

Работното понятие “система”

Т.Ж.Колев

1. Противопоставянето “общност – тривиалност”и неговото решение.

Както вече беше посочено, при формирането и развитието на общите теории, в това число и при обща теория на системите, откриването и експликацията на някаква аналогия (сходство), която има общ или всеобщ характер играе фундаментална роля. Прецизирането на аналогията става с помощта на математическото понятие **изоморфизъм**, като за изграждането на общата теория е съществено да се формира абстрактен модел, който е описан на съответен език и отразява една или друга страна на редица обекти или цялата действителност. Въпросът за множеството обекти, които се описват от определен абстрактен модел остава открит и непрекъснато се уточнява. Тази схема се нарича **принцип на изоморфизма** и е ръководеща идея при създаването на общи теории. Принципът на изоморфизма обаче, поставя доста внушителна група от задачи, относно познавателната ценност на аналозиите.

Като оставям настрана съмнението¹ относно научната плодотворност на метода на аналозиите и принципа за изоморфизъм в частност ще насоча вниманието към условията за научна ефективност на тези методи.

Характерна трудност за общите теории е противоречивото изискване от една страна за общност (дори всеобщност), от друга за съдържателност и методологическа ефективност. Търсейки общност (и особено всеобщност), естествено нараства заплахата от тривиалност на изводите и загубване на методологическа ефективност. Този момент е добре проявен при обща теория на системите, която се стреми към всеобщност , осъзнат и многократно обсъждан от системолозите.

Самият Л. фон Берталанфи пише: “ От момента на своето възникване теория на системите веднага се натъкна на критика, която видя в нея фантастична и твърде самонадеяна концепция. Някой твърдяха, че обща теория на системите е тривиална, доколкото тъй наречените изоморфизми са само трикуми, сочещи , че математиката може да се приложи към всякакви неща, и затова теория на системите има значение не по голямо от “откритието”, че $2+2=4$ е еднакво справедливо и за ябълките, и за доларите, и за галактиките.”² На въпроса за тривиалността на теорията сериозно внимание отделя и К.Болдуинг, който коментира претенциите за всеобщност по следния начин: “Безусловно, няма стремеж да се създаде единна независима “обща теория практически на всичко”, която да замени всички специални теории на конкретните дисциплини. Такава теория ще бъде почти безсъдържателна, доколкото ние винаги жертвуваме съдържанието в полза на всеобщността, и всичко, което ние практически можем да кажем по отношение на всичко, - това е почти нищо.”³ Широко разпространеното схващане е , че степента на общност на произволен вариант на обща теория на системите се определя от степента на

общност на изходните му понятия и преди всичко от основното понятие за тази теория – система. За понятия ,които се въвеждат по формален начин, е известно че съществува обратно съотношение между обема и съдържанието му. Съгласно това съотношение, колкото е по-широко понятието, толкова по-бедно е неговото съдържание. Крайната общност (всеобщност) на обща теория на системите, трябва да доведе до крайна бедност на съдържанието на тази теория и да сведе до нула нейната методологическа ефективност. Но толкова бедна теория може просто да се окаже ненужна, тъй като нейното съдържание може да се окаже интуитивно ясно и да не се нуждае от теоретичен анализ. Към това трябва да се прибави, че компромисът, който може да се нарече “златна среда”, т.е. да се създаде обща теория на системите, която да обхване широк кръг от явления, но не да достигне всеобщност, за да не загуби своята съдържателност, може да има смисъл от някаква гледна точка, но по отношение на проблема за построяване на обща теория на системите е методологически неудовлетворителен. До колко този проблем е сериозен може да се съди от факта, че всеки от клоновете на решаване на общосистемната проблематика, които бяха разгледани по-горе, може да се разбере, като се приеме за база фиксираното затруднение, а в зависимост от начина на неговото решаване са предложени повечето от класификациите на концепциите за обща теория на системите⁴.

Дилемата общност(особено всеобщност) – тривиалност е тясно свързана с въпроса – кои аналогии (изоморфизми) могат да бъдат основа на общи теории, т.е. да бъдат квалифицирани като научни и плодотворни.

Още от самото начало⁵, теоретиците на обща теория на системите настояват, че не всички смътни и повърхностни аналогии могат да бъдат база за теоретизиране, а преди всичко изоморфизмите в математическия смисъл на думата, т.е. строгото съответствие между всички елементи и отношенията между тях на сравняваните явления. Нещо повече, “ всяко теоретично мислене действително е основано на аналогии, но оправданите аналогии се отличават от случайните с относително по-дълбоката природа на отношенията, които извикват аналогията.”⁶

След продължилото повече от три-четири десетилетия търсене в общосистемната проблематика, на този момент може да се даде една значително по-добре осъзната и разгърната трактовка. Изходната позиция е достатъчно категорична и се формулира примерно така: “Централно звено на действително научните аналогии – това е съществеността на сходните връзки и отношения в различните обекти. (В противен случай, аналогията неизбежно се оказва повърхностна и безсъдържателна, подбуждаща към лъжливи изводи.)... За създаване на плодотворна обща теория единствено принципа за изоморфизъм е малко. Необходимо е изоморфизмът да бъде **съществен** ,т.е. общите параметри на различните явления да отразяват в значителна степен тяхната качествена специфика, тяхната същност.”⁷ Не просто принципът за изоморфизъм трябва да бъде ръководна идея при създаване на обща теория на системите , а принципът на съществения изоморфизъм. Така изпква една важна и трудна задача – разкриване не просто на аналогия, а на определена съществена аналогия, която да прави възможен съответния “срез” на действителността.

Решаването на тази задача по необходимост минава през по-общото и адекватно разбиране на съотношението между същност и специфика, същност и общо. Еднакво неправилно и с отрицателни последици за познавателния процес е разбирането, че спецификата има безусловното право да изразява тяхната същност, както и обратното залитането по обобщенията и твърденията, че

общото има монополното право да отразява същността. Очевидно, трябва да се изоставят твърде близките до ума, но не даващи резултат, методи за конструиране на абстракции, с претенции за общност, като последователното изключване на онези прояви, които са присъщи на спецификата, т.е. чрез дирене на формално общите моменти. “Нали отделянето само на твърдественото във всички системни направления ни довежда до ситуацията, при която обратното съотношение между обем и съдържание обуславя крайната бедност на съдържанието на обща теория на системите и нейните фундаментални понятия”- пишат Ахлибининский, Ассеев и Шорохов – “следователно, трябва да се търси решение на проблема на принципно друг път. В това отношение се оказва твърде полезен опита, натрупан в история на философията. Работата е в това, че проблема за общността и съдържателността на теорията е от първостепенно значение, нали философската теория по необходимост има пределна общност”⁸ Идеята да се ползува опита на философията в това отношение ми се струва твърде перспективна, но е твърде важен начинът на нейната реализация.

Разбира се, проблемът който възниква от обратното съотношение между общност и съдържателност е от значение за цялото научно познание, тъй като той се корени в самия метод на абстрахиране. Това, че се ползват определени изходни абстракции в произволна теория, вече означава, че се ползува определено решение на фиксирания проблем. Обаче, с особена сила и острота необходимостта от оригинално решение се чувства именно при философските теории, при които всеобщността е определяща характеристика. Най-ярък пример е диалектиката, нейното последователно развитие като наука за най-общите закони на обективната реалност и мисленето. И доколкото с последователното и цялостно разработване на диалектиката като теория пръв се е заел Хегел, той неизбежно е трябвало да предложи нетривиално решение на тази задача. Ето най-важните и оригинални моменти, по мое мнение, от решението на Хегел:

1. Философският метод принципно се отличава и разграничава от естественонаучния и математическия метод.⁹ Характерно за естественонаучното мислене или математическото мислене е да се разглеждат обектите дадени в чувственото възприятие, като външни по отношение на съзнанието субекта предмети. При такава нагласа, методът не е нищо друго, освен начин на манипулиране с външния обект съобразно интересите на субекта, т.е. интелектуален инструмент, с помощта на който се прониква в тайните на природата или се решава една или друга математическа задача. Сравнението с инструмент е подходящо още и за това, че може да илюстрира прилагането на метода към различни по своята природа обекти, както на един инструмент могат да бъдат третираны различни по своята природа детайли. Ако се следва Хегел, във философията нещата стоят съвсем различно. Първо правило на философският метод е отказването от всякаква субективна инициатива, за да се получи сливане с живота на самия предмет. “Да се освободиш от собственото вмешателство в иманентния ритъм на понятията, да не нахълтваш в него произволно и с по-рано придобита мъдрост – такова въздържане само по себе си е съществен момент на вниманието към понятието.”¹⁰ В качеството на философски метод се приема движението на понятието, в което се резюмира движението на самия обект. “В науката, като такава, може да съществува само един метод, тъй като метода е не нещо друго, освен обясняващо себе си понятие, а то е само едно ... Отначало ние разглеждаме понятието... в неговата

всеобщност, след това в неговата особеност, като разделящо себе си и различаващо себе си понятие ... това е сферата на ограничеността, различието и крайността, и , накрая , понятие, затварящо себе си в себе си, умозаключение, или възвръщане на понятието от неговата определеност, в която то не е равно на себе си, към самото себе си, когато понятието достига тъждественост със своята форма и сменя своята ограниченост. Това е ритъм, чист вечен живот на самия дух, не обладавайки това движение, той би бил мъртъв.”¹¹ Следователно, осъзнаването на вътрешния ритъм на понятието, а не субективното делене, равнодушието към съдържанието, което може да се разбира като форма, в която могат да се сложат всякакви течности или пясък например, е съдържанието на философския метод по Хегел. От това виждане произтича като следствие, че формата на метода не може по принцип да бъде отделена от съдържанието, тъй като тя е самото съдържание в компактен, конспективно-резюмиращ вид и също така, че философският метод не трябва да се разглежда като начин за формално конструиране.

2. Философският метод на Хегел му позволява да отдели два вида съществено различни абстракции – “лоши” и “разумни”. Първият тип отразяват набор от свойства, принадлежащи на качествено различни обекти. За такива абстракции действително е валиден законът за обратното съотношение между обем и съдържание. Действително, колкото повече разнокачествени обекти се сравняват, толкова повече числото на техните общи свойства, принадлежащи на тези обекти ще бъде по-малко. Такива абстракции са бедни и по-важното е, че те не съдържат в себе си момент на “самодвижение”. Не са в състояние да реализират “ритъм” по пътя на конкретизация и задълбочаване на знанието. В противоположност на “лошите”, “разумните” абстракции представляват единство от общо, особено и единично, съдържат импулс на “самодвижение”, развитие и задълбочаване. Абстрактното и конкретното – това са противоположности, но съгласно диалектиката на противоположностите, те не само си противостоят, но са и взаимно тъждествени. Това означава, че има пределно общи и абстрактни понятия, които в същото време носят в себе си цялото богатство на конкретното и са изключително съдържателни, именно те могат да бъдат окачествени като “разумни”.

3. Критерий за различаване на “лошите” от “разумните” абстракции и начин за разбиране на същността на това различие е процеса на развитие и “самодвижение”, което те осъществяват. “Може да се каже, че процесът на развитие, като че ли интензифицира абстракциите. Развивайки се по този начин абстракцията, като че ли се “самозадълбочава”, посредством раздвояване на единното на противоположности при установяване на противоречива връзка между тези страни.”¹² Така “разумните” абстракции демонстрират своята способност към конкретизация и постигане на диалектическо единство между абстрактно и конкретно, общо и съдържателно. В природата на такива понятия има стремеж към разбиране и обяснение на себе си и този стремеж се разгръща в стройна система от определения. Хегел пише: “То е ново понятие, но по-високо и по-обогатено понятие, отколкото предходното, нали се е обогатило със своето отрицание или противоположност; то съдържа предходното понятие, но съдържа повече отколкото само него и е единство от него и неговата противоположност. По такъв път трябва изобщо да се образува система от понятия, и в неудържимо, чисто, нищо не приемащо в себе си отвън движение, да получи своята завършеност.”¹³

Очертаните три позиции по същество представляват ядрото на оригиналното решение на Хегел на дилемата “общност- съдържателност”, откритие в процеса на работа над последователното и цялостно изграждане на теория на диалектиката. Въпросът, който възниква е – може ли въпросното решение да се приложи при общите теории и по-специално в случая на обща теория на системите?

Струва ми се, че внимателното проучване на изследванията на К.Маркс , който създава обща теория на развитие на човешкото общество, в този аспект¹⁴, позволява да се набележат доста определено контурите на отговора.

Маркс, като последователен ученик на Хегел, също различава “лоши” и “разумни” абстракции и ползува решението на Хегел при решаването на редица важни теоретични проблеми. И при него изискването абстракцията да бъде “органическо” единство на общо и особено, с импулс за самодвижение и развитие, естествено води до изоставяне на подхода, при който последователно се изключват проявите на специфичните форми на явлениято и се търсят формално общите свойства. Такъв подход лишава изследването от необходимия момент на специфичност и следователно, според Маркс, разрушава “органичното” единство, диалектиката на абстракцията. В своите подготвителни ръкописи към “Капитала”, Маркс показва, че парите при все, че съществуват исторически и преди да е съществувал капитал,наемен труд и пр., едва в развитото капиталистическо общество показват същността си. Именно анализът на феномена “пари” в капиталистическото общество дава възможност да се разбере той и в по-слабо развитите обществени формации , където неговата същност е слабо проявена, завоалирана. Не от низшите форми на явлениято ще разберем същността на по-висшите, а обратното.¹⁵ В резюме, този подход може да се изрази така: **от висшите, изявени и развити форми на явлениято ще разберем по-низшите, а от там същността и всеобщото в явлениято.** Както се подчертава¹⁶, тази известна позиция на Маркс, съдържа в себе си ценно логико-методологическо съдържание, което не е добре осъзнато и използвано. Тази констатация е напълно валидна в контекста на проблема за обща теория на системите.

За обща теория на системите тезата ще бъде преформулирана така: **от висшите, изявени и развити форми на системност ще разберем по-низшите, а от тук същността и всеобщото в явлениято системност.**

Очевидно този метод може да се приложи в решаването на проблема за обща теория на системите, при условие, че може да се посочи достатъчно надежден критерий за оценка на системността, при това той да няма характер на конвенция, а да бъде обективен, да отразява действително степента на системност. Въз основа на него трябва да може да се различи низша и висша системност, изявена от неизявена, неразвита и развита системност и да се построи ред на нарастване на системността. Съществуването на подобен ред и особено неговите крайни (последни) членове, т.е. най-развитите, най-висшите форми на системност ще представляват необходимата изходна позиция, за да се приложи избрания метод на абстрахиране и да се предложи изходна абстракция за построяване на обща теория на системите, която да притежава импулс за “самодвижение” и да е диалектическо единство на всеобщност и съдържателност.

Трябва да се подчертае, че не липсват конструктивни идеи за формулиране на достатъчно надежден и обективен критерий за оценка на

системността. Ценна и перспективна в това отношение е отдавна забелязаната и добре проявена връзка между системност и запазване.

