

Pašorganizācija, semantika un antropais princips to vienojošā kontekstā.

Self-organisation, semantics and anthropic principle in a unified context.

K. Mičulis

Fizikas un matemātikas fakultāte, Latvijas Universitāte, LV-1586 Rīga, Latvija

E-mail: michulis@latnet.lv

Balstoties uz atsevišķiem filozofiskajiem un reliģiskiem pamatpriekšstatiem, fiziku, nelineāru sarežģītu sistēmu dinamiku un pašorganizācijas koncepciju, kā arī psiholoģiju autors mēģina izveidot hierarhisku modeli, kurā semantiskā apziņa veidojas integrācijas ceļā un ir tikai viens no sarežģītu sistēmu pašorganizācijas hierarhijas koka līmeņiem. Semantikas un pašorganizācijas koncepcijas kopsakarībā tiek analizēti jautājumi par to kāpēc ar vienkāršo var izziņāt sarežģīto, kas vispār padara par iespējamu izziņāt dabu. Tas ir par duālismu, ka bez sarežģītā nav vienkāršais un bez vienkāršā nav sarežģītais. Būtībā tas ir arī jautājums par antropo principu, kas liecis brīnīties un sajūsmināties gan dabas pētniekiem, gan filozofiem un visiem, kurus interesē neizdibināmie esības noslēpumi un mīklas.

Zinātnēm attīstoties neizbēgami parādās aizvien jaunas disciplīnas un rodas vēlme meklēt to vienojošos principus. Agrāk likās, ka šāds princips neeksistē, bet pēdējos 30 gadus situācija, kurā nonākusi sadrumstalotā zinātne, sāk pamazām mainīties. Kāpēc likās, ka kopīgo atrast tik grūti? Tas bija saistīts ar to, ka nebija pietiekoši izstrādāta sarežģītu un nelīdzsvarotu sistēmu dinamika. Zinātnei attīstoties šai virzienā mūsu procesu aprakstam jābūt tik vienkāršam, lai tas varētu aprakstīt nevis ar tūkstošiem vienādojumu, bet gan atrodot jaunus visai sistēmai raksturīgus parametrus. T. i. jācenšas samazināt brīvības pakāpju skaitu atstājot tikai tās organizējošās brīvības pakāpes kurām pakļaujas pārējās. Šos parametrus pieņemts dēvēt par kārtības parametriem (pēc Hākena). Sarežģītu sistēmu pētāmie objekti sastāv no vairākām daļām. To var būt daudz. Bet pateicoties šo daļu kooperācijai veidojas telpiskas, laika un funkcionālas struktūras. Piemēram ķīmijā pateicoties molekulu ķīmiskajām reakcijām var veidoties makroskopiski objekti ar spirālveida struktūru, koncentrisku riņķu struktūru. Bioloģijā šūnas veido organismus kooperējoties ļoti augstā līmenī (morfoģenēze). Augsta kooperācija novērojama dzīvnieku pasaulē, cilvēku sabiedrībā un ekonomikā. Daudzi 20. gts atklājumi saistīti ar efektiem, kas balstīti uz saskaņotas uzvedības sinerģiju makroskopiskā līmenī. Makroskopiskais līmenis veidojas no visiem sistēmas elementiem, kuri mikrolīmenī var uzvesties haotiski. Pie noteiktiem parametriem sistēmā var iestāties saskaņota uzvedība, kas arī izpaužas makrolīmenī. Tas ir mums nav svarīgi zināt katras daļas uzvedību, bet gan šo daļu orķestrāciju. Lai to saprastu ir jāpievēršas šādu sistēmu modeļiem ar kuru palīdzību mums izdodas izskaidrot specifisko sarežģītas sistēmas uzvedību. Svarīgi atzīmēt, ka par pašorganizāciju mēs dēvējam sistēmas spēju organizēties patstāvīgi, tas ir to neorganizē kādi ārēji specifiski organizējoši spēki. Šādu sistēmu funkcionēšanu uztur nepārtraukts enerģijas vai vielas pieplūdums. Tās ir atvērtas sistēmas tālu no termodinamiskā līdzsvara. Tās dēvē arī par disipatīvām struktūrām (disipatīvie procesi ir difūzija, viskozums, siltumvadīšana, berze). Piemēram slaidā (*Benāra slaidis*) mēs redzam konvekcijas šūniņas. Uzlejām eļļu uz pannas zem kuras uzkurinām augstu temperatūru. Virs eļļas virskārtas ir gaisa ar mazāku temperatūru. Notiek enerģijas pārnese no apakšas uz augšu. Ja vēl palielinām temperatūras starpību līdz kritiskajai, tad eļļā izveidojas konvekcijas šūnas. Brīnumaini, bet visas šīs šūnas izskatās kā seššķautņainas struktūras. Struktūras ir noteiktā veidā organizēti procesi vidē. Ja paņem pannu ar mazākiem izmēriem tad struktūras izmērs un forma būs tā pati. Tātad struktūras formu un izmērus nosaka vides raksturlielumi - piemēram siltumvadīšanas koeficients, viskozitāte u.c., bet ne robežnosacījumi.

