че **„микро непознаваемостта не значи макро неуправляемост“** [3]. Този принцип произтича от факта, че на различни скали системите проявяват различна сложност и често *„докато на микро скала динамиката на системата е сложна и висока, то на макро скала системата има обикновено поведение, дори понякога е статична“* [3]. Този принцип прекрасно се илюстрира от ползваната от доцент Величков метафора: *„ако стоножката се замисли как движи краката си, няма да може да направи и една стъпка“*.

Втората специфика на системното възприемане е взаимното влияние между перспективите, произтичащо от факта на взаимната зависимост на системните перспективи. Доколкото това е пряко следствие от корелацията между системните свойства, произтичащата от формирането на свойства на базата на множества от характеристики, които частично се припокриват, този въпрос следва да се разглежда по-подробно в отделна публикация, посветена на системните свойства. Тук е подходящо да се спомене, че често в системното управление обект на нашето влияние върху дадена система е нейното оптимизиране по определен показател (свойство). Оказва се, че нашите възможности за това са понякога ограничени, доколкото оптимизирайки този показател рано или късно се достига до момент, когато действията ни започват да влияят на друг показател. Системният изследовател Яниер Бар-Джам (Yaneer Bar-Yam) в книгата си *„Динамика на сложните системи“* (Dynamics of complex systems) [3] сочи, че *„оптимизирането на системната реакция чрез адаптация към комплект фактори на средата е процес, който е ограничен в ефективността си поради взаимното влияние между отговорите (реакциите) в различни условия. Система, която е ефективна в определени условия, може да притежава качества, които да доведат до неадекватна реакция в други условия“*. Тази специфика на практика се изразява от системният принцип, че **„оптимизацията по конкретен показател е ограничена по причина, че рано или късно този показател влиза във връзка с друг (зависимост един от друг)“**. Този системен принцип понякога популарно се демонстрира с примера, че модифицирайки генома на пилетата с цел по-бързо наддаване на тегло в различни птицеферми се получава странният парадокс, че изведнъж всички бройлери се оказват със сини очи. Казано по друг начин – променяйки генома на птиците с цел оптимизиране на теглото им стигаме до момент (дълбочина на промяната), който налага въздействие върху ген, влияещ и на цвета на очите. Т.е. два на пръв поглед несвързани показателя (тегло и цвят на очите) имат в основата си общ фактор (ген), от който зависят.

На трето място, но не и по важност, системното възприемане се свързва с факта, че наблюдавайки системата (организацията) ние упражняваме влияние върху нея. Това е т.нар. *„ефект на наблюдателя“* (observer effect)⁴. Този системен принцип (парадокс) е

⁴ Повече информация може да се получи от статията на Филип Бол (Philip Ball) *„Странната връзка между човешкия мозък и квантовата физика“* (The strange link between the human mind and quantum physics) [2].

пряко следствие от принципът на неопределеността⁵ на нобеловия лауреат Вернер Хайзенберг (Werner Heisenberg). Доколкото класически принципът на неопределеността се отнася до квантовата физика и гласи, че „мястото и импулса на дадена частица не могат да бъдат точно определени едновременно“ и че за да определим едното, трябва да „фиксираме“ другото. От тук се появява и философското тълкуване, че по същността си заради взаимната обусловеност на различните характеристики ние (наблюдателите, изследователите) наблюдавайки една характеристика на практика „фиксираме“ другите. Т.е. – нашето наблюдение не е „безпристрастно“. Популярният израз на този системен парадокс е, че „**няма безпристрастно наблюдение**“ или „**наблюдаващият влияе на обекта на наблюдение**“.

Изхождайки от този системен парадокс и налагайки го на факта на взаимната обвързаност на системните перспективи следва да си направим извода, че наблюдавайки дадена организация в конкретна перспектива ние по същността си ѝ влияем, но не само на нея – влияем и на другите на пръв поглед несвързани перспективи.