Връзката между система и запазване е близо до интуицията и е отбелязана още от древността, но може би едва при Хегел се среща отчетлива формулировка: “**цялото** е рефлексивно единство, което само по себе си обладава **устойчиво** наличие.”¹⁷

Редица съвременни автори обръщат внимание на тази връзка и отделят специално внимание на нейния анализ. Ето някои извадки, които са показателни:

- “Цялото възниква от съставлящите го елементи в сложен процес на вътрешно и външно взаимодействие. ... Всеки обект в качеството си на елемент на бъдеща структура е неизчерпаем по своите възможности. Тези възможности се реализират по статистически начин, по пътя на многократното им сортиране. Природата разполага за това с неограничено време. Сред наистина неизчерпаемите структурни възможности се осъществяват тези, които образуват устойчиви системи. Съществува, ако може така да се каже, принцип на естествения отбор за възникващите системи. “Преживяват” най-устойчивите. По силата на това, за да се разбере целостта на възникващите системи, е необходимо детайлно да се изследват законите на тяхната устойчивост.”¹⁸
- “Изменението – това е атрибутивно състояние на материята, естествен фон за всички събития. Само тези структури, които обладавайки вътрешна устойчивост, се намират в динамично равновесие със средата, могат да “преживеят”, т.е. да се запазят в потока от изменения, в непрекъснатата борба с разрушаващите фактори.”¹⁹
- “Система е съвкупността от произволен род елементи, между които съществуват устойчиви връзки. Понятието устойчивост носи важен смислов товар в определението на система. Неустойчивата система не е способна за продължително съществуване. Свойството устойчивост, стабилност – това е най-общото свойство за всякакви системи, тъй като то определя повечето други техни свойства.”²⁰

Споделяйки напълно убеждението на цитираните автори, че фиксираната връзка между системност и запазване не е повърхностна, а отразява дълбоката същност и на двете прояви, считам че е възможно на тази база да се извърши нужната оценка на системността. Очевидно, запазването като феномен лесно се степенува и позволява да се изграждат редове от типа: неустойчив, устойчив, по-устойчив, най-устойчив, при това с достатъчна строгост и количествена определеност. Следователно, като се използва запазването като мярка за системност, може да се очаква построяване на ред за нарастване на степента на системност и разграничаване на развити и неразвити форми на системност, както и определяне на висши и низши, изявени и неизявени форми на системност. За целта е необходимо да се изследва по-подробно и задълбочено въпросната връзка.

Между идеята за системност и идеята за запазване се прокарват най-малко две логически линии. Първата от тях, добре очертана, с повече минало и традиции, изглежда така:

ЗАПАЗВАНЕ – ИНВАРИАНТНОСТ – СИМЕТРИЯ – СИСТЕМА

Тази линия е изследвана в една или друга степен при развитието на класическата и модерна физика²¹ и продължава да се изследва от системни позиции днес в опитите да се създаде обща теория на системите на базата на идеята за симетрия.²²

Другата линия, при която мисълта тръгва от противоположната позиция, т.е. от идеята за система е следната

СИСТЕМА – САМОЗАПАЗВАНЕ – ЗАПАЗВАНЕ

Тя стана актуална с възникване на кибернетиката и собствено системната проблематика и бележи нов етап в осъзнаването на връзката²³. Като знанието, което се получава по тези два пътя в никакъв случай не бива да се противопоставя, нещо повече, съществуват прекрасни условия за синтез.

2. Самозапазване, определение на понятието “система”. Въпросът за универсалност на самозапазването.

Изследването на връзката “система – запазване” по втората линия, т.е. линията: системност – самозапазване – запазване изисква концентрация на внимание върху явлението самозапазване. По същество кибернетиката разкрива специфичен тип устойчивост на материалните образувания, който беше наречен самозапазване.

Кибернетиката изучава процесите на управление и системите съществуващи на базата на управление и осъществяващи управление. Названието идва от древногръцката дума “κίβερνητική”, която е означавала изкуството (или науката) да се управлява кораб, но още в древността с тази дума са започнали да означават изкуството да се управлява изобщо.

Съвременната кибернетика проявява и изследва законите на управлението във всички сфери на действителността. Тя получава тласък и развитие от времето, когато за пръв път е обърнато внимание на аналозиите в управление на машините, живите организми и обществото. Тези аналогии за пръв път започват последователно да се проявяват и изучават през 1942г. от малка група учени работещи около математика Ноберт Винер и физиолога Артуро Розенблют. Първото систематическо изложение на идеите на кибернетиката са направени от Н.Винер през 1948г. в книгата “Кибернетика (или управление и свързка в животното и машината)”, като в тази книга той определя съдържанието и задачите на новата наука и предлага названието и. Затова е общопризнато, че тази наука започва своето съществуване през 1948г. и неин основател е Н.Винер.

Всеки обект се запазва и отграничава от средата или в резултат на някакви благоприятни за него условия – изолация, равновесие, стационарност и пр. ,или като следствие от собствените си реакции (външни и вътрешни) противодействащи и в отговор на разрушаващите въздействия. Управлението е начин да се запази качествената определеност на обекта по пътя на активното “уравновесяване” със средата и е насочено към самозапазването му чрез осигуряване на вътрешни и до определена степен външни условия. “ Реакциите на запазване са обусловени от това, че веществото възприема информация за

външните въздействия, преработва тази информация и изработва нова информация във вид на определена физическа система от сигнали, които предизвикват някакво вътрешно преустройство на това вещество, водещо към запазване на неговите основни характеристики”²⁴ Процесите на управление са насочени към постигане на устойчивост, стабилитет и в най-общ план към самозапазване.

Ориентацията на кибернетичните системи към самозапазване отличава системите с управление от всички останали системи. Типични кибернетични системи са живите системи – организмите, видовете, популациите, биосферата в цялост и пр., за които е валидна “крайна екологическа цел – оцеляването”(Ст.Бир). “Целият живот е осъществяване на една цел, запазването на самия живот...”(И.П.Павлов), на което, повече или по-малко, всички изследователи на живота обръщат внимание. Самозапазването за кибернетичните системи се проявява като тяхна цел или целева нагласа. В определен смисъл, целта може да разглежда като резултат и да се декомпозира на “дърво от резултати”и именно като конкретен резултат тя се явява решаващо звено в процеса на системообразуване – системообразуващ фактор.²⁵ Това е факторът, който направлява, ограничава, организира взаимодействието, обединява множеството от елементи и го превръща в система. Така самозапазването определя структурата и йерархията на системите, като по необходимост параметрите на средата ще бъдат отразени в тях.²⁶

След изтъкнатото до тук, съвсем естествено е да приемем за работно определение на понятието “система” определението на П.К.Анохин, което гласи следното:

“ Система можем да наречем само такъв комплекс избирателно въввлечени компоненти, при които взаимодействието и взаимоотношението придобиват характер на взаимосъдействие на компонентите за получаване на фокусиран полезен резултат ”²⁷

Но приемането на това работно определение веднага поставя въпроса за неговата степен на общност и както беше вече посочено, неговият автор не изследва този въпрос с адекватни средства. Той се задоволява само да отбележи следното: “Наистина, случва ни се не един път да слушаме забележки, че система с резултат – това е специален случай на система. Но тогава, много е важно да се знае, какво е система без резултат, този фактор, който осигурява прехода, изразявайки се с езика на Ъшби, от “неорганизираното към организираното”, т.е. от хаоса на взаимодействията към система”²⁸, като оставя въпроса недоизяснен.

Самозапазването като особена форма на запазване се осъзнава и експлицира при кибернетичните системи, обаче то е явление, което далече надхвърля границите на системите с управление и може да бъде окачествено като универсална форма на запазване. Като се има предвид, разнообразието на формите на запазване и проблемите²⁹ с типологията им, горното твърдение трябва да се разбира в смисъл, че самозапазването съпътствува и по същество определя всички форми на запазване, т.е. може да служи за основа на единна трактовка на феномена запазване и единна класификация на формите му.

Тази хипотеза е ядрото на общосистемната концепция предлагана тук. Прилагане на оперативен критерий за оценка и степенуване на системността с цел да бъдат изтъкнати най-висшите и развити форми на система и следващия

анализ водят до абстрактен модел на система, който почива на самозапазването от една страна и от друга може да бъде обобщен без насилие, оставен на присъщото му “самодвижение” до системен модел на Вселената. Ето защо, съдържанието на тази хипотеза и принципната и обосновка са предмет на специален анализ³⁰, който ще бъде изложен тук най-напред като замисъл и логическа схема, а по-късно разгърнат и развит в детайли.

Принципната обосновка на хипотезата има за изходен пункт – функционалната система. Нейното подробно описание, което включва въпросите свързани с :

- Елементарните и сложните системи, т.е. елементи, субсистеми и суперсистеми - йерархия на системите;
- Елементи и интегрални феномени на системата. Системообразуването като процес на разцепване на действителността на три зони.;
- Структура и хиперструктура на системата.;
- Информация и информацията като хиперструктура.;
- Системи от информация.
- Самозапазване, чрез системи от информация.;

Разполагайки с такава разгърната представа за функционалната системност и самозапазването, следващите стъпки на изследването вървят едновременно в две диаметрално противоположни направления. Първото направление е извън класа на кибернетичните системи, т.е. като проявяване и осмисляне на самозапазването при химическите и физическите системи. Второто е свързано с изследване на самозапазването при силно развитите и съвършени форми по линията: живот – психичен живот – психичен живот със съзнание (човешко общество) и перспективите на тази линия от гледна точка на усъвършенстване и развитие на самозапазването. Показателно е, че последователното движение по тези противоположни направления води до среща и се затваря в кръг, което е указание за определена завършеност и пълнота в логическо отношение.

Самозапазването извън класа на кибернетичните системи не непременно се осъществява на базата на информация, информационни процеси и управление, тук то се проявява чрез обособяването на системата и възникване на граница между нея и средата и наличието на компенсаторни (противодействащи) реакции спрямо въздействия от средата, които дестабилизируют системата, т.е. като квазиуправление. Всички материални обекти, които познаваме, като се започне от атомите и молекулите на елементите и химическите съединения, различните фази – газ, течности, твърди тела, плазма и пр., както и по-сложните – прахови облаци, планети, звезди, комети, астероиди, звездни системи, галактики и пр. съществуват като локализирани в пространството и времето обекти, т.е. всички те са отграничени от другите обекти и средата. Имат своята структура, своето нееднородно разпределение на вещество и енергия, своята организация, но по силата на втория принцип на термодинамиката и тенденцията, която отразява той, всички те изпитват определен “натиск” (или “налягане”), който води, с протичане на енергийните превръщания, във времето до необратимо разпадане, ако не се противодействува на тази тенденция, ако не се проявява кооперативен ефект на самозапазване на съответната съвкупност. Промяната, необратимостта, нарастването на ентропията, като естествен фон на всички събития в света издигат самозапазването като изоморфен системообразуващ фактор не само за

класа на кибернетичните системи, но и за химическите и физическите системи, които не притежават специализирани механизми за управление.

Огромният клас физическите и химическите системи се описва и обяснява от група фундаментални физически теории като: механика (класическа и релативистична (СТО)), теория на гравитацията (ОТО), термодинамика (равновесна и неравновесна), кинетика, електродинамика, квантова механика, квантова теория на полето и пр. и техните всевъзможни пресичания и обединения. Дълбоките основания за екстраполация на самозапазването, като изоморфен системообразуващ фактор, трябва да се проявят в понятията и апарата на тези теории.

Действително, като **първо основание** може да се счита възможността да се тълкуват в аспект на самозапазване основни и определящи понятия и принципи на физическите теории. Добре проявени и осъзнати примери са:

* Понятията “инерция” и “маса” в класическата механика. Може определено да се твърди, че всички материални системи и свързаните с тях форми на движение обладават свойството инерция, което се изразява в тенденция към самозапазване, към противодействие на външните въздействия, които са насочени към промяна. Ако специално насочим внимание към механичните системи и механичното движение, то първият акт на познанието, както пише В.Б. Кучевский е фиксацията на неговата налична даденост като определен устойчив процес. “Инерцията – не е просто свойство на телата, а необходима страна на движението (механичното), която въплъщава в себе си неговата неунищожимост и запазване... Без инерцията е немислимо взаимодействието и движението. Ако движението не се запазваше, то не би съществувало. Именно затова, без понятието инерция научното познание на механичното движение би било благопожелание, а самото понятие за движение би се превърнало в пуста абстракция. ... Изучаването на механичното движение е започнало с изучаване на инерцията.”³¹ Тясно свързано с инерцията в класическата механика е понятието “маса”, което най-ярко отразява диалектиката между изменение и запазване.

Всеки обект, премествайки се в пространството, остава един и същ през целия път, независимо от промяната на координатите му. Именно това отразява понятието “маса”, устойчивостта и качествената определеност на всеки механичен процес. Всяко тяло има маса, която е неизменна и не зависи от преместването характеристика. От това, каква е масата, зависи движението на тялото и неговата инерция. Силата на инерцията и силата на гравитацията са пряко свързани (права пропорционалност) с масата на тялото, затова масата може да се разбира като мяра на инерцията и мяра на гравитацията.

В опита си за систематизация³² на понятието “маса” И.Нютон, давайки определение (3), описва *vis insita*, или вродената сила на материята, като “присъщата и способност на съпротивление, заради което всяко отделно взето тяло, до колкото то е предоставено само на себе си, удържа своето състояние на покой или равномерно праволинейно движение” и пояснението към това определение: “Тази сила винаги е пропорционална на масата (*suo corpori*), и ако се отличава от инерция на масата (*inertia massae*), то е само от погледа към нея.

От инерцията на материята произлиза, че всяко тяло трудно се извежда от своя покой или движение. Затова “вродената сила” може твърде разумно да бъде наречена сила на инерцията (*vis inertiae*). Тази сила се проявява от тялото,

единствено когато друга сила му е приложена и води до промяна на неговото състояние.”³³

Определението на Нютон за инерционна сила и маса са предмет на многобройни коментари и критики, но по-важното за това изследване, че съществува и е допустим такъв поглед.

* Принципът на Льо Шателие –Браун.³⁴ Общите условия за устойчивост на равновесното състояние на термодинамичните системи води до това, че външните въздействия, извеждащи системата от състояние на равновесие, предизвикват в системата такива процеси, които отслабват тези въздействия. Това положение е било установено от Льо Шателие през 1884г. и обосновано от Браун през 1887г. и наречено принцип на Ле Шателие –Браун.

Този принцип е бил получен чисто интуитивно, като резултат от търсенето на термодинамичен аналог на закона за индукция на Ленц: индуцираният електричен ток има такова направление, при което се отслабва външната причина за неговото предизвикване.

Могат да се преведат редица примери илюстриращи принципа:

1. Увеличаването на налягането върху тяло намалява неговия обем. В резултат на това става промяна в температурата на тялото (увеличава се) и в резултат на това тялото се стреми отново да увеличи своя обем. При това, по изключение, телата, които при нагриване се свиват (вода при температура под 4C°) ще се охлаждат от свиването.;
2. Ако се придаде някакво количество топлина на смес от лед и вода. Веднага леда започва да се топи, в резултат на което температурата на сместа не се повишава.;
3. Ако има две вещества в състояние на химическо равновесие и им се придаде някакво количество топлина, то ще протече химическа реакция, която охлажда системата.;
4. Ако имаме соли в преситен разтвор, повишаването на температурата води до разтваряне, ако последното е свързано с охлаждане и обратното до кристализация, ако тя противодействува на повишаването на температурата.;
5. При движение на проводник в магнитно поле действа сила, която пречи на движението на проводника. Токът, който възниква при приближаване на намотка до магнит има такава посока, че отблъсква намотката от магнита.(Правилото на Ленц е частен случай на принципа на Льо Шателие –Браун).;
6. Ако електричен ток преминава през спойка от два метала, температурата на спойката се променя така, че пречи на протичането на тока.

и др.

От всички примери се вижда, че принципът на Льо Шателие –Браун е свързан с устойчивостта на равновесното състояние на системата и може да бъде изтъкван като отражение на процесите на самопазване на системата. Нещо повече, наличието на състояние на равновесие позволява да говорим за термодинамични системи и определя рамките на приложение на науката термодинамика.