Jēdziens pašorganizācija vēsturiski radās jau senatnē reliģiozajās un filozofiskajās koncepcijās, kurās sakārtota pasaule rodas haosā pateicoties dievišķajam impulsam. Pēc pašorganizācijas piemēru atklāšanas varam uzskatīt to kā fundamentālu dabas īpašību. Dabas zinātnēs pašorganizācijas koncepcija parādījās 20. gadsimta pusē kibernetikā, kurā to saprata kā sistēmas strukturēšanas procesu kā vadību no sistēmas iekšpuses. Neklasiskā kibernetiskā pieeja parādījās nedaudz vēlāk un pieļauj vadības bloka iztrūkumu un tika pētītas sistēmas, kurās strukturēšanās notiek spontāni (H. Vīners un G. Fjorsters). 60-70 gados pašorganizāciju kā disipatīvu struktūru izveidošanos izvirzīja Prigožins (*sinerģētikas pamatlicēju slaidis*). Tajā pašā virzienā strādāja arī Hermans Hākens – pamatlicējs transdisiplinārajam virzienam sinerģētikai, kurā arī tiek veidota pašorganizācijas koncepcija sarežģītām sistēmām tālu no termodinamiskā līdzsvara, un kurā struktūru izveidošanās ir raksturīga tieši nelineārās sistēmās. Terminu «sinerģētika» tā mūsdienīgā izpratnē ievada Hermans Hākens 1977. gadā savējā grāmatā «Sinerģētika». Viņš ir arī autors idejai par sarežģītas sistēmas aprakstīšanu izmantojot kārtības parametrus. Viņš ir arī ļoti svarīgā cikliskās kauzalitātes principa autors, kas piem. arī ļauj iespēju risināt brīvās gribas jautājumu no pašorganizācijas viedokļa.

Varbūt jums šķitīs, ka ja reiz viss rodas pats no sevis, spontāni, ar pašas sistēmas iekšējiem spēkiem, tad tas nozīmē ka šāda pieeja izslēdz radītāja vai dieva ideju, vai piemēram sākuma grūdienu ideju. Šāds jautājums tika uzdots kādā intervijā Hermannam Hākenam un uz ko viņš atbildēja: „Manuprāt dieva eksistence vai neeksistence nevar tikt pierādīta zinātniskām metodēm. Tāpēc sinerģētika nevar būt ne teistiska ne ateistiska. Sinerģētika pamatojas uz pašorganizācijas fenomena izpēti tā ka no pirmā acu uzmetiena liekas, ka Dieva ietekme ir izslēgta. Bet mēs varam stādīt nākošo jautājumu: kas radīja likumus pēc kuriem notiek pašorganizācija? Jo mēs zinām, ka pašorganizējošas sistēmas attīstību nosaka fluktuācijas, kuras mēs nevaram paredzēt, bet tās iekšēji piemīt pašai sistēmai. Šeit mēs saduramies ar mūsu izziņas robežām”.

Tātad šī referāta mērķis būs mēģināt gan no filozofiskā, gan no eksakto zinātņu viedokļa ieviest kaut kādu skaidrību šajā pieminētajā jautājumā – Kāpēc vispār ir likumi pēc kuriem viss funkcionē? Tā arī ir antropā principa būtība. Un protams sarežģītas sistēmas ir tas pamats uz kura mēs varam balstīties mūsu analīzē, jo viss dabā ir sarežģītas sistēmas, sarežģītas struktūras, kuras sevī ietver citas apakšstruktūras.

Iesākumā mēģināšu vienkāršiem vārdiem izskaidrot pašorganizāciju no sinerģētikas viedokļa. Visiem ir zināma situācija, kad pēc kārtības ieviešanas istabā pēc dažām dienām tajā iestājas haoss – tas ir otrais termodinamikas likums, kurš nozīmē, ka noslēgtā sistēmā entropija pieaug. Tas nozīmē, ka procesi tek vienā virzienā. Šo virzienu mēs saucam no pagātnes uz nākotni. Bet ir arī citi piemēri, kad haotiska molekulu uzvedība pārvēršas turbulences virpuļos, no vienkārša starpzvaigžņu vielas veidojas zvaigznes, rodas dzīvnieki organismi u.t.t. Sistēmas atvērtība nozīmē avotu un noteču iespējamību, katrā sistēmas punktā. Tā saucamie telpiskie avoti. Tāda sistēma piemēram ir smadzeņu garoza, kuru caurvij asinsvadu tīkls, kas baro smadzenes. Tikai pateicoties tam kļūst iespējami sarežģīti neirodinamiskie procesi smadzenēs. Jebkurai dzīvai radībai ir jābarojas un jāuzņem enerģija, lai tā kā struktūra varētu eksistēt. Avotu telpiskā darbību modeļvienādojumos raksturo tā saucamā pozitīvā atgriezeniskā saite, nelinearitātes koeficients. Pozitīvas atgriezeniskās saites piemērs piem. ekonomikā ir kad kapitāls rada kapitālu. Šeit mēs apskatām sarežģītas nelineāras atvērtas sistēmas, kurās ir pretēja tendence otrajam termodinamikas likumam. Šādas sistēmas ir arī raksturīgas ar to, ka tās var kļūt nestabilas.