След приведените тълкувания на *фигура 1* се оказва, че краткото популярно обяснение на системността, освен че е недостатъчно информативно, но е и подвеждащо (да избегнем определението грешно).

Определено може да се твърди, че свързаността и взаимната зависимост са базови принципи на системния подход. Именно съзнателното и „дълбоко“ тяхно възприемане са фундаментът на „системното мислене“. Оказва се, че голяма част от популярно познатите системни парадокси се дължат на тях. Всъщност именно фактът, че тези два принципа (на свързаност и взаимна зависимост) не се познават в необходимата степен води до възприемането на редица закономерности като парадокси. Нека посочим някои от тях.

Едва ли има човек, който да говорейки за системите да не се позове на „**ефекта на пеперудата**“. Този ефект се приписва на Едуард Нортън Лоренц (Edward Norton Lorenz), което не е напълно коректно, доколкото формулировката е дадена от журналист, а самият Лоренц никога не е наричал описваният ефект по този начин.

Завършвайки работата си за деня върху математически климатичен модел Лоренц записва резултатите от изчисленията си, като ги закръглява по подходящ начин. На следващия ден той започва работа като въвежда вече закръглените данни. Резултатите, които получава, драматично се различават от тези с незакръглените данни. Ефектът на закръглянето Лоренц сравнява с ефект върху метеорологичното време, сравним с влиянието на „*мах на пеперудени криле*“. След описание на резултата от наблюденията си журналист прави сравнението, че „*мах на пеперудени криле над ... острови може да предизвика тайфун над ...*“. Всъщност именно това наблюдение на Лоренц поставя началото на изследвания на системи, които регистрират във функционирането си т.нар. „*повишена чувствителност към началните условия*“ (Sensitivity to Initial Conditions)⁶. Чувствителността към началните условия е задължителен атрибут на „хаотичните системи“. Всъщност Теория на хаоса се занимава във висока степен със спецификата на този тип системи. Абстрахирайки се от атрактивната тема на хаоса, следва само да споменем, че биологичните системи, в това число и организациите, в определени условия на функциониране не могат или отказват

⁵ Подходящо представяне на принципа на неопределеността (the uncertainty principle) е направено в сайта на Станфордската енциклопедия по философия (Stanford Encyclopedia of Philosophy) [7].

⁶ Този клас системи се определят като системи, чувствителни към началното състояние - SIC Systems (Sensitivity to Initial Conditions - SIC). Доколкото се произнася като „сик системс“, тук има малка „закачка“, понеже на английски „sick“ означава „болен“.

да ползват стойностно и да „обмислят“ информацията от обратната връзка и могат да регистрират хаотична динамика. Типичен случай са процесите на паника в конкретна група.

Като цяло ефектът на пеперудата описва силни промени в траекторията на системата, дължащи се на усилващи се във времето ефекти на слаби въздействия.

Всъщност именно привидната непредсказуемост поради усилващи се във времето ефекти (отклонения от очаквано или предвиждано поведение) е един от преките резултати на „скритата“ в дълбочина системна свързаност и произтичащата взаимна зависимост. Когато „причина“ и „ефект“ са достатъчно разнесени във времето често причинно-следствената връзка се губи за страничния наблюдател. Това води до системния парадокс, че **„системните ефекти са отложени във времето“**.

Ако към този парадокс се наложи и пренебрегването или просто незнанието за свързаността на системните ефекти, резултатът, който се получава, е не само отложен във времето, но и като че несвързан логически с причината – т.е. неочакван. Това води до лека промяна във формулировката на парадокса: **„системните ефекти често са непредсказуеми“**. Удачно е да се приведе пример. Съществува популярен пример, който винаги ползвам за моите студенти. Подходящо е той да се ползва за случая.

Ню Йорк. Зима. Вестникарите стачкуват недоволни от цените на разпространение на вестниците. Постигат ли вестникарите целта си?

Разбира се! Ню Йорк не може без преса. Но интересното е какво още се случва.