Второто основание, това е възможността физическите закони във всички физически теории да бъдат преформулирани на базата на тъй наречените **вариационни принципи** в екстремална форма и по този начин те да бъдат изтъквани като квазиуправление³⁵, т.е. като самопазване при някаква фундаментална и все още не ясна до край система. Въпросът за екстремалните

принципи във физиката, естествознанието и науката в цялост е изключително интересен сам по себе си, тъй като той е свързан с единството на физическите теории, с постигане на синтез и единство в науката в цялост и изтълкуването им като общосистемни закони.³⁶ (Приложение № 2) Но това, което има отношение тук е, че самата кибернетика може да бъде определена като наука за **оптималното управление** в машините, живите организми и обществото, а оптималното управление предполага търсене и привеждане на системата в такова екстремално състояние, което съответствува на поставената цел – самозапазването. С проблемите на оптималното управление в кибернетиката се занимават от самото начало, но сравнително по-късно се осъзнава, че това са задачи от вариационното изчисление, при които отпадат редица ограничения присъщи на класическото вариационно изчисление за нуждите на физиката. Съвпадението на понятията “оптимум” и “екстремум” в повечето теоретични задачи, понякога води до пренасяне на субективния момент и в областта на физическите системи и това позволява те да бъдат определени като целенасочени или квазицеленасочени. Разбира се, само това основание не е достатъчно, за да се счита всяка система за целенасочена, но то достатъчно явно поставя въпроса за източника на екстремалността и за това, защо екстремалните принципи имат толкова широко общонаучно приложение. Както пише И.З.Цехмистро: “Този факт, че реалното движение на системата не винаги се извършва с минимум действие, а има случаи и с максимум на тази величина, разбира се, подрива в корен телеологическото тълкуване на принципа на най-малкото действие. Обаче от това екстремалният характер на действието в реалните движения не става по-малко загадъчен, а основанията за тази екстремалност в поведението на физическите системи остава също толкова непонятна и днес. Независимо от цялата изключителност на принципа за най-малко действие във физиката, понастоящем не съществуват никакви теоретически разяснения по отношение на поразителната успешност и плодотворност на неговите приложения. От него се ползват просто затова, че реалното движение във физическите системи винаги му се подчинява, а защо – това е неизвестно. По този начин, просто е неизбежен въпросът за причините за екстремалното поведение на физическите системи”³⁷. А заедно с това, и възможност, за поставяне на хипотезата за съществуване на фундаментална система, чието оптимално управление и заедно с това екстремално поведение по отношение на самозапазването е източника на екстремалността в нашата физическа вселена.

Третото основание прозира непосредствено от опитите да се реши задачата за единство на физическите теории, което доста пряко води до проявяването на важната връзка между идеята за запазване, идеята за симетрия, идеята за екстремалност и идеята за причинност. Тя няма еднопосочен линеен характер, и ако се разгледа с фокус – запазване, чрез самозапазване на хипотетичната фундаментална система, веднага изтъква на преден план въпроса за източника на запазване – симетрия – екстремалност. Отговорът на този въпрос до голяма степен беше подсказан от развитието на квантовата механика и квантова теория на полето. “Сега ние идваме към третото съществено изменение на нашите основни понятия, внесено от квантовата теория, а именно, че вселената не бива, говорейки строго, да разчленяваме на строго разграничени части. Обратното, тя трябва да се разглежда като неделима единица, а представата за нейните отделни части може да бъде добро приближение само в класическа граница”³⁸ Диалектиката на множественото и единното е подробно

развита от И.З.Цехмистро³⁹, като същият автор набелязва и пряката линия за връзка на тази диалектика със системните изследвания⁴⁰ и критика към общосистемните концепции не отчитащи тази връзка. Въпросът за източника на самозапазването, екстремалността, симетрията, причинността е поставен в неговите изследвания откровено, ясно и силно. Обвързан с отговора в най-общ вид, че този източник е Вселената, като система, която проявява неотменим аспект на неразложима самозапазваща се единица.

И така, анализът на проблема за самозапазването при физическите и химическите системи води до необходимостта от развит и по-детайлизиран модел на Вселената от системна гледна точка, който би допринесъл значително за разбирането и решението му. Още тук, предварително трябва да се подчертае, че възможност за изграждане на такъв модел предоставя именно изследването на самозапазването по другата, диаметрално противоположна посока – развитите и съвършени кибернетични системи.

3. Система, субсистема и метасистема. Йерахия.

Всяка кибернетична система е винаги включена в някоя друга по-обхватна система, като обикновено последната не се определя точно, а се отделя непосредственото окръжение, или **среда**, която въздейства върху кибернетичната система. Средата въздейства върху системата и я променя, както и обратното - системата въздейства върху средата, променяйки някои нейни страни.

Кибернетичните системи са съществено открити системи и взаимодействието система – среда може да има най-различна природа: от обмен на вещество и енергия до обмен на информация и ентропия, но характерната специфика е именно информацията, потоците от информация и информационните процеси, които са неотменна съставна част от управлението, а заедно с това от характерното самозапазване за този тип системи. Без да осъществяват непрекъснато управление, както на поведението и процесите в средата, така и на процесите вътре в системата, кибернетичните системи не могат да бъдат устойчиви, да се противопоставят на разрушителните въздействия, да оцелеят, т.е. успешно да реализират функцията самозапазване.

За детайлното описание и задълбочено разбиране на кибернетичните системи и процесите на управление, които ги характеризират се налага да се направят няколко предварителни стъпки на навлизане в тази територия. Може би първата стъпка трябва да бъде свързана с непосредствената констатация, че както при класа на кибернетичните системи, така и извън него се наблюдават системи с различна **степен на сложност**. Проблемът “сложност” е далече от пълно и всеобхватно разрешаване, затова може да бъде поставен качествено в работен вид, примерно с индуктивната скала на Н.Г.Поваров⁴¹. Сложността на системите се определя в най-общ вид като функция от числото на елементите на системата и характера на връзките между тях, както и от степента, разнообразието и начина на взаимодействието (взаимоСъдействието) за постигане на самозапазване. Предложената скала за сложността на системите е следната:

- Единно, или просто цяло;
- Малки, или прости предмети;
- Превръщащи се предмети;
- Големи, или сложни предмети;

- Малки ,или прости системи;
- Големи, или сложни системи;
- Превръщащи се, или ултрасложни системи;
- Парадоксални, или свръхсистеми.

Както самият автор посочва, може да се извърши обединение между втория, третия и четвъртия клас в едно общо ниво на предметите, а петия, шестия и седмия клас – в собствено ниво на системите, докато първият и последният клас са самостоятелни и се нуждаят от специално разглеждане. На всеки клас от тази скала може да се съпостави определен стадий от развитието на науката и техниката и проникването на научно-техническата мисъл в света на системите. Същественото за нас е, че за собственото ниво на системите, голямата част от което заемат кибернетичните системи е задължително представянето от типа : елемент – система – надсистема (обхващаща система). Затова пишат: “Сега такъв методологически подход става изследователска норма и канон на научното познание, методологическо правило, изискващо, като че ли на равнища, тримерно изучаване на предмета – взет само по себе си, взет като елемент в по-широка система, а също и в съответствие с микромащабните представи за природата на неговата действителност.”⁴² Могат да бъдат посочени огромно число примери, от този тип:

- Вид – видът е елемент на биоценозата и система от организми;
- Организъм – организъмът е елемент на вида и система от органи.;
- Орган – елемент на организма и система от клетки;
- Клетка – елемент на орган и система от клетъчни органели;
- Органели – елемент на клетката, система от мембрани, фибри и макромолекули;

Този тип строеж се среща и в неживата природа и се нарича **йерархически**, затова може да се говори за йерархически строеж на материята и за всички системи, но за кибернетичните системи той е ясно проявен. При това всяка система от по-високо ниво обединява в единно цяло своите елементи и по-нискостоящите нива и пряко или косвено ги подчинява на своите закономерности. Този процес обаче има своите особени прояви и изненадващи реализации, които могат да бъдат разбрани единствено в рамките на подходяща, изградена върху същността концепция, което отново ни връща към принципните въпроси на теория на функционалните системи.

П.К.Анохин преди да постави на анализ проблема “йерархия на системите” припомня в следния ред, най-важните изходни позиции:

“ 1. При функционалната система резултатът представлява нейна органична част, оказваща решаващо влияние както на хода на нейното формиране, така и на всички последващи реорганизации.

2. Наличието на напълно определен резултат като решаващ компонент на функционалната система прави недостатъчно понятието “взаимодействие” при оценка на отношенията между компонентите на системата. Именно резултатът подбира всички адекватни към даден момент степени на свобода на компонентите на системата и фокусира тяхното усилие върху себе си.

3. Ако дейността на системата завършва с полезен в някакво отношение резултат, то “взаимодействието” на компонентите на дадена система винаги ще протича по типа на взаимосъдействие на компонентите, насочено към получаване на резултата.

4. Взаимосъдействието на компонентите на системата се постига с това, че всеки компонент под влияние на аферентния систеиз или обратната аферентация се освобождава от тези степени на свобода, които заедно съдействуват за получаване на надежден краен резултат.

5. Включването на резултата във функционалната система изключва необходимостта да се прилагат несъвършени формули за система, както и много други (“управляваща система”, “управляем обект”, “биоуправление” и пр.)”⁴³

Ако се вземат под внимание цитираните по-горе позиции, очевидно трябва да се изостави, както отбелязва и П.К.Анохин, разбирането че всичко, което е подредено повече или по-малко в сравнение с други явления, е система. Както и отделянето на “системи” по чисто анатомичен признак – система за кръвообръщение, храносмилателна система, мускулна система и пр. и влагането в понятието само този смисъл. Новото в системния подход на теория на функционалните системи е, че акцента не върху анатомичния признак на съответния компонент, а върху принципа на организация на много компоненти, които могат да присъствуват в различни анатомични “системи” с условието за непременно получаване на определен резултат от дейността. Компонентите с една или друга анатомична принадлежност в организма се мобилизират и въвличат във функционалната система в степен на съдействие за получаване на фокусирания резултат. Така, теорията насочва мисълта много повече към динамичния и процесуалния аспект, отколкото към класическите представи за система и структура свързани с физиката и кристалографията. По отношение на проблема за йерархия на системите и възникването на сложни системи, П.К. Анохин поставя два възлови въпроса:

- Различава ли се с нещо принципно архитектурата на функциониране при твърде елементарните и при сложните системи? Или казано по друг начин, функционират ли системите от всички нива по една и съща архитектура, която е характерна за функционалната система изобщо, или тези архитектури с нещо се отличават една от друга?
- С какви конкретни механизми се съединяват помежду си subsystemите при образуване на суперсистеми? С какви възлови механизми на своята архитектура се съединяват subsystemите, за да се образува суперсистема?

И отговаря така:

“ Всички съображения ни водят към окончателен и фундаментален извод по отношение на състава на йерархията: всички функционални системи независимо от нивото на своята организация и от количеството на съставлящите ги компоненти имат принципно една и съща функционална архитектура, в която резултатът се явява доминиращ фактор, стабилизиращ организацията на системите”⁴⁴

Първият и непосредствен извод от това разбиране е, че всяко по-ниско ниво така или иначе трябва да организира контакт на резултатите, за да може да се получи обединение и да се образува следващото по-високо ниво и по този начин - йерархията на системите се превръща в йерархия на резултатите. Като се има пред вид, че пространство на възможните резултати не е “изотропно”, а има предпочитани посоки в резултат на особеностите на фона, на който се разиграват всички събития, определен от тенденциите, отразени във втория принцип на термодинамиката и обобщения естествен подбор, а именно онези, които най-пряко и най-ефективно водят до самопазване, то върхът на

йерархията от резултати неизбежно е самозапазването. Но този извод беше обсъден при анализа на общосистемните концепции, но когато го приложим към проблема за йерархията на системите, той се превръща в действащ оперативен критерий за действително описание и анализ на съществуващите йерархични системи.

Преди всичко, ако се има предвид развитата позиция, неизбежно ще трябва да престанем да говорим за безкрайни йерархии, които започват от нивото на елементарните частици и свършват с метагалактиката или Вселената като цяло. Ако е на лице сложна йерархична система, която реализира самозапазване, но тя бъде подложена на разрушително въздействие, което не може да бъде неутрализирано, то процеса на разрушение се разпростира по цялата верига на взаимно съдействие за постигане на резултата и я срива. В края на разрушителния процес остават елементи, които не могат да се нарекат “елементи на разрушената система”, това са елементи от средата на системата, които са били въввлечени в процеса на системообразуване, но са постигали самозапазване еднакво успешно, независимо от съществуването или отсъствието на фиксираната сложна система. Следователно “долната граница” на тази йерархия е нивото на тези остатъчни системи, чийто самозапазване не се влияе от възникналата над тях сложна система.

Примерът със смъртта на определен тип организъм е твърде показателен. С настъпване на смъртта, най-напред се разрушава целостта на организма, в резултат на блокирането на жизнено важни подсистеми. Но след настъпване на смъртта остават за известно време все още живи органи и тъкани. Те обаче без целия организъм или заместваща външна намеса не могат да осъществяват своето самозапазване и също се разрушават. Разрушението засяга клетките и техните органели, както и комплекса от сложно организирани химични процеси, мембрани и макромолекули до разпадането им на прости химични молекули и елементи. Разрушението обаче се разпростира именно до тук, то не продължава по-нататък в дълбочина. Не води до разпадане на молекулите на водата примерно, или до разпадане на атомите и техните ядра. Ето защо йерархията на живите системи започва от определени химични съединения и процеси и “нагоре” се разпростира до възможностите реализирани от еволюционното развитие и експанзията на определените организми.

Непременно трябва да се подчертае, че в рамките на концепцията за функционална система, кибернетичните системи се разглеждат като изключително динамични образувания, при които динамиката и бързата мобилизация осигуряват постигане на основната функция – самозапазване. С други думи диалектиката на противоположностите запазване – изменение не е нарушена. Колкото по-добре е реализирана функцията самозапазване, толкова по-динамична, мобилна и гъвкава е системата. При това именно самозапазването – разгърнато като дърво от резултати е определящото, то може както да се изрази в някаква динамична устойчивост, така и в цялостно преустройство, което постига по-адекватно търсения резултат. Промените и постигнатите съвършенства и оптимизации на определено ниво на йерархията неизбежно се разпростират и по другите нива, както “нагоре”, така и “надолу” и водят до повишаване на динамиката, както и до сериозни преустройства, дори и до инверсия на водещото ниво, т.е. на това ниво, което е водещо в постигане на целостта на системата.

Изясняването на йерархията в другата посока – на все по-обхватните системи, е не по-малко интересен проблем. Действително, обикновено

понятието “среда” на определена система се описва без особени затруднения, но то не изчерпва обхващащата надсистема, или както е прието да се нарича – метасистемата. За да се изясни въпросът с метасистемата и метасистемната ангажираност на определена система са необходими значителни познавателни усилия. Вече беше подложено на анализ определението на система в обща теория на функционалните системи, което залага на резултата от дейността на системата, като неин системообразуващ фактор. И тогава беше подчертано, че това определение залага по същество на понятието йерархия на системите и неговата тежест при формиране на системния подход⁴⁵, като резултата от дейността на система от определено ниво е във взаимно еднозначно съответствие, или клони в граница към такова, с метасистемната необходимост, която се формира на по-високото, обхващащото ниво и е вплътена в някакви определени материални условия. Описанието на средата на някаква система, нейното разнообразие и възможности в първо приближение са първата крачка, но втората, твърде нетривиална понякога, е тази, която е свързана с изясняването на месистемната необходимост и самата метасистема. Вероятно всеки е разбрал, че не е много трудно да се наредят йерархичните нива на живите системи и на човешкото общество, примерно като се започне от клетката и се свърши с биоценозата или биогеоценозата, или като се започне от човешкия индивид и се свърши с държавата или човешкото общество в цялост, но твърде трудно е да се продължи нататък. Като че ли йерархическата верига в посока “нагоре” някак бързо се изчерпва и се къса, като остава позоваването на Вселената като цяло (или света като система и цяло), което от своя страна има не малко изключително трудни за решаване проблеми.

Както многократно се посочва, мисълта за безкрайно число качествено различни материални системи, които от една страна са елементи в по-обхватни метасистеми, а от друга, самите те са изградени от елементи, които също са системи, е в основата на съвременния системния подход. Но той би бил съпътствуван от сериозни кризи, ако не отчита решителното движение на лидера на естествените науки – физиката, в това отношение и не бъде съобразен с постигнатите резултати⁴⁶. А те са наистина впечатляващи!

Преди всичко концепцията за безкраен ред от все по-обхващащи и обемни системи, както и за все по-елементарни и по-малки системи изграждащи тези на по-високо ниво игнорира реалната експериментална ситуация, както и основните положения на водещите физически теории. Една кратка и съвсем идейна разходка в областта на съвременната физика е просто наложителна.

Да допуснем, че навлизаме в мащабите на атомните размери въоръжени със схемата, която почива на понятията “системата се състои от...” “системата е изградена от...”, “сложната система е изградена от елементите...” и пр.. Още с първите крачки се оказва, че колкото “по-дълбоко” навлизаме в структурата на микросистемите, толкова по-голяма е енергията на изграждащите елементи. Примерно, за разбиване на ядрото на атома е достатъчен циклотрон, който може да се събере на една маса и да се захранва с обикновен източник на енергия. Докато, за навлизането в структурата на нуклеоните (протони, неутрони и пр.) са необходими ускорители с насрещни снопове, захранвани от няколко електроцентрали. Колкото са по-елементарни частиците, толкова те са с по-голяма енергия и с по-голяма маса. Този въпрос е подробно изследван⁴⁷ и отразен в доста обширната литература по философски въпроси на физиката⁴⁸ като М.А.Марков показва, че съществува горна граница за енергията и масата на елементарните частици, която е сравнима с енергията и масата на цялата

физическа вселена. Тези най-тежки и същевременно най-елементарни частици, които имат размери приблизително: 10^{-33} см. (за сравнение: размера на наблюдаемите микрочастици и от порядъка на 10^{-13} см. са наречени фридмони (в чест на Фридман и неговите решения на уравненията на ОТО) или планкеони (в чест на М.Планк от Станюкович). “Следва, обаче, да се има предвид,... че изводите за свойствата на колапсиращата система са получени без да се отчетат квантовите ефекти, които могат съществено да изменят тези изводи. Що се отнася до ултрамалките размери на фридмоните, то благодарение на квантовите флукутации около “голите” фридмони трябва да възникнат “облаци” от виртуални частици, които да образуват наблюдаемата структура на частиците – плътност, състояща се от тежки частици (кварки, глюони и пр.) в центъра и рядкост и полупрозрачност далече в периферията. Фридмонът – това е най-дълбоката част на елементарната частица, като че ли нейното затравъчно ядро ; но именно в това изчезващо малко ядро може да бъде скрита цяла вселена. Колкото и да е парадоксално, но съвременната теория допуска принципната възможност за образуване на микроскопичен обект около космически обект.”⁴⁹ Както отбелязва и самият М.А. Марков – ако се предположи, че всички елементарни частици действително имат за своя основа фридмони, то неизбежно достигахме до самозатваряща се йерархия на материалните структури, където няма “първоматерия”, а числото на елементите-частици е крайно. Всяка частица съдържа в себе си цяла вселена, а вселената представлява микрочастица (ако се погледне “отгоре”) и тогава изразът “състои се от...”, както и “елементарен” и “сложен” придобиват свършено друг смисъл.

Дали ще се възразява или не на тази физическа хипотеза, и до колко тя е близо до истината (това ще покажат следващите изследвания), но виждането за самозатваряща се йерархия е особено интересно от методологическа гледна точка преди всичко за системния подход, защото обръща внимание на възможността структурата на света да е твърде далече от утвърдили се “здрав разум”.⁵⁰ Нещо повече, задължава въпросът с йерархията на системите да се изследва подробно и ако не могат от веднъж да формират всички негови отговори, то най-малко да се поставят проблемите, на които да се търси решение.

Концепцията за функционална системност, както показват анализите, насочени в посока на системообразуващия фактор и метасистемната необходимост твърде бързо водят до системата от последна инстанция – Вселената като цяло. Нека по-подробно погледнем какво се крие зад този израз.⁵¹ Понятието “Вселената като цяло (или като система)” е пряко свързано с понятието (или принципа) “всеобща връзка” и има три аспекта:

- Връзката на определен обект със всички други обекти в действителността (взаимовръзката “в ширина” – екстензивен аспект) ,посока “метасистема”;
- Връзката между частите и елементите на обекта (взаимовръзката “ в дълбочина” – интензивен аспект), посока първични елементи;
- Връзката между различните качествени състояния на обекта във времето – генетическа взаимовръзка ;

Да разгледаме последователно тези три аспекта!

Метасистема. Когато метасистемата бъде разширена в рамките на пространствени области, които са съизмерими с галактиката, метагалактиката и известната физическа Вселена веднага се натрапва следното противоречие:

крайна скорост на разпространение на взаимодействията (максимум скоростта на светлината) съпоставена с безкрайно пространство и безкрайно число обекти в него. Всички процеси се извършват с крайна скорост, максимумът на тази скорост е $C = 300\,000$ км/сек, ето защо радиусът на непосредственото взаимодействие в най-добрия случай е произведението между скоростта на светлината и времето на живот на обекта, колкото и де е обширна тази област е крайна.

Очевидно, съвместяването на понятието “Вселената като цяло” с физическия резултат – крайна скорост на взаимодействие в никакъв случай не може да се нарече тривиална. Нещо повече, както се отбелязва⁵² редица автори просто отричат възможността да се разсъждава за света като цяло или още повече за Вселената като система (метасистема от последна инстанция). Ето една серия от аргументи в тази посока:⁵³

1. Космическите системи не могат да бъдат безкрайно големи монолитни системи и още повече да обхващат цялата Вселена, тъй като за това би била потребна безкрайно голяма енергия на вътрешните взаимодействия.;
2. Невъзможността за такива системи следва от квантовомеханичните представи за дискретната природа на взаимодействието. Устойчивата функционална връзка между космически тела би означавала обмен на съответни кванти с определена честота, което е невъзможно при произволно големи разстояния.;
3. Крайната скорост на разпространение на взаимодействието обуславя ограничена сфера на взаимодействието.;
4. Невъзможността на безкрайно големи цялостни системи е обусловена от отсъствието на единно време за цялата Вселена. Ритъмът на времето и отношенията на едновременност са относителни и зависими както от скоростите, така и от разпределението на материята (СТО и ОТО) и не могат да бъдат единни и еднакви за произволно големи области във Вселената.

В същото време, други автори⁵⁴, наистина от позициите на философията, отстояват необходимостта от представи свързани със света като цяло, като се опират на твърдението, че всеки обект е единство на всеобщо, особено и единично, а това означава, че познавайки единичното, крайното, преходното и частното, заедно с това познаваме в някакви граници безкрайното, общото и непреходното и цялостното.

Така или иначе се получава антиномията: невъзможността да се представи Вселената като конкретна безкрайна система и необходимостта да я разглеждаме като нещо единно и цялостно. А защо да не си представим, че зад тази антиномия се крие действително диалектическо системно противоречие, присъщо на света?!

Първични елементи. Всеки обект е сложна система от много нива на организация. Всяко по-високо ниво представлява синтез на елементите на по-ниското ниво и тяхната организация. Йерархията в структурата на цялото определя съществуването на общи връзки. Всеки обект в крайна сметка е построен от едни и същи атоми или елементарни частици и съответстващите им полета. Ето защо по-високите етажи в крайна сметка се базират на единната основа. Относителната самостоятелност на всяко ниво е в неговите специфични закони, които определят неговото самостоятелно съществуване и качествена определеност в рамките на цялостната система. Като и двете крайности – ако

законите на цялостната система изцяло и пълно доминират на всяко ниво на организация, последните ще изгубят всякаква самостоятелност и качествена специфика, както и обратното, ако нивата са напълно независими, то тази независимост би разрушила цялостната система – очевидно не се реализират. Но условието за свързаност на йерархията е наличието на общи елементи, като в рамките на “здравия разум” са възможни два случая:

1. Съществуват най-прости елементи и съответстващите им връзки, посредством които в крайна сметка се реализира единството на обекта. (механистичен материализъм);
2. Не съществуват най-прости елементи, всеки елемент представлява сложна система. Движението на всеки елемент, означава взаимодействие, следователно вътрешна структура и диференциация. Така получаваме регресия в безкрайност, чийто резултат не може да бъде друго освен нула.

Отново се натъкваме на антиномичност и противоречие, чиито решение може би е свързано с това - движението в “дълбочина” по йерархията на материята да не се разглежда като завършен процес.

Генетически аспект. Той е свързан с противоречивостта на процеса на развитие и връзката между минало, настояще и бъдеще – развитие във времето. Миналото е във връзка с настоящето, защото то влиза в настоящето във вид на запазване на нещо от старото качество, което вече се е преобразувало в нещо ново. Абсолютната генетична връзка предполага, обезателната включеност на всички предшествувачи връзки от старата система в новата система, колкото и голяма да е тяхната качествена разлика и колкото и далече да стоят те по временната скала. Относителността е свързана с това, че не всичко от миналата система влиза в състава на настоящата, а само нейни отделни страни и части, а останалото се губи завинаги.

Отново възниква антиномия: единството на света, като развиващо се цяло, изисква запазване на нещо конкретно всеобщо и в същото това развитие на преобразуване на старите елементи и връзки в нови. Но колкото по-далече отстоят един от друг в процесите на развитие отделните компоненти, толкова в новото има по-малко части от старото, целостта се загубва. Ако времето на съществуване на определена конкретна верига е винаги крайно, то областта на това генетично взаимодействие ще е крайна във времето. Обратното, ако времето на някаква верига е безкрайно, тя се превръща от конкретна в абсолютна.

Разбира се, проявяването на тези логически противоречия, тези антиномии става от “птичи поглед” и това веднага ни навежда на мисълта, че проблемът може да се окаже като “каналите” на планетата Марс, зависещ от силата на инструмента и способността ни достатъчно детайлно да разгледаме нещата. Така или иначе, наличието на тези противоречия показва съвсем определено, че задачата не е свързана с тривиално обобщение на опита, който имаме от мащабите, в които живеем. А това означава, че като се базираме на провереното от този непосредствен опит понятие за йерархия и метасистема, при всяко обобщение и особено при обобщението “Вселената като цяло” трябва да проведем специално изследване и внимателно да боравим с екстраполациите. Понятието “Вселената като цяло”, т.е. това което обхваща всичко съществуващо е подвеждащо в своята интуитивна яснот и на практика се оказва многолико, зависещо от различните подходи и пълнотата на изходната база знания, които се

екстраполират до Вселената. Както сочи А.С.Кармин⁵⁵ понятието Вселена понастоящем се “разцепва” на няколко значения:

- Наблюдаема Вселена – това е света на галактиките , запълващ цялата обозрима пространствена област;
- Астрономическа Вселена – разширената наблюдаема Вселена, обхващаща всички галактики (метagalacticката) до пространствените области, от които изобщо е възможно да се получи светлинен сигнал;
- Физико-теоретична Вселена – теоретичен модел, описващ астрономическата Вселена като цяло;
- Физическа Вселена (Мегасвят) – който включва цялото многообразие от явления допустими от фундаменталните физически теории;
- Философска Вселена – неизчерпаемостта на всички материални обекти (диалектически материализъм) или Дух и материя (обективен идеализъм) , или само Дух (солипсизъм) и пр.

Подчертавайки необходимостта от системна представа за Вселената като цяло, логически завършек на идеята за йерархия на системите, по същество, правим заявка за осъществяване на още едно “разцепване”, което почива на онази база знания, която се нарича системни теории. Тази възможност е вече осъзната и коментирана в научната литература, като макар и плахо тя прави определено заявка за разработка. Като дори и автори, на които не може да им се отрече пристрастие към лидера в естествознанието – физиката пишат: “ На пръв поглед може да ни се стори, че от всички естествени науки само физиката обладава достатъчна степен на универсалност за създаване на картина на света. При все, че понякога говорят за биологическа, астрономическа и даже техническа и социална картина на света, то тези понятия се използват само фигуративно. Обаче е възможен и друг път на “приобщаване” на естествените науки на различните естествени науки към понятието картина на света, проявяването в основанията на тези науки такива идеи и методологически прийоми , които могат да бъдат приложени и в други естествени науки и да придобият всеобщо значение. Тук ние имаме предвид преди всичко елементите на системния подход. Този подход възникна отначало в науките за сложно организирани системи (биология, социология) .Но има основание да предположим, че на съвременния етап от развитие на физическото познание той може да се окаже полезен и за физиката.”⁵⁶ Трябва да се има предвид, че системната представа за Вселената като цяло, ще се разгръща и осъществява крачка по крачка, като в работната представа за система могат да се поставят само базовите точки на това разгръщане.

4. Елементи, система, интегрални феномени. Разцепване на действителността на три зони.

Нека отново се върна на определението за “система” предложено от П.К.Анохин: “Система можем да наречем само такъв комплекс от **избирателно въвлечени компоненти, при които взаимодействието и взаимоотношението придобиват характер на взаимосЪдействие** за получаване на фокусиран полезен резултат.”, като този път насоча вниманието към подчертаната фраза. Важни моменти са следните:

1. Нова система винаги възниква на базата на среда с някаква базова устойчивост, която се изразява в устойчивост на наличните елементи и техните възможности:
 - множеството от елементите е с определена мощност;
 - взаимодействията между тези елементи също са множество с по-голяма или по-малка мощност, и това се определя от качеството на изходните елементи ;
 - процесите на взаимодействие в най-общ план се “селекционират” от обобщения естествен подбор с неговата пасивна (фона) и активна (противопоставянето, конкуренция) страна, което е свързано с конкретните прояви на метасистемната необходимост в наличната среда. Като трябва да се отбележи, че далече не всички възможни взаимодействия могат да служат за изходна основа за възникване на система.

2. П.К. Анохин пише: “Конкретният механизъм на взаимосъдействие на компонентите се явява освобождаването им от степените на свобода, които са в повече и са ненужни за получаване на даден конкретен резултат, и , обратно запазване на всички тези степени на свобода, които способствуват за получаване на резултата.”⁵⁷ и на друго място - “Взаимосъдействието на компонентите на системата се постига с това, че всеки от тях под влияние на аферентния синтез или обратната аферентация (обратна връзка) се освобождава от излишните степени на свобода и се обединява с другите компоненти само на базата на тези степени на свобода, които съдействуват за получаване на надежден краен резултат.”⁵⁸ Тази позиция е илюстрирана също с пример за формиране на функционална система на базата на невронна мрежа (фиг. №).

Както беше вече посочено, тази идея играе важна роля за осъзнаване на факта, че просто взаимодействието е необходимо, но не е достатъчно условие за формиране на система, а то трябва да се трансформира във взаимодействие между елементите за получаване на съответния резултат. Също така, стана ясно, че при по-простите системи, тази особеност не се набива на очи, необходим е последователен анализ на процесите в невронните мрежи(огромен брой елементи, силна и многообразна връзка между тях, изродена среда и пр.), който да разкрие, че проблемът не е взаимодействието, а взаимодействието при формиране на система, т.е. освобождаването от излишните взаимодействия и взаимни влияния.

По-важното е, обаче , че това виждане има пряка връзка с една от най-значимите прояви на системността – **интегралните свойства (интегрални феномени, интегрални прояви и пр.)**, които съпътствуват всеки процес на системообразуване, както и завършената цялостна система. Обикновено, по отношение на интегралните феномени и свойства на системите се отбелязва, че те не са сводими към свойствата на елементите, а ги има, защото възниква и съществува някаква система. Това, разбира се е вярно, но то е крайно недостатъчно и като се разчита на анализа и конкретизацията при всеки случай на определена система, се изпускат общосистемните закономерности.