Повишава се броят на постъпилите в болница бездомници с диагноза измръзване. Оказва се, че те – бездомниците, ползвали вестниците не само като гориво, но увивали с тях и тялото си под дрехите като изолация.

Това е типичен системен ефект – отложен във времето и на пръв поглед несвързан с основното събитие.

Всъщност ние наблюдавахме подобни системни ефекти и през 2020 година като резултат от противомерките на пандемията, обхванала света. Конкретният движещ фактор на тези ефекти бе физическото дистанциране и режима на ограничаване на социалните контакти. Като резултат наличната повишена заболяемост от морбили към началото на въвеждане на мерките (месец март 2020 година) изчезна за месец, за първи път през зимата на 2020 година нямаше епидемия от класическия грип, летните вируси на 2020 година също не причиниха съществено влияние. Да, тези ефекти могат във висока степен да се определят като очаквани, доколкото пряко кореспондираха с въведените мерки, но имаше няколко не толкова директно произтичащи ефекти: нарастването на броя случаи на домашно насилие, нарасналият брой разводи⁷, лекият пик в раждаемостта в края на 2020, началото на 2021 година⁸.

Заслужава внимание частично споменатият случай, когато все пак може да се проследи връзката между събития (причина и следствие), които са разнесени във времето, и при това е налице ясна верижна последователност. Тогава популярно се говори за **„ефект на доминото“**. Често този ефект се визуализира от една позната

⁷ „Проучване сочи, че разводите в Германия са се увеличили пет пъти в резултат от пандемията. Вече цялата процедура може да се изпълни онлайн“ публикува на сайта си Дойче Веле на 11.04.2021 година. „За двата месеца на пролетния локдаун решение за развод са взели 2,2 процента от анкетираните, които са общо 2500. За същия период на 2019-а година, по данни на Федералната статистическа служба, този показател е бил 0,42 на сто. Именно на тази база авторите на изследването правят прогнозата си за петкратен ръст в разводите в резултат от пандемията“ [6].

⁸ „2020 година е рекордна по броя на новородените бебета през последните няколко години, съобщиха д-р Гергана Коларова и д-р Румен Велев - директори на двете общински АГ болници – Първа САГБАЛ "Света София" и Втора САГБАЛ "Шейново““. Информацията е от 29.12.2020 година и е достъпна на сайта на Българско национално радио на адрес: <https://bnr.bg/post/101396288/povishena-rajdaemost-otchitat-ag-bolnicite-na-sofia> [5].

картинка, на която седнал човек буца плочка домино и следва дълга верига от плочки, която заобикаля и се връща до същия човек. В този системен парадокс отчетливо се проследява тълкуването за частично прогнозируема (проследима) верига от събития, която е разнесена във времето и влияе след време на първоизточника си. Определено може да се твърди, че този ефект дава представа за диалектиката на връзката между „причина“ и „следствие“.

Всъщност поредицата логически връзки, водещи до събитие, (независимо проследими или не), е един от безспорно възприеманите аспекти на системното мислене. Често тези вериги от събития се възприемат като „ескалиращи“ по ефект във времето. Чудесна представа за това възприятие ни дава Бенджамин Франклин (Benjamin Franklin) в един от броевете на издавания от него „*Poor Richards Almanac*“ (Алманахът на бедния Ричард). Цитирайки популярна английска поговорка в есето си „*The Way to Wealth*“ (Пътят към богатството) той описва последователността как заради гвоздеа паднала подковата, заради нея пострадал конникът. Тази последователност в класическата поговорка продължава с загуба на армията, загуба на битката, загуба на войната и от там на цялото кралство⁹. Именно подобна верига от събития с нарастващ ефект често популярно се свързва със системното възприятие. В този подход определено се залага на схващането от една страна на взаимната зависимост на събитията, но елементът на нарастващ ефект и отклонението на този ефект в нежелана посока дава, дори и загатната, представа за нелинейността на системната динамика.