За да се формулират общите позиции, обаче, е необходимо да се разгледа един твърде добре разработен и показателен случай : системата кристал. Кристалите и техните свойства са предмет на физика на твърдото тяло, а тя се радва на значително развитие през последните две-три десетилетия, като

успехите тук са впечатляващи. Именно от теория на твърдото тяло и нейните идеи могат да се направят някои твърде полезни тангенти към обща теория на системите. Разбира се, дори частичното изложение на тази теория би отнело твърде много място, въпреки че тя трябва да се изложи в пълнота⁵⁹ за да се почувствува силата и, но тук ще посочим някои готови резултати, имащи пряко значение за нашите идеи.

Гласъкът и началните успехи на теорията на физическите свойства на твърдите тела не би ги имало, ако най-устойчивите структури за повечето твърди тела не представляваха регулярни кристални решетки, за които физическата задача за N – тела може да се постави и реши разумно, благодарение на трансляционната симетрия. Това означава, че съществуват три базисни вектора и разглежданата атомна структура остава неизменна при успоредно преместване на всеки от векторите (трансляции). Групата трансляции се представя с помощта на пространствена решетка, или решетка на Браве. Ако се тръгне от някаква точка, могат да се построят всички останали точки чрез трансляции, като всяка точка, която е получена по този начин се нарича възел на решетката. Кристалите са физически структури, които могат с голяма степен на точност да се опишат с помощта на пространствена решетка, като в самите възли или в близост до тях се съпоставят атомите на кристала. Разположението на атомите в целия кристал, може добре да се опише, ако знаем състава на една елементарна клетка, от пространствената решетка, тъй като той се получава, чрез безкрайно повторение на тази елементарна клетка. Елементарната клетка може да съдържа един атом (решетка на Браве) или няколко атома (решетка с базис).

Списъкът и класификацията на всички възможни типове кристални структури, а също така и с определянето на фактическата кристална структура на реалните твърди тела се занимава кристалографията. При това, структурите се класифицират с съответствие с техните свойства на симетрия и тези свойства на симетрия в много от случаите се оказват твърде полезни за опростяване на разчетите при описване на макроскопичните свойства на твърдите тела. Използуваният математически апарат е теория на групите. Съществуват превъзходни книги по кристалография и теория на групите с нейните приложения в кристалографията.

От системна гледна точка, за да възникне кристал, т.е. атомите да заемат точно определени места в пространството (кристална решетка), след като тяхното предишно състояние в пространството не е било фиксирано (пари, разтвор или стопилка) е протекъл процес на системообразуване (кристализация). В резултат на понижаване на температурата или пресищане на разтвора или други благоприятни условия, междуатомните сили на привличане и отблъскване, които имат характерна крива на изменение в пространството, водят до блокиране на част от степените на свобода на отделните атоми. Те се сближават на точно определени разстояния и заемат фиксирано в пространството място. Така възниква пространственият ред, който описваме като кристална решетка. Оказва се, че това ново положение, при което атомите взаимодействуват не по всички възможни начини, а само чрез определени междуатомни сили и заемат строго определени положения в пространството, води до минимизация на свободната енергия и възникване на относително устойчива структура – кристална решетка и съответно нова система: кристал.

Всичко това обаче, е недостатъчно, както за теория на системите, така и за физическата теория, необходимо е още, в описанието да намерят място

различните възбуждания в кристала, които нарушават точната трансляционна симетрия на разглежданата структура, и които могат да бъдат изтъкнати като отговор на системата на различни смущаващи въздействия, не надхвърлящи определени допустими стойности. Смущаващите въздействия могат да бъдат от различно естество – топлина, електрически заряди, облъчване със светлина, механично въздействие и пр., на които системата реагира с определени интегрални прояви като: топлопроводност, електропроводност, оптични свойства и пр. Именно за детайлното качествено и количествено описание на тези свойства на кристалите и наблюдаваните разнообразни ефекти бяха приложени идеите на квантовата механика и квантовата теория на полето и така възникна съвременната теория на твърдото тяло. В нея, с особено място – централно се ползува **идеята за елементарното възбуждане или квазичастиците**, като веднага трябва да се отбележи, че тази идея не е привилегия само на физика на твърдото тяло. Тук тя е добре развита и демонстрирана, но елементарни възбуждания (квазичастици) може да има при всички системи с много частици: плазма, ядра и пр. Твърде успешното приложение на концепцията за квазичастиците за обяснение на цялата съвкупност от топлинни, електрически, магнитни, оптически и други свойства на кристалите, беше решаващо за изборът на провеждания тук системен анализ.

Фонон. Най-простият вид движение в твърдите тела, без съмнение е трептенето на атомите и молекулите около равновесните им положения. Атомите в кристалите взаимодействуват помежду си с различни сложни сили. Има както слаби, така и силни взаимодействия, и очевидно, тъй като състоянието на кристала е устойчиво, съществуват сили на привличане и отблъскване, които действуват на атомите, и в точките на устойчиво равновесие са взаимно уравновесени. При всяка температура над абсолютната нула атомите не са в покой и непрекъснато се движат в пространствената област с център – възела на кристалната решетка, като са принудени да останат в тази локализирана област в резултат от действието на мощни сили възникващи при отклонение от възела на решетката. Силите се предизвикват от взаимодействието на атома със всички останали атоми. Възлите на решетката – това са положенията на равновесие за атомите, местата където силите на привличане и отблъскване взаимно се уравновесяват. Винаги когато атомът се отмести от възела на решетката, силите престават да бъдат компенсирани и започват да действуват така, че да намалят отместването, тъй че по принцип всеки атом има потенциална енергия на взаимодействие с всеки друг атом от кристала. А всяка енергия, погълната от системата се превръща в кинетична енергия на атомите.

Поради взаимодействието на всички атоми, движението на един атом се “зацепва” със съседните атоми, ето защо движението на един атом не представлява елементарната форма на движение на атомите в кристала. За елементарна форма на движение могат да служат **вълните от атомните отмествания**. За съществуването на вълнови процеси в твърдите тела и кристалите, класическата физика свидетелствува отдавна и твърде обстоятелствено, но едва с развитието на квантовата механика получава разпространение принципа за корпускулярно-вълновия дуализъм. Съгласно този принцип на всяка вълна може да бъде съпоставена частица и обратно. Естествено е да се предположи, че на вълната на атомните отмествания в кристала може да съпостави съответна частица. Квантовите, корпускулните свойства на вълните се проявяват в това, че съществува най-малка порция

енергия, свързана с трептенията в кристала с определена честота. Това дава възможност на тези вълни да се съпоставят **квазичастици – фонони** (названието е по аналогия с квантите на електромагнитните вълни – фотоните). Както показва строгото разглеждане⁶⁰, в кристалите могат да съществуват и да се разпространяват няколко типа вълни, свързани с движението на атомите и те се различават по движението на атомите вътре в една елементарна клетка на кристала. Затова в кристалите има няколко типа фонони. Трябва също да се отбележи, че фононите не описват изцяло движението на атомите в кристала, а само наднулевите трептения в кристалната решетка, като колкото е по-висока температурата, естествено по-висок е броя на фононите в кристала.

Фононите са пример за един тип квазичастици, но в кристалите съществува внушително разнообразие от квазичастици⁶¹: **екситони, поляритон, магнони, полярон, плазмон и др.** Не е необходимо подробното разглеждане на всеки един тип квазичастици, за да се направи характеристика на концепцията :

- Има само една безспорна разлика между квазичастиците и другите квантови частици, като фотона, електрона и пр. и тя се изразява в техните съвсем различни ареали⁶². “Истинските частици живеят, т.е. движат се, сблъскват се, превръщат се една в друга, създават повече или по-малко сложни конструкции – от атоми до кристали, в празното пространство, а квазичастиците живеят (движат се и пр.) в макроскопическите системи – в конструкции от “истински” частици. Атомът или електронът могат да се извадят от кристала във вакуума, а фононът не може да “излезе” от кристала...” В свойствата на частиците се проявяват свойствата на техния ареал (система) . За фотона, електрона , протона и пр. – физическият вакуум, като енергията на свободната частица не зависи от посоката на нейния импулс, а тази независимост е следствие от изотропността на пространството. В свойствата на всички квазичастици, не само фононите, се проявяват свойствата на техния ареал – кристала, който представлява периодично разположени атоми в пространството, а от това и периодична зависимост на всички величини, характеризиращи квазичастиците. Квазичастиците обаче са елементарно неразложимо движение, въпреки че в него участвуват всички атоми или техните електронни обвивки. От гледна точка на теория на системите квазичастиците са интегрални прояви (интегрални феномени) на системата кристал и това обуславя тяхната неразкъсваема връзка със съответния ареал. По всичко останало обаче (спин, маса – ефективна маса, импулс – квазиимпулс, статистика и пр.) , това са съвсем равноправни квантови частици, които се раждат и изчезват, взаимодействуват помежду си и т.н.
- Твърде удобна е представата, според която кристалът може да се мисли като празно пространство (вакуум) изпълнено с фононен (или друг) газ. От “гледна точка” на квазичастиците кристалът (собственият ареал) представлява празното пространство, вместилището на съществуване – вакуумът ,в който квазичастиците извършват своето движение, взаимодействуват помежду си . При това, трябва да се отбележи, че “истинските” частици също съществуват в среда –

физически вакуум, която понастоящем предизвиква засилен интерес от страна на физиците⁶³. Последователното изложение на квантова теория на полето (квантовата електродинамика) естествено води до едно основно състояние, наречено вакуумно състояние или просто вакуум. Но това не е само теоретичен похват, а на вакуумът се делегират редица физически свойства, и въпреки че той не е класическа среда ,към него се прилагат редица класически или полукласически понятия като – поляризация на вакуума, флуктуации на вакуума и пр., взети от класическата физика. Понастоящем няма общоприета и последователна картина на вакуума, който е неофициален наследник на класическия етер, но неговата роля в квантова теория на полето е несъмнена. Изясняването на физическите свойства на тази среда вероятно е от първостепенна важност за разбирането на явленията в областта на елементарните частици. Вакуумните ефекти⁶⁴ обаче са напълно реални , измерими и дори практически използвани.

- Важна проява на квазичастиците е способността им да взаимодействуват с другите частици и помежду си. Като особено впечатляващ е фактът, че съвкупността от взаимодействащи квазичастици може да претърпи фазов преход и примерно от газ да се превърне в течност. В литературата по физика на твърдото тяло могат да се срещнат обемисти сборници и монографии посветени на екситонните капки, които представляват кондезат от квазичастици.⁶⁵ Л.В.Келдиш пише: “ Свободните носители на тока и екситоните образуват в някакво приближение автономна подсистема , за която целият останал кристал се явява като че ли неутрален фон, своеобразен вакуум, определящ, обаче, спектъра (ефективните маси) на носителите и взаимодействието (диелектрическата проникваемост) между тях. Твърде необичайните колективни явления, възникващи в тази подсистема при достатъчно ниски температури и достатъчно високи концентрации на носителите на тока и екситоните, са предмет на тук. ... Под термина “кондензирана фаза”, “течност” ние разбираме , както обикновено, система от макроскопическо по величина число частици, свързани с вътрешни сили на взаимодействие. За нея са характерни наличие на равновесна плътност (концентрация на двойки електрон-дупка), устойчива и рязка граница отделяща я от газовата фаза. В отличие от обикновената електронно-дупчеста плазма или екситонния газ тя няма тенденция да се разпростира в целия обем на образеца, а заема само ограничен негов обем.”⁶⁶

И сега, когато пред погледа ни е примера със системата кристал и нейните интегрални феномени – квазичастиците, можем по-уверено да формулираме някои изводи за процесите на възникване на системите в най-общ план.

Преди всичко, може определено да се твърди, че всеки процес на системообразуване разцепва пространството на три области с различна определеност, и относителна самостоятелност. Наличието и устойчивостта на

тези области се определят от наличието и устойчивостта на възникващата система.

- I.** Първата област - това е изходното пространство на елементите, които са изходен "материал" за формирането на системата. Те биват въввлечени в процеса на системообразуване, като този процес обхваща определена ограничена част от тази област. Изходното пространство се характеризира с някакви възможности за взаимодействие между елементите и някои от тези възможности се реализират в процеса на системообразуване.
- II.** Втората област – това са свързаните елементи на системата, които са загубили определени степени на свобода, а заедно с това и в определена степен своята индивидуалност, за да възникне определена цялост – система. Обвързаните в системата елементи се отграничават от изходното пространство, между тях и средата вече съществува разделителна линия или разделителна повърхност - граница . Те реагират в повече или по-малка степен като единно цяло, което има собствена устойчивост и собствено самозапазване, което е по-високо от това на средата.;
- III.** Третата област – това е пространството на интегралните феномени. Това пространство се надстройва над възникналата система и го има защото съществува възникналата система. (Пространството на квазичастиците не би го имало, ако не съществуваше системата кристал.) Пространството на интегралните феномени обаче се различава съществено от собственото пространство на системата (област II) и от изходното пространство (област I).

Разцепването на пространството на три области в резултат от процеса на системообразуване , без съмнение, е важна определеност за системите, която поставя редица въпроси, на които трябва да се търси отговор.

Специална и обща теория на относителността (СТО и ОТО) на А.Айнщайн недвусмислено показват, че пространството и времето не са абсолютни и независими и зависят от материалните тела (масата) и техните скорости. Вероятно, може да се върви и по-нататък и да се търсят зависимостите на пространството и времето от характера на порядъка и организацията на материалните тела, а следователно и от процеса на системообразуване. Една такава методологическа тенденция е напълно в съгласие с потребността от въвеждане на качествена характеристика на пространство-времевите отношения. Философските въпроси на пространство-времето описание на действителността са поставени в разгърнат план в обширен брой литературни източници⁶⁷, без да навлизам тук в тази тема, само ще посоча, че макар и по-рядко в тази литература се обръща понякога внимание и на идеята за съществената връзка между системност и структура от една страна и пространство и време от друга.⁶⁸ " В структурата на материята няма нито готови интервали, нито готови места, те възникват с материалните обекти при образуване на структура. Само в абстракция, те могат да бъдат откъснати от обективния свят... При образуване на цялостна структура възникват и нови свойства: протяжност, обем, граница и пр.,... пространството на структурата вътрешно и външно е устойчиво.Целостта на пространството възниква от пространствата на елементите и става общо пространство за всички елементи. Структурата придобива пространствена определеност."⁶⁹ От този ъгъл на зрение

всеки процес на образуване на нова система, означава разцепване на пространство-времето на три области с различна определеност, като значимостта на тези области ще зависи от конкретния процес на системообразуване. Ако , примерно, процесът на системообразуване води до възникване на суперустойчивост и гранична степен на свързаност и цялост на системата, каквато има при гравитационния колапс, то процесът на системообразуване се превръща в процес на преобразуване на пространство-времето, а възникналата система – мост между двете пространство-времени области. На тази база са изградени някои модели на Вселената⁷⁰, без те да се осъзнават като системни модели.

В тривиалния случай, разцепването на пространство-времето на три области не е от съществено значение. Особено ако трите области не се различават видимо по отношенията на последователност и взаимноограничение, които са основните характеристики на пространство-времето описание. Може да се предположи, обаче, че съществуват достатъчно случаи, при които трите области се различават съществено. Достатъчен е един пример – реалната невронна мрежа. Изходното пространство-време е това на атомите и молекулите и познатите физически и химически процеси. Системата - това е структурата и организацията на реално действащ мозък, включен в съответния организъм и представляващ йерархия от няколко нива с изключителна степен на свързаност и израждане на нервната тъкан, т.е. с изключителна цялост. Съответно множеството от колективните ефекти и интегрални феномени е богато и разнообразно, като негова характерна черта са нелинейните вълнови процеси. Пространството на нелинейните вълнови процеси ще има твърде различни и несходни характеристики , както с пространството на нервната тъкан, така и с изходното пространство на физическите и химически процеси.

Съществена разлика в трите области ще се наблюдава и в случаите на възникване на равновесни структури , от тези на възникване на дисипативни структури . Тази разлика е просто неизбежна, както от разликите в характера на възникването на тези структури, от енергийните , веществените и ентропийните потоци, така и от характера на елементарното възбуждане в пространството на интегралните феномени. Не на последно място трябва да се има предвид и най-съществената разлика – способността на дисипативните структури да осъществяват развитие.

Всички тези въпроси се нуждаят от конкретно поставяне и изследване, като именно системната гледна точка позволява те да бъдат изобщо поставени и да им се търси решение.

5. Структура и хиперструктура.

Въпросът за структурата на системите е получил разгърнато и подробно изследване и развитие както в частните системни теории така и в обобщаващите трудове посветени на обща теория на системите и философските въпроси на обща теория на системите.

Възприетата тук гледна точка на функционална системност прави веднага ,сред много различни общи определения за структура, по-адекватни съдържателните онтологически определения, при които се отчита обособеността и устойчивостта на системообразуващите отношения и връзки, с проявена инвариантност при различните преобразувания. Важна е връзката между понятието “структура” с такива понятия като “закон”, “същност” и идеята

понятието структура да се сведе до понятието съвкупност от закони, в смисъл на лежащи в основата устойчиви отношения, присъщи на определена система. Структурата на различните системи е винаги относително постоянна и устойчива във времето. Устойчивостта – е характерна особеност на структурата в най-общ план.

“ Всеки обект в качеството на елемент на бъдеща структура е неизчерпаем по своите възможности. – пише Н.Ф. Овчинников – Тези възможности се реализират по статистически начин по пътя на многократното им апробиране. Природата разполага за това с неограничено време. Сред наистина неизчерпаемите структурни възможности се осъществяват тези, които образуват устойчиви системи... “Преживяват” най-устойчивите. По силата на това, за да се разбере целостта на възникващите системи е необходимо детайлно да се изследват законите на нейната устойчивост”⁷¹, т.е. нейната структура.

Елементите на някаква система влизат в определени устойчиви отношения и връзки. Структурата на системата може да се изследва, като се абстрахираме от конкретните елементи и вниманието се насочи към отношенията и връзките между тях. Всяка връзка е мислима само като връзка между два или повече елемента. При това трябва да се отбележи, че връзката възниква там където има нееднородност и различие, а в системата връзката като че ли компенсира различието и води до цялост. Връзките стават структурни връзки, ако движенията ,които ги реализират и лежат в тяхната основа, придобиват устойчив характер. Изследвайки структурата на възникващата или утвърдилата се система, фактически се разкриват законите на нейната устойчивост. Опознаването на структурата на системата означава изследване на нейните елементи (т.е. относително неделимите нейни части), връзките между елементите (също в тяхната относителна независимост), както и отношенията на системата във външната среда (т.е. нейните цялостни интегрални феномени и прояви) и тяхното единство, така се разкрива самото съществуване на системата, нейната способност да осъществи самозапазване – пряко или косвено като част от обхващащата я метасистема. Структурните изследвания придобиха сериозно разпространение в съвременната наука и представляват като че ли неотменима част от научния подход в най-общ план.

Тук обаче по-съществено е да разгледам един аспект на структурния подход, който беше детайлно развит в трудовете⁷² на В.И. Кремьянский , и който все още не е намерил подobaващото му се признание и приложение в научните изследвания.

В.И.Кремьянский ,позовавайки се на публикациите на С.С.Смит⁷³, насочва вниманието към определени особености на структурата, които се проявяват в резултат на това ,че не всички степени на свобода на елементите са ангажирани в структурни връзки. Нека да анализираме по-подробно един показателен пример – образуването на ледени пера по повърхността на стъкло при ниски температури. При понижаване на температурата и рязко снижаване на интензивността на движение на водните молекули, от състояние на пара те претърпяват фазов преход - втечняване и втори фазов преход – втвърдяване (кристализация), при това се образуват характерни връзки между отделните молекули на водата.(Основните връзки между молекулите са по оси разположени под ъгъл 60° една спрямо друга.) Възникват тъй наречените иглени монокристали. Но тъй като кристализацията се извършва върху повърхността на стъклото, което така или иначе има своите неравности, драскотини, замърсявания и пр., израстването на иглените кристали бива повлияно от

конкретните условия за всяка микроскопична област. Връзките между единичните молекули на водата в иглените кристали са еднакви, при това в периода на възникване на всеки микрокристал се запазва пълната свобода на избор при израстването на всеки нов кристален “лъч” (или кристална игла). Следователно, в границите на ограниченията на връзките между молекулите на водата се запазва практически неограничено разнообразие на вариации на конкретната структура на поликристалната маса, при наличие на достатъчно количество на изходното вещество. Така, едни и същи закони за кристализация на водата допускат неограничено разнообразие на външни форми и поликристална структура (ледени пера по стъклена повърхност, снежинки и пр.). И което е по-важно – тези закони не могат да обяснят защо се образуват именно тези, а не други вариации на структурата, защо именно тези пера и снежинки, а не други. С.С. Смит нарича тези вторични външни форми на структурата – “суперструктура”. Веденов и Кремьянский правят терминологично уточнение и въвеждат понятието “хиперструктура”. Като имат предвид, че “хипер” означава “свръх” и “в повече” и добре съответствува на описваното проявление: повече от структурата, нещо външно по своя произход, което има отношение не само към връзките между елементите, но и към по-обширни зони на взаимодействие (примерно стъклената повърхност).

По същество, заслугата на В.И.Кремьянский се състои в това, че той обърна внимание на факта, че тези модификации на структурата, които възникват не като следствие от непосредствената структура, но именно в нея, под въздействие на средата и взаимодействията в метасистемата, могат да започнат да влияят, на определен етап от развитието, съществено върху съдбата на системата. Че съществува на тяхна основа елемент на историчност и общото определение за структура се оказва недостатъчно за да обхване тези явления. По същия начин както, общите закони на механиката и физиката в най-общ план са недостатъчни за разбиране на специфичните отношения, характерни за конструкцията на различните видове машини (инженерни науки).⁷⁴

Тъй като хиперструктурата може да се окаже твърде важна и за реализация на самозапазването на системата, то на това явление би следвало от гледна точка на обща теория на системите да се отдели специално място.

6. Информацията като хиперструктура. Системи от информация.⁷⁵

Няколко минерални образеца доставени от друга планета могат да бъдат много ценни, като източник на информация, въпреки че върху тях може и да няма изображения и знаци. Информацията, която носят тези образци е възникнала с естествена неизбежност в резултат на взаимодействието им със света, от който са донесени.

За да се проявят и разкрият всички видоизменения на дадените първични, изходни структури на определения обект (като форма, строеж и пр.), възникнали в резултат от взаимодействието му със средата в която е бил, изследването трябва да започне със съпоставките с различните норми. Образците трябва да бъдат достатъчно представителни и предварително трябва да се знае какво е нормално и какво е отклонение от нормата. Като очевидно при тези изследвания главната цел е не самият обект, въпреки че цялото внимание е съсредоточено върху него, а този по-широк свят, от който той е доставен. Разбира се, първото, с което се започва са неговите собствени, непосредствени структури – геометрични, физико-химични и пр.,

съпътствувано от непрекъснати и най-разнообразни съпоставки с всичко което е известно от по-рано за този тип планета, този тип структури и т.н. Тъй че информацията, която се съдържа във фиксирания обект се извлича не само от него, а от целия дълбоко диференциран комплекс от знания, с които разполагаме за този тип обекти. По-същество, това е една типична познавателна ситуация, характерна за проучването на произволен носител на информация.

За подобен тип носител на информация е важно да се подчертае, че откритите следи от външни взаимодействия са разпръснати, самостоятелни и не съществуват като обединено и подредено цяло. Тези следи и аномалии, възникнали в резултат на външни влияния не са свързани с нищо друго, освен с това, че се намират в един и същ предмет. Те са само елементи, но именно елементи на информация. Те обаче, не влияят съществено върху формите на наличното битие на обекта-носител, нямат отношение към по-успешната реализация на неговата функция на самопазване.

В този пример са добре изразени съотношенията и връзките между непосредствено и опосредствано в наличните физико-химични структури, като предизвиканото от външни въздействия изменение на същите тези структури се оказва носител на примитивно отражение, но все пак отражение, което включва външна информация, потенциална информация, която не може да бъде проявена без активната работа на цял комплекс от декодиращи институции и знания, натрупани по-рано от науката. И въпреки това, те са структури с особен статус по отношение на непосредствените физико-химични структури. Примерно, може да се измери общата форма на минерала, да се изследва неговата кристална структура, да се опишат по характер и брой микроскопичните пукнатини и драскотини, както и нарушенията на кристалната решетка и пр., които могат да бъдат следствия от взаимодействието на минерала с неговата среда или с космическите лъчи и да се установи, че в тези следи няма нищо свръхфизическо, но след това – при съпоставките с цялата налична информация и получаване на куп изводи, не по-малко ясно се разбира, че тези следи все пак са нещо повече, от своето непосредствено съществуване, но това “повече” не може да бъде откъснато от тях. Това “повече” още няма своя собствена субстанция, (въпреки че в по-късното си развитие то получава значителна самостоятелност), но без изследване и разпознаване на признаците на собствените непосредствени структури не може да бъде извлечена никаква информация, както и без установяването на всякакви отклонения, аномалии и особености, всякакъв запас от знания няма да бъде от полза.

Тези примитивни, все още малко организирани фрагменти от информационни структури в съответния минерал, възникват не отделно от неговите физически, химически и пр. непосредствени структури, а именно в тях, като техни модификации и аномалии, но не в резултат на взаимодействието между собствените елементи на минерала, както обикновените структури, а във взаимодействието със средата и метасистемата, ето защо, общото определение за структура става недостатъчно. Избраният термин “хиперструктура” (комбинация от гръцкото “хипер” и латинското “структура”), добре описва най-същественото – повече от структура, външно по своя произход и изразяващо следите от въздействието на по-обширни, обхващащи системи (метасистемата), но възникващи не по друг начин, а като наложени от външни влияния изменения на собствените непосредствени структури на тялото, което се превръща в най-близък и пряк носител на съответните единици информация, все още примитивна и неразвита. При тези условия възникват най-простите видове

информация – още “не за себе си” и не за “другите”, но от “другите”, които са предпоставка за развитие на информационните феномени.

Истинската изява на информационните структури (структурите в структурата) или хиперструктурата, която може да се установи и в неживите минерали (или други тела) започва, когато на сцената излиза истинското кодиране и декодиране, а наложено от това изменение на непосредствените структури придобива характер на знаци и знакови системи. До това се достига, разбира се, не веднага, а в дълъг и търпящ много зигзаги път.

Тук е важно да се подчертае, че когато се изследват информационните феномени, не се обръща достатъчно внимание на още една линия на развитие на непосредствените информационни носители и това е развитието на самите непосредствени структури – функционалните системи (П.К.Анохин). Функционалните системи винаги са “устроени” така, че да съответствуват на определена цел или квазицел, която при по-подробна декомпозиция се оказва дърво с един единствен корен – самозапазването. Отличието на функционалните структури във всички случаи е това, че те винаги имат определено предназначение в рамките на по-обхватно цяло, въпреки че те могат да не съдържат никакви знаци или сигнали. Въпреки това, те са винаги нещо повече от своята непосредствена даденост. В хода на своето възникване и еволюция (за тези, които са способни на това) възниква обективна необходимост от добро самозапазване, което преминава и през самовъзпроизвеждане и това става този резултат, който подчинява цялата организация и функциониране на биологичните функционални системи – основната мисия е оцеляването. Ето защо, функционалните структури се отличават с реално изразена целесъобразност на всички нововъзникващи приспособления. И те се появяват под направляващото въздействие на естествения подбор, всички приспособления и иновации които не постигат основния резултат – оцеляване сега и в бъдеще – просто изчезват. Дори в своите първични форми, функционалните структури да не включват кодиране и декодиране на информация, както и модели на потребното бъдеще и пр., то формата на отражение, която е свързана с непосредствените структури на тези системи, също се оказва **изпреварващо отражение (П.К.Анохин)**, косвено изпреварващо отражение. Особеностите на косвеното изпреварващо отражение са следните:

- Във функционалната структура косвеното изпреварващо отражение не е представено от отделни изменения, предизвикани от външни въздействия, а общи, за отделните части особености. Цялата функционална система, по своите определящи признаци, възниква, и функционира в съответствие със своето “предназначение” в по-общата и по-обхватна метасистема. Това от своя страна означава, че с оглед на бъдещето, тя е съобразена и още по-обхватната метасистема и т.н. и това свойство на функционалната система “да говори целия свой вид” (в смисъл на йерархия) нагледно и зримо с цялото свое битие изразява нещо опосредствувано, съобразено с йерархията в която тя е възникнала.
- Втората важна особеност е свързана с отношенията между нивата на йерархията. Именно отражението е този процес, който позволява висшите нива да проникват в по-низшите, като разбира се, става дума за проникване на отношения, структури,

а не обекти в тяхната веществена материалност. Този процес извънредно се облекчава от кодирането, като при това най-сложни комплекси от отношения могат да бъдат представени от елементарни и прости изменения на непосредствените физически или други структури. Но дори и да няма развит такъв механизъм (кодирането и декодирането са факт при развитите функционални системи), взаимното проникване на нивата все пак е възможно. Това става именно с косвеното отражение. С.А.Сверцов (1941г.) въвежда термина “**конгруенция**” за да отбележи тези приспособления на единичния организъм, които не са предназначени за поддържане на неговия собствен живот, а за поддържане на **живота на вида**, понякога това става в ущърб на живота на индивида в определен етап на онтогенезата. С конгруенцията е свързано и едно от най-основните свойства на произволна форма на жива система – способността за размножение, създаване на потомство. Метасистемната същност на такива прояви е очевидна.

Функционалните системи като носители на специфично, косвено изпреварващо отражение и информация като елемент и предпоставка, но без кодиране и декодиране, а това означава и без образуване на “хиперструктура” в собствен смисъл на думата, са онези острови на стабилност и самопазване в които по-късно възниква развита хиперструктура.

Използуването на кодове позволява да се превърне произволен предмет, способен при определени условия да бъде материален носител на информация, в “нещо повече от колкото е той самия”. Примерите са много и твърде разнообразни, от определени полимери в клетъчните ядра и цитоплазма и домените по повърхността на магнитната лента, до знаците по белите листове. Характерно за тези достатъчно развити случаи е , че при тях не говорим за фрагментарни и откъснати следи и контури, а свързани и цялостни образи, модели, планове и пр., т.е. събития ,от които зависи звученето на определена мелодия или формирането на сложен организъм, неговото поведение и изобщо живота му , както и оцеляването на определен вид и дори системата на живота на планетата. Тези отражения (в най-общ смисъл) са не просто потоци от енергия, вещество и порядък, а потоци и системи от информация в собствения смисъл на думата. Информационните структури, които по отношение на техния непосредствен материален носител се оказват свръхструктури или хиперструктури, трябва да бъдат отделени и разгледани специално. Физическите, химическите и други непосредствени структури възникват в резултат на определено взаимодействие между елементите в определена единична система, а информационните структури възникват и се формират в резултат на значително по-сложни процеси ориентирани към метасистемата и йерархичната включеност на въпросната система-носител. Разбирането на информацията като хиперструктура е в пълно съгласие с класическите трактовки “информацията като отразено разнообразие” и “информацията като снета неопределеност”, но то дава нещо повече – открива определени възможности за качествен подход към феномена информация, чрез понятията “информационни структури” и “системи от информация”.

Но преди това, трябва да се каже, че когато отражението възникне и се формира, възниква ново съотношение между свойствата на носителя и отражението, между непосредствените и опосредствуваните структури.