Доколкото обект на нашето представяне е популярното схващане за същността на системното мислене, то винаги отличителен белег на популярните схващания е била тяхната прагматичност по смисъла обвързването им с нещо познато и насочване в приложна посока. Така е и с нелинейността, като отличителна черта на системния подход. В популярен изказ тя (нелинейността на системните процеси) се свързва и се отразява от нещо много по-семпло – зависимостта на „големите неща“ от „малките неща“. Точно както в стихчето за гвоздеа от подковата – зависимостта на съдбата на кралството от немарливостта на ковача.

Това възприемане на нелинейния характер на системната динамика популярно се изразява в абсолютно коректната системна постановка: „*мисли глобално – действай локално*“¹⁰.

Следва да се допълни, че идеята за нелинейност на процесите в популярното възприемане на системността не може да се проследи отчетливо като самостоятелна. Много често тази идея се преплита с концепцията за цялостността на системата. Нещо повече – цялостността на системата понякога се възприема като системност въобще. Така например популярен израз, описващ системното възприятие, е: „*цялото е повече от сумата от неговите части*“. Като цяло изразът е коректен, но точно както всички популярни изкази е неточен. Много по-верен, но и объркващ, би бил изразът „*цялото е различно от сумата на неговите части*“. Причината за ползване на първият израз, освен неговата по-голяма яснота, е и вродената положителна нагласа, че видите ли нещата винаги вървят в еволюцията към някакво „възходящо развитие към съвършенство“ затова и системната съвкупност е „повече“ от сумата от частите, а не „по-малко“. Доколкото нашата задача е представяне на популярната представа за

⁹ Вариантът използван от Франклин в есето „*The Way to Wealth*“ (Пътят към богатството) през 1758 година е : „*For want of a nail the shoe was lost, for want of a shoe the horse was lost; and for want of a horse the rider was lost; being overtaken and slain by the enemy, all for want of care about a horse-shoe nail*“.

Класическият вариант малко се различава и сочи по-дълга и „по-драматична“ верига от причини и следствия: „*For want of a nail a shoe was lost, for want of a shoe a horse was lost, for want of a horse a rider was lost, for want of a rider an army was lost, for want of an army a battle was lost, for want of a battle the war was lost, for want of the war the kingdom was lost, and all for the want of a little horseshoe nail*“.

¹⁰ Изразът е толкова популярен, че за съжаление произходът му не може да се проследи достоверно.

системността, то няма да се отклоняваме с цел опровергаване на грешните тези, а само ще маркираме тяхната грешка или по-скоро – ограничена коректност. Така е и с нагласата за „възходящ ход“ на еволюцията, дължащ се на възприемането ѝ като на „прогрес“, а не просто като адаптационен процес. Нека само да кажем, че светът около нас е пълен с изключително „опростени“ като биологичен строеж организми, които сочат, че възприемани от нас процеси като „прогрес“ (разбирай - усложняване) и „регрес“ (разбирай - опростяване) са неизменни посоки в адаптацията.

Аналогичен заряд се наблюдава в системното разбиране за резултатността от функциониране на системите. Тук отново в популярните възприемания се проявява склонността да се „миксират“ системни концепции, като резултатност, цялостност, нелинейност. Популярно този „микс“ се проявява в асоциираното със системите понятие за „синергия“. Всички известни британски речници описват синергията като резултат от комбиниране на мощ, усилия и други, чийто резултат е „повече“ от този, който ще се постигне ако частите работят поотделно¹¹. Даже популярната метафора за синергия е „ $2+2>4$ “. Доколкото бе посочено, че разглеждането на системните свойства ще се направи в отделна публикация, то там е мястото и на по-подробно представяне на понятието синергия. Тук е удачно е само да се ограничим до акцентирание, че по-подходяща метафора за синергия би била „ $2+2\neq 4$ “ и обвързването на синергията със системния принцип за „**наличие на свойства на съвкупността, неприсъщи на системните части**“. Този принцип много повече кореспондира с концепцията за системността и емергентността¹².