Отражението влияе върху носителя, вписаните в отражението външни за носителя връзки и отношения стават вътрешни и се превръщат в нова природа за носителя. Това вече не са обектите, които са били преди формирането в тях на съответната група от информационни структури. Последните не съществуват без своите непосредствени материални носители, но също така и носителите вече не съществуват сами по себе си, откъснати от информационните процеси и образувания. Носителите стават, по тази причина, елементи от по-обширни системи. Информационните структури, без съмнение, зависят от свойствата на своите носители, на това е зависимост, създаваща независимост, която се изразява в свобода на избора на кода и неговата смяна.

Естествено е, като се имат предвид характеристиките на хиперструктурата, съчетаваща в себе си метасистемна ориентираност от една страна и вписаност в структурата на системата от друга, при определени условия да започне да играе съществена роля в по-съвършеното реализиране на самозапазването на системата в цялост. Действието на естествения подбор неумолимо ще доведе до изтъкване на тези системи, които успешно развиват в себе си “симбиоза” между нивата на структурата и хиперструктурата. Има редица случаи, при които на нивото на хиперструктурата възможностите за реализация на самозапазване са несравнимо по-богати, а това означава че процесът на развитие ще доведе до категорично изменение на съотношението на приноса към самозапазването в полза на хиперструктурата. Това от своя страна води след себе си съществена преустройство на структурата, чрез развитие на специализирани подсистеми, осигуряващи активността на информацията. Самата хиперструктура също ще претърпи съществени промени в посока на интеграция и цялост, за да се реализира важното за самозапазването цялостно и достатъчно подробно възпроизвеждане на метасистемната ситуация, ситуацията в самата система и оптимално поведение на последната. Всички тези промени и прояви представляват линията на усъвършенстване и развитие на самозапазването чрез информация и информационни процеси и управление.

При това трябва да се подчертае, че информацията не остава само във вид на прости по своята структура чисто адитивни множества от единици, разглеждани от класическата теория; в живата природа ,в обществото информацията преминава свои специфични степени на развитие, претърпявайки значителна еволюция. В генотипите, инстинктите, навиците или други форми на психика при животните, в научното познание, техническите проекти и програми, плановете, и изобщо в съдържанието на всички висши видове отражение, ... информацията не просто се “сгъстява” в центровете за връзка, управление, изследване, тя става “по-интегрирана”. Преминава в особени състояния на собствена специфична организираност и външна организаторска активност. Нейният генезис, история и функциониране придобиват относителна самостоятелност. Така В.И.Кремянский поставя въпроса за нов тип системи – **системи от информация, т.е. информацията, която се използва за управление, но също така придобила състояния на собствена организираност, активност, цялост и самозапазване.** В няколко поредни публикации в периода 1971 – 1975 г. той изследва трите основни известни степени на системност на информацията : генетическата, зоопсихичната и социалната и предлага термина “инф”, за общо название на новия тип системи – системите от информация.

Инфите трябва да бъдат разглеждани като тройствени по своята същност образувания. Те съществуват реално в “триединство” – със своите близки

материални носители; с техните метасистеми ; заедно с това развивайки се по свои собствени закони и придобивайки все по-отчетлива относителна самостоятелност и спрямо непосредствените носители и спрямо метасистемите. И този смисъл, трябва да се отбележи, че инфите даже са “по-материални” и от своите непосредствени материални носители, тъй като те са обърнати и насочени към нещо повече и по-обхватно – метасистемата, като в същото време именно в резултат на тази насоченост те подчиняват и управляват своите близки носители съгласно метасистемната необходимост и собственото си съществуване.

Това се реализира на базата на развитие на механизми на приемственост на информацията, които пряко водят до рязко нарастване на нейната самостоятелност и цялост. Инфите могат да съществуват само в определени материални носители, но техните закони на преобразуване и развитие стават все по-специфични, все по-малко съвпадат със законите, които са присъщи на близките материални носители. Нещо повече, в тях може да бъде снето и отразено нещо от съществуването и развитието на метасистемата, което е било или ще бъде, преди възникването ,и след унищожението на конкретния и близък материален носител на инфа. Тези “системи в системите”, “структури в структурите” в своите по-висши стадии на развитие развиват специализирани органи в организмите, съобществата, видовете, обществото и пр., свои собствени исторически основи и непосредствени оптимизирани физически носители. Без да се откъсват от тях, без тях те не могат да съществуват, те развиват все по-изразена самостоятелност и относителна независимост, която се изразява в специфични канали за възпроизвеждане и информационна приемственост. В резултат на това (и в този смисъл) информацията придобива собствени специфични закони на движение и развитие и се освобождава от тясната връзка с единичните веществуващо-материални носители.

В най-общ план, съотношенията системност, йерархия, метасистема и пр., които и без това са достатъчно сложни и нетривиални, съществено се усложняват с възникването и развитието на инфите.

7. Инверсия в самозапазването.

Още с възникване на първите системи от информация, става очевидно, че те стават “по-важни” от своите най-близки и непосредствени веществуващо-материални носители, концентрирайки в себе си самозапазването. Ако може да се каже, “центърът на тежестта” на самозапазването се измества в полза на системите от информация, които се превръщат в нов по-висш стадий на реализация на тази функция.

Действително, по своя характер те имат отношение не само към себе си, но и към процесите на самозапазване в своите непосредствени носители , също така и към самозапазването на метасистемата, т.е. представляват фактор на системност и самозапазване в много по-широки мащаби, пронизващ и проникващ през нивата на йерархията.

Но, което е по-съществено, инфите представляват качествено ново самозапазване в сравнение със самозапазването на техните веществуващо-материални носители – самозапазване на хиперструктурно ниво. По-горе вече бяха посочени физическите основи и принципните възможности за възникване на произволни структури – равновесни структури и дисипативни структури. От

гледна точка на самозапазването и неговото развитие и усъвършенствуване и в двата случая са на лице съществени ограничения:

- Равновесни структури. Колкото и устойчиви да изглеждат, поради величината на потенциалната яма примерно, в резултат на необратимите процеси те деградират и се разрушават. Равновесните структури не са способни да реализират усъвършенствуване и развитие на функцията самозапазване. Те възникват с някаква степен на устойчивост, която може само да намалява, но не и да нараства.;
- Дисипативните структури. За разлика от равновесните те могат да осъществяват прогресивно развитие на функцията самозапазване, т.е. да усъвършенствуват и системността им да расте, но те са твърде разточителни от гледна точка на други ресурси – вещество и енергия, което води до бързото им изчерпване в определена среда.

В сравнение с веществено-материалните носители, самозапазването при системите от информация е значително по-перспективно, както за самите инфы, така и за техните носители. Основната причина за това е, че информацията може да се **кодира** и въплъщава в сигнали и носители с най-различна природа, стига те да притежават необходимите качества. При сложните системи, представляващи единство от система-носител и система от информация, самозапазването на веществено-материалния носител има подчинен характер, тъй като системите от информация са отговорни както за приемствеността в развитието, чрез възпроизвеждането и размножението, така и за постигане на нужното съответствие и хармония в отношенията система-елементи, система-метасистема, а следователно и цялост и устойчивост на системата. Така става актуално изследването на отношението “инф – носител”.

8. Отношението “инф – носител” и универсалност на самозапазването.

Това е сложно отношение с твърде много характеристики и детайли, но на това абстрактно ниво на поставяне е важно, преди всичко, да бъде изложена схемата на връзката и взаимното влияние на инф – носител в процеса на развитие и системообразуване.

Развитието на системите от информация може да бъде разбрано, като **самоорганизация на хиперструктурно ниво на базата на потока от разнообразие** от средата в условията на конкретните възможности на системата носител, които не са константни, а зависят от възпроизвеждането и управляващите въздействия на инфа в съответствие с метасистемната ангажираност на системата. Самовъзпроизвеждането на системата-носител, както цялостното и поведение и развитието и, става на базата на системата от информация, ето защо е неизбежно да настъпят такива промени, при които системата-носител се усъвършенствува, именно като носител. Системата-носител е опосредствувачо звено в самоусъвършенствуването и развитието на системата от информация, тъй като тя не може да съществува по друг начин освен вписана в непосредствените структури на системата-носител, като хиперструктура. Този процес е многопланов и протича по редица успоредни линии, които обаче не са независими и в края на краищата общата схема изглежда така: системата-носител поражда пространство на съществуване и развитие за системата от информация с разширени възможности. На базата на разширените възможности и потока от разнообразие от външната и вътрешната

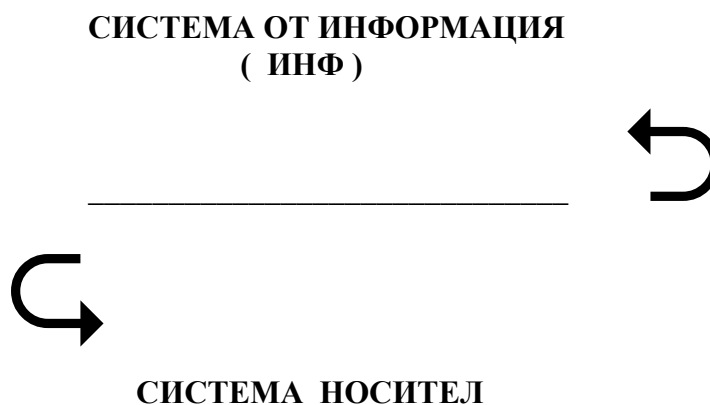
среда (вътрешната среда – това е даденостите за определена система-носител), системата от информация усъвършенствува себе си и своя носител отново в посока на ново разширяване на пространството на съществуване и развитие. Това е кръг, затворен контур и очевидна положителна обратна връзка: системата от информация усъвършенствува своя носител, усъвършенствуваният носител предоставя нови възможности за развитие и усъвършенствуване на системата от информация. Очевидно, тази положителна обратна връзка може да служи за обяснение на отдавна забелязания принцип за еволюционно ускорение⁷⁶ .

Проявите на тази положителна обратна връзка, доминираща над задържащите фактори (отрицателна обратна връзка) могат да бъдат описани по следния начин:

- Системите от информация все по-пълно, по-точно и цялостно отразяват външната и вътрешната среда, отражението става все по-същностно. Засилва се самодвижението на системата от информация - информацията става все по-голяма по обем, диференцирана и интегрирана едновременно, информационните процеси с нарастваща скорост и по-богата качествена специфика , нови по-ефективни механизми на самоорганизация и постигане на цялост, с подчертана относителна самостоятелност в съществуването и развитието. Връзката на инфа с непосредствения носител става многоканална и многопланова, като управляващата функция на инфа се утвърждава, става по-адекватна и точна, повишава се управляемостта на носителя.;

Системата-носител се разраства, като силно специализирана и диференцирана функционална структура, обезпечаваща самодвижението и развитието на инфа, която експандира и обхваща все нови и нови области от средата, прониква в нови структурни нива на материята и ги обвързва в единен процес на системообразуване. Повишава се значително собствената динамика на системата-носител в смисъл на темп на количествените и качествените преобразувания, мобилност на структурата, мащабите на вътрешноструктурните промени и взаимодействието със средата, която вече не е статично зададена, а непрекъснато се разширява. Системата експандира.

Така описаните идеи дават възможност усъвършенствуването и развитието на самопазването, чрез информация , информационни процеси и управление да бъде представено, като положителна обратна връзка по схемата:



Тук компонентата **система от информация** може да снесе в себе си, както динамиката на конкретна система от информация, така и динамиката на системността от информация от възникването на първите такива системи – генетичните, с появата на първия живот, до системите от информация на личността, която притежава качеството съзнание (самосъзнание), както и другите прояви на системността на информацията свързани с общественото съзнание и неговите прояви. Компонентата **система-носител** също сменя в себе си динамиката и развитието на конкретната система носител (примерно определен организъм), също така динамиката на системите-носители с приемственост, която започва от първите едноклетъчни организми и достига до цялото разнообразие на животинските и растителни видове, както и структурите на обществото, от организмите на хората до цялата урбанизация производство и техносфера.

Естествено е абстрактното и схематично представяне на един толкова сложен и многолик процес да бъде едностранчиво и да пропуска редица немаловажни детайли, но неговото главно достойнство е в това, че позволява да се направят достатъчно определени изводи за перспективите на процеса на развитие и усъвършенствуване на самозапазването по линията : живи системи – живи системи с психика – живи системи със съзнание, т.е. линията на самозапазване, чрез информация, информационни процеси и управление.

След появата на последното звено в тази верига – социалните системи (и най-същественото качество – инф с качеството съзнание и самосъзнание, индивидуално съзнание и обществено съзнание), перспективите на процеса стават достатъчно определени. При формиране на системите от информация съществена и централна роля играе съответствието между действителността (вътрешна и външна) и информационните структури, за да може да се реализира ефективно и оптимално управление. Трябва да се подчертае : въпросното съответствие при системите от информация притежаващи качеството съзнание е доведено до край (в смисъл, че има екстремален характер). Става дума за това, че при съзнателно отношение към действителността, което включва научния подход и търсене на истината, то просто не може да бъде характеризирано като по-точно, по-пълно и пр., а като съответствие до степен на истинност, проверяемост и възпроизводимост, които достигат до същността на явленията. Разбира се, възможно е актуално системата от информация с качество съзнание да не отразява определени срани на действителността в определен момент, или да отразява определени моменти фрагментарно, повърхностно и непълно, но в процеса на развитие, при насочване на интереса и вниманието, при мобилизация на всички ресурси, качеството съзнание, позволява да се достигне същността на фиксираните феномени. На базата на модел на действителността, който в достатъчна степен е проникнал в същността на явленията е възможна реализация на оптимално управление. Системата от информация ще организира себе си, системата-носител и поведението на системата в съответната метасистемна ситуация, че да бъде постигната оптимална “траектория” на системообразуване, т.е. осъществяваната “траектория” ще бъде максимално добра в съответната среда, а процесите на системообразуване ще протекат по екстремален начин. Може да се твърди, че тези системи изчерпват възможностите на средата по отношение на самозапазването по екстремален начин.

Съществен момент е , че при системите със съзнание, за разлика от предходните етапи от разгръщане на процеса, фиксираната положителна обратна връзка, трайно доминира над всякакви ограничения и може да бъде окачествена като положителна обратна връзка без ограничения.

Действително, ограниченията върху ускоряващия се процес на системообразуване могат да дойдат по три линии – изчерпване на възможностите на средата; изчерпване на възможностите на системата-носител ; изчерпване на възможностите на системата от информация. Може в обратен ред да се покаже, че всяко ограничение по тези три линии отпада или може да бъде неутрализирано, ако системата от информация има качеството съзнание. Следователно положителната обратна връзка в процеса на развитие на самозапазването, чрез информация и управление на определен стадий се превръща в положителна обратна връзка без ограничения.

Този извод е изключително важен за осъзнаване на самозапазването като универсално запазване, а заедно с това и за развиваната тук общосистемна концепция:

- Чрез разкритата положителна обратна връзка, самозапазването се проявява като свръхзапазване, което не се обвързва с определена веществено-материална форма, а представлява неограничен, разрастващ се процес на системообразуване, който има за база определена система от информация. Този процес е в състояние да доминира над всяка друга форма на запазване, да конкурира, подчини и измести всякакви други форми на системност и по този начин да определи “облика на света”, утвърждавайки се като неоспорим лидер по отношение на самозапазването.;
- Както вече беше посочено, Вселената в цялост не е обект, който се фиксира емпирично, а той се определя с теоретични средства, като някакъв мислим модел. Това става по пътя на екстраполация на определени закони, обекти и пр., като по този начин екстраполацията се явява не само средство за построяване на модели на Вселената, но и средство за определяне на предмета на изследване. Положителната обратна връзка без ограничение може да се изрази по друг начин като: безкраен във времето, разрастващ се в пространствените си мащаби процес на системообразуване ; неограничен разрастващ се “възрив” на системообразуване, обхващащ в неограничена степен структурите в “дълбочина” и “ширина” в единна и цялостна система. Следователно именно тази положителна обратна връзка представлява подходящо средство за екстраполация на идеята за функционална системност и самозапазване до определен модел на Вселената и определяне на Вселената като цяло от системна гледна точка, а заедно с това и за пълна цялостна обосновка на универсалност на самозапазването. Явно е, че като се използва връзката системност – самозапазване, може да се построи такъв ред на усъвършенствувание и развитие на формите на системност, че неговите последни най-изявени представители могат да поставят начало на безкраен процес на системообразуване. Дори и без да се конкретизира този ред, защото от значение са само

неговото наличие и крайните му най-развити форми, т.е. най-висшите, най-изявените, най-съвършените системи, може да се твърди, че избрания методологически подход може да се приложи. Вниманието ,разбира се, естествено се насочва към формите на безкрайно системообразуване (положителната обратна връзка без ограничение). Този клас системи (с един единствен познат за сега представител – човека, като индивид и общество) може с основание да бъде наречен **клас на достатъчно съвършените системи (Д С С)**. Функцията самозапазване (респективно системността) се е развила над определена граница, преодоляването на тази граница е гаранция за задействане на положителна обратна връзка без ограничение, т.е. за безкрайно усъвършенстване и свръхзапазване. Трябва ,разбира се, да се изтъкне, че става дума за **достатъчно**, а не максимално съвършени системи, въпреки че тези системи в граница постигат оптимално управление. Те поставят началото на процеса, а не неговата завършеност и цялост. Класът ДСС се определя преди всичко от качеството съзнание на системата от информация, т.е. от познавателните и организаторските и реализаторските възможности на съзнанието, които гарантират положителната обратна връзка без ограничение в процеса на развитие и системообразуване. За ДСС е в сила формулата:

$$\begin{array}{l} \text{Д С С} \rightarrow \text{ВСЕЛЕНА} \\ \text{Т} \rightarrow \infty \end{array}$$

Като Т – времето в безкрайност

Вселената от системна гледна точка;

Формулата изразява: безкрайността на процеса във времето, разрастването на процеса на системообразуване и проникването му в “ширина” и “дълбочина”, т.е. в микро- и мега- космоса, неограничената му експанзия в мащабите на енергия, вещество и информация, който в граница обхваща Вселената в цялост.

Следва, че ако има добре разработен и конкретизиран модел на ДСС, под формата на сполучлива абстракция и ако този модел бъде оставен на своето (обосновано от собствената му логика) самодвижение, той би се трансформирал в модел на Вселената. Именно така полученият модел на Вселената, ще бъде модел от системна гледна точка и завършена обща теория на системите.

- От друга страна, като свръхзапазване на определена система от информация, положителната обратна връзка и неограниченото развитие в поредица от системи-носители с нарастващо съвършенство и приемственост може да се приеме за модел на лично безсмъртие при човека. Разглеждането на хипотезата за лично безсмъртие в плана на съотношенията “инф – непосредствен носител”, “система – метасистема”, сравнението с предходните степени на развитие на системите от информация – генетичната система от информация, ще позволи фиксираната хипотеза да се конкретизира и задълбочи. Както и да се възприеме, важната за настоящия етап нагласа, за естественост

на процеса на лично безсмъртие, който напълно се вписва в логиката на развитие на системите от информация. Нещо повече, практическо безсмъртие за информацията на генетичната информация е постигнато по естествен път, защото това да не се повтори и за информацията на психиката при човека, обладаващ всички качества за това.

Като приемам логическият апарат на системната концепция, която почива на понятието функционална система (системност – самозапазване), заедно с нейното логическо продължение, включващо понятието система от информация (инф), заедно с представите за отношенията “инф – носител”, “система – метасистема”, мога уверено да пристъпя към задълбочаване и детайлизация на идеята за лично безсмъртие.

Бележки и литература:

1. Като пример: критиката на К.Хемпел и по-късно на Р.Бак, цитирана от Л. фон Берталанфи в *Общая теория систем – критический обзор, Исследования по общей теории систем*, М., 1969г., стр.45.
2. Берталанфи Л. фон, *Общая теория систем – обзор проблем и результатов*, в кн. *Системные исследования*, М., 1969г., стр.37.
3. Боулдинг К., *Общая теория систем – скелет науки*, в кн. *Исследования по общей теории систем*, М., 1969г. стр.107.
4. Садовский В.Н., *Системный подход и общая теория систем: статус, основные проблемы и перспективы развития*, *Системные исследования*, Е-к 1979г.; Сагатовский В.Н., *Системная деятельность и ее философское осмысление*, Е-к 1980г. и др.
5. Bertalanffy L. von, Hempel C.G., etc., *General System Theory: New Approach to Unity of Science*, *Human Biology*, vol. 23 , 1951.
6. Рапопорт А., *Принцип математического изоморфизма в общей теории систем*, сб. *Системные исследования* Е-к 1973г., стр.161.
7. Сичивица О.М., *Сложные формы интеграции науки*, М., 1983г., стр.22, стр.26.
8. Ахлибининский Б.В., Ассеев В.А., Шорохов И.М., *Принцип детерминизма в системных исследованиях*, Лен., 1984г., стр.12, стр.16.
9. Киссель М.А., *Гегель и современный мир*, Лен., 1982г. *Диалектика метода и системы*, стр.8 – 21.
10. Хегел, *Наука логики*, т.3, стр.292, М., 1972г. (по Киссель)
11. Хегел, *Философия религии*, т.1, стр.251, М., 1975г. (по Киссель)
12. Ахлибининский Б.В., Ассеев В.А., Шорохов И.М., *Принцип детерминизма в системных исследованиях*, Лен., 1984г., стр.15.
13. Хегел, *Наука логики*, т.1, М., 1970г., стр.108, (по Киссель)
14. Кузьмин В.П., *Принцип системности в теории и методологии К. Маркса*, М., 1983г.; Стъпов Р., *Онтологията като органично-системна програма*, сп. Ф.М., кн.6, 1982г.; Петрушенко Л.А., *Единство системности, организованисти и самодвижения*, М., 1975г. и др.
15. Маркс К., *Енгелс Ф., Пълно събрани съчинения*, т.46.
16. Алтухов В.Л., *Высшие формы развития – ключ к пониманию других его форм*, сп.В.Ф., кн.3, 1986г. стр.3
17. *Подчергаването е мое* – Т.К.
18. Овчинников Н.Ф., *Принципы сохранения*, М., 1966г., стр.302.
19. Марков В.А., *Проблема сохранения и современная наука*, Рига, 1980г., стр.31.
20. Водопьянов П.А., *Устойчивость и динамика биосферы*, Минск, 1981г., стр.35 -36.
21. Виж примерно: Разумовский О.С. *От конкурирования к альтернативам*, Новосибирск, 1983г.; Ассеев В.А., *Экстремальные принципы в естествознании*, Лен., 1977г. и др.
22. Виж произведенията на Урманцев Ю.А.
23. Колев Т., *Системност и запазване*, сб. *Методология на науката*, БАН, С., 1989г., стр.141 - 152.
24. Ляпунов А.А., *Проблемы теоретической и прикладной кибернетики*, М., 1980г., стр.209.

25. Виж П.К.Анохин – Обща теория на функционалните системи, Принципи системной организации функции, М., 1973г., Колев Т., Понятието система: от теория на функционалните системи към обща теория на системите, сп. Ф.М., кн.2.,1984г.
26. Кивенко Н.В., Отражение и его роль в организации живых систем, Киев, 1972г.
27. сб. Принципы системной организации функции, Анохин П.К., Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем, М., Наука, 1973г., стр.28.
28. Анохин П.К., цит. пр., стр.26.
29. Марков В.А., Проблема сохранения и современная наука, Рига, 1980, стр.86.
30. Колев Т., Системност и запазване, Методология на науката (тенденции, концепции, подходи), БАН, 1989г., стр.141 – 152.; Възможност за построяване на обща теория на системите, сп. Ф.М., кн.10.,1988г.,стр.35 -44.
31. Кучевский В.Б., Анализ категории “материя”, Наука, М.,1983г.,стр.210.
32. Джермер М., Понятие массы, М.,1967г., Jammer Max, Concepts of mass, Harvard University Press, 1961, стр.71.
33. Ньютон И., Математические начала натуральной философии. (по М.Джермер, стр.71)
34. По Базаров И.П., Термодинамика, М.,1983г., стр.115 -118 (със съкращения).
35. Берг А.И., Бирюков Б.В., Познание сложных систем и проблема нетранзитивности научного объяснения, сб. Философско-методологические основания системных исследований, М.,1983г.
36. Виж: Ахлибенинский Б.В., Асеев В.А., Шорохов И.М., Принцип детерминизма в системных исследованиях, Изд. Лен. Университет,1984г.; Разумовский О.С., Экстремальные закономерности, Наука, 1988г.; От конкурирования к альтернативам (Экстремальные принципы и проблема единства научного знания), Наука,1983г.; Асеев В.А., Экстремальные принципы в естествознании и их философское содержание, Изд. Лен. Университет, 1977г. и др.
37. Цехмистро И.З., Диалектика множественного и единого, М.,1972г.стр.232.
38. Бом Д., Квантовая теория, М., 1961г., стр.196, Виж също: Bohm D., Wholeness and the implicate order, 1980.
39. Цехмистро И.З., цит. пр. под №37.
40. Цехмистро И.З., Поиски квантовой концепции физических оснований сознания, М., 1981г., стр.48.
41. Поваров Г.Н., Ступени сложности, в сб.Управление, информация, интеллект, М., 1976г.,стр.162.
42. Кузьмин В.П., Место системного подхода в современном научном познании и максимкой методологии, сп.В.Ф., 1980г.,№1.
43. Анохин П.К., Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем, М.,1973г.,стр.34.
44. Анохин П.К., цит. пр. под №43, стр.39.
45. В сборника Управление, информация, интеллект, понятието “система” се въвежда изцяло на базата на понятието йерархия, стр.100 -101.
46. За съжаление, в преобладаващото число публикации по теория на системите, системолозите като че ли предпочитат да останат на здравата почва на класическата физика и дори не споменават за огромните промени в разбирането за йерархия, което произтича от обща теория на относителността и квантовата механика. Не случайно един от авторите на системния подход го нарече методология на “здравия разум”, докато модерната физика е твърде далече от това да бъде окачествена като “здрав разум”. Нилс Бор е подбирал сътрудниците си по способността им да предлагат достатъчно “луди” идеи , които обаче се оказват по-близо до истината в света на квантовата механика.
47. Виж: Марков М.А., О понятии первоматерии, В.Ф., 1970, №4 ; О природе материи, М., 1976г. ; Станюкович К.П. и др.
48. Виж: Омеляновский М.Э., Диалектика в современной физике, М.,1973г.,стр.172 – 200; Степанов Н.И., Концепция элементарности в научном познании, М.,1976г.; Сб. Эйнштейн и философские проблемы физики XX века, М.,1979г.; Кармин А.С., Познание бесконечного, М.,1981г. и др.
49. Барашенков В.С., Законы общей теории относительности и явления микромира, в сб. Эйнштейн и фил. ..., М.,1979г., стр.386.
50. Както отбелязва Омеляновский - изключителният диалектик Николай Кузанский с неговото учение за “съвпадение на противоположностите” (coincidentia oppositorum) е изказал позиция за това, че **абсолютният минимум съвпада с абсолютния максимум** (целия свят). По Лайбниц, **монадите**, които съгласно неговото учение, лежат в основата

на всичко и едновременно с това са и затворени и свързани с целия свят, при това те представляват от само себе си, по думите на Лайбниц “свити Вселени”. А при Демокрит, един от основателите на атомизма, атомите фигурират не само като неделими микроскопически образувания, но и като цели огромни светове. Като че ли всичко това твърде много напомня за фридмоните на М.А.Марков – плод на ултрасъвременни представи за микросвета и Вселената, пораснали в почвата на обща теория на относителността и квантовата механика.

51. По-подробно: Шляхтенко С.Г., Бушуева, Абсолютность и относительность принципа всеобщей взаимосвязи, в сб. Материалистическая диалектика и частные науки, Лен., 1976г., стр.11 – 31.
52. Виж цитираната статия под №51.
53. Сержантов В.Ф., Введение в методологию современной биологии, Л., 1972г.,стр.142 - 144.
54. Виж: Ойзерман Т.И., Главные философские направления, М.,1971г.
55. Кармин А.С., Познание бесконечного, М.,1981г.,стр.213.
56. Мостепаненко А.М., Философия и естествонаучная картина мира, сб. Философия и развитие естествонаучной картины мира, Лен. У-т., 1981г.,стр.16.
57. Анохин П.К., цит. пр. под №43, стр.28.
58. Анохин П.К., пак там, стр.34.
59. Виж примерно: Займан Дж. ,Принципы теории твердого тела, М.,1974г., (Ziman J.M., Principles of the theory of solids, Cambridge,1972), Хакен Х., Квантовополевая теория твердого тела, М.,Наука, 1980, (Haken H., Quantenfeldtheorie der festkorpers,Stuttgarg,1973.)
60. Виж примерно: Рейсленд Дж., Физика фононов, 1975г., (Reissland J.A., The Physics of Phonons, University of Essex, 1973).
61. Виж Хакен Х., Квантовополевая теория твердого тела, § Въведение и обзор,стр.11-17.
62. Каганов М.И.,Лифшиц И.М., Квазичастици, С.,1981г.,стр.23.
63. Виж примерно: Дацев А., Квантова механика,С., 1973г. § 98 .Въпросът за вакуума, стр.599 – 603., сб. Методологически анализ физическото познание, Киев,1985г.,стр.191 -210., популярно изложение – Подолни Р., Нещото наречено нищо, С.,1988г. и др.
64. Гриб А.А., Мамаев С.Г., Мостепаненко В.М., Вакуумные квантовые эффекты в сильных полях, М.,1988г. и др.
65. сб. Электронно-дырочные капли в полупроводниках, Наука, 1988г.
66. Келдыш Л.В., Электронно-дырочная жидкость в полупроводниках, в сб. Цит. под №65., стр.8 -9.
67. Виж примерно: Райхенбах Г., Философия пространства и времени, М.,1985г. (Reichenbach H., Philosophy of Space and Time, New York,1958).; сб. Синтез современного научного знания,М.,1973г.; Уитроу Дж. , Естественная философия времени, М.,1964г., ; Грунбаум А., Философские проблемы пространства и времени, М.,1969г.; Ахундов М.Д., Концепции пространства и времени: истоки ,эволюция перспективы, М.,Наука,1982г. и много други.
68. Саакян Г.А., Филосфский анализ пространственного и временого аспектов структуры материи, Ереван, 1978г.; Марков Ю.Г., Функциональный подход в современном научном познании, Новосибирск, 1982г. и др.
69. Саакян Г.А., цит. пр. под №68, стр.22 -61.
70. Берке У., Пространство-время, геометрия, космология,М., Мир, 1985г., стр.400. (Burke W.L., Spacetime, Geometry, Cosmologyq California, 1980).
71. Овчинников Н.Ф., Принципы сохранения, стр.302.
72. Кремянский В.И., Методологические проблемы системного подхода к информации, М., Наука,1977г. ,виж цитираната библиография и по-ранните публикации на автора.
73. Smith C.S., Structure, substructure, and superstructure.- Reviews of Modern Physics, v.36, N2,1964.
74. Виж обосновка на инженерната наука.
75. Изложението е изцяло по Кремянский В.И., Методологические проблемы системного подхода к информации, М., Наука, 1977г., стр.66 – 117.
76. На тази закономерност пръв обръща внимание А.И. Опарин , но по-късно редица автори я изтъкват : Бернал Дж. , Произход на живота, С., 1968г., Саган К., Драконы Эдема, 1977г.,стр16 -21. , Sagan Carl, The Dragons of Eden,1977., и др.