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Като цяло представените системни принципи и техния популярен изказ дават обща представа за нашето възприемане на идеята за системността. Същевременно се вижда, че популярното схващане за концепцията за системност е съпътствано ако не с много грешки, то поне с неточности. Налице е подчертана тенденция да „опростим“ представянето, да го сведем до познати метафори. Това е пряк резултат от факта, че въвеждайки понятийния апарат на системния подход и цялата системна идея въобще ние на практика „усложняваме нещата“. Тук е мястото да се посочи поредният системен принцип: „**сложността поражда сложност**“. За да се илюстрира този парадокс нека заимстваме един пример, даден от Майкъл Крайтън, който перифразиран звучи по следния начин: „*през целият си живот човечеството се старало да въведе в бита неща, които да облекчат ежедневието дейност. Измислило е печки, перални, компютри и то все за облекчение. В резултат, ако в първобитното общество на човек са били необходими 28 часа седмично за да осигури съществуването си, то сега често се налага да работим повече от 40 часа за същите цели*“. Дори и със силно метафоричен заряд примерът показва общата идея за нарастващата сложност на системното развитие.

¹¹ Електронният Кеймбриджки речник (Cambridge Dictionary) определя синергията като „*комбинирана мощ на група обекти, когато членовете работят заедно, която е по-голяма от общата мощ, която може да се достигне ако те работят поотделно*“ (the combined power of a group of things when they are working together that is greater than the total power achieved by each working separately) [4].

¹² И на двете свойства се обръща повече внимание в раздела, разглеждащ системните свойства.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Касти, Дж. Большие системы. Связность, сложность и катастрофы. (Перевод от английски на руски език) - Москва: МИР, 1982.
- [2] Ball, Philip. The strange link between the human mind and quantum physics. 2017. Статията е достъпна на адрес: <http://www.bbc.com/earth/story/20170215-the-strange-link-between-the-human-mind-and-quantum-physics>, последно посетен на 05.05 2021.
- [3] Yaneer, Bar-Yam. Dynamics of complex systems. Reading, Addison-Wesley. Massachusetts. 1997.
- [4] Електронен речник „Cambridge Dictionary“ Достъпен на адрес: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/>, последно посетен на 07.05.2021.
- [5] Сайт на Българско национално радио. Достъпен на адрес: <https://bnr.bg/post/101396288/povishena-rajdaemost-otchitat-ag-bolnicite-na-sofia>.
- [6] Сайт на Дойче Веле. Достъпен на адрес: <https://www.dw.com/bg/>, последно посетен на 07.05.2021.
- [7] Сайт на Станфордската енциклопедия по философия (Stanford Encyclopedia of Philosophy) Достъпен на адрес: <https://plato.stanford.edu/entries/qt-uncertainty/#Heis>, последно посетен на 05.05.2021.

THE POPULAR UNDERSTANDING OF THE SYSTEM THEORY

Kalin Kalinov
k.kalinov@nvna.eu

Nikola Vaptsarov Naval Academy
Varna, Bulgaria

Ключови думи: *System Theory, systems, system thinking, complexity, system paradox, system effect, synergy.*

Резюме: *The System approach is of the most popular applied and theoretical methods. Every researcher claims to have understanding and applies the approach. Unfortunately, these understandings and applications very often are interpreted personally and reflect the individual understanding. This fact seriously simplifies the system concept. This is the reason to set as a goal of the publication – to provide general framework of the popular understanding of the system concept and to point the most common mistakes. The paper presents brief explanation of the some of the most popular system effects and paradoxes. The publication addresses: systematic property, connectivity, management, cause-effect concept. Some metaphors are provided to explain “observer effect”, “butterfly effect”, “domino effect”, synergy, sensitivity to initial conditions. The idea is that incorrect understanding of the system concept leads to incorrect application and results in incorrect conclusions. The paper is a part of deeper research, which deals the application of the system approach in the field of Organizational Theory. In conclusion, we may say that the system approach and the system thinking in individual perspective are in a complex iterative relation that has a systematic nature in turn.*