Vienu no strukturēšanās un pašorganizācijas shēmām redzam slaidā (*pašorganizācijas shēmas slaidis*). Kā jau minēju atvērtai sistēmai tiek pievadīta enerģija (ārējais parametrs). Sasniedzot šī parametra kritisko vērtību sistēma var nonākt nestabilā stāvoklī pēc kura sistēma atkal atrod jaunu stāvokli. No šīs shēmas mēs arī redzam, ka sarežģīta sistēma var būt tikai metastabila (stabila uz laiku). Sasniedzot nestabilitātes režīmu tā vai nu sabrūk vai arī pāriet jaunā metastabilā funkcionēšanas režīmā.

Pašorganizācijas koncepcija ir cieši saistīta ar evolūcijas teoriju. Patiešām, ja mēs iedomāsimies sistēmu, kurai no ārienes pieplūst enerģija un kurā nelinearitātes dēļ atsevišķas konfigurācijas labāk uzņem šo enerģiju par citām, tad pēdējās pamazām izzūd disipācijas rezultātā, jeb izdeg. Šie apsvērumi ir līdzīgi Darvina domu gaitai bioloģijas evolūcijas sakarā.

To pašu varētu nedaudz matemātiskāk formulēt izmantojot modu jēdzienu. Kā zināms, jebkuras sistēmas uzvedību var aprakstīt izmantojot bezgalīgu harmoniku jeb modu rindu. Ja lineārajā modelī dažādas modas ir neatkarīgas, tad nelineārā modelī izveidojas saikne starp modām. Sistēmas atvērtība garantē to ka modās no ārienes ieplūst enerģija, bet nelinearitāte nosaka enerģijas sadalījumu starp modām. Disipatīvie procesi un relaksācija ietekmē visu harmoniku spektru. Pateicoties nelinearitātei disipācija izēd vai izdzēš tās harmonikas, kuras dēļ nelineārās dabas netiek pietiekoši enerģētiski uzturētas. Rezultātā paliek galīgs un neliels harmoniku skaits un tāpat arī neliels vienādojumu skaits, kas aprakstītu atvērtas sarežģītas sistēmas asimptotisko uzvedību. Tāpat svarīgs struktūru rašanās nosacījums ir 1) nelinearitāte 2) atvērtība. No vienas puses ir nepieciešama nelineāra telpisko avotu darbība, bet no otras puses ir nepieciešama arī disipācija, difūzija, relaksējošs un izklaidējošs faktors, kas izlīdzina avotu pozitīvās atgriezeniskās saites radītās nehomogenitātes. Tomēr difūzijas faktors, kas būtībā bāzējas uz haosu nedrīkst būt stiprāks par avotu darbību, jo tādā gadījumā struktūras neradīsies. Režīmu, kurā dominē pozitīva atgriezeniskā saite pār nelinearitātes difuzoro faktoru sauc par LS –režīmu pēc Kurģumova terminoloģijas. Ja ir otrādi tad to sauc par HS režīmu. Tāpat, tikai LS režīmā var veidoties sarežģīta un strukturēta pasaule. Evolūcijas cikliskumu varam interpretēt kā HS un LS režīmu periodisku atkārtošanos.

Bet tā jau ir cita tēma par evolūciju cikliem, kurus šeit tuvāk izskaidrot nav vietas. Bet kā uzmodelēt un aprakstīt jaunās organizējošā veseluma īpašības? Kā aprakstīt struktūru, izmērus, formu, spektru, sistēmu attīstības likumus. Kā jau no stāstītā nojaušat šo procesu izpratnē palīdz iedziļināties nelineāri matemātiskie modeļi (tie satur nelineāras funkcijas, kurās neizpildās superpozīcijas princips – jeb tas nozīmē tikai to, ka sarežģītu struktūru nevar aprakstīt ar to apakšstruktūru vienkāršu summu). ***(kā struktūra veidojas no apakšstruktūrām slaidis)*** Tāpēc, lai uzbūvētu sarežģītu struktūru nevar vienkārši salikt kopā apakšstruktūras, bet ir jāprot to darīt. Apakšstruktūrām pirmkārt jābūt topoloģiski pareizām pārklāšanās zonām. Jātransformējas arī pašām apakšstruktūrām. Kopējā struktūra tādējādi var iegūt emerdžentas īpašības, kas nepiemīt tās apakšstruktūrām. Treškārt ne visi struktūru tipi var tikt iebūvēti sarežģītākā struktūrā. Ceturtkārt visām apakšstruktūrām ir jāsinchronizē attīstības tempi, jeb ir jārealizējas apakšstruktūru koevolūcijai ar saskaņotiem temporitmiem, jo citādi sarežģīta sistēma var sabrukt. Iedomāsimies sarežģītu struktūru kurai pietuvojoties saasinājuma vai nestabilitātes režīmam maza fluktuācija spējīga izmainīt kādas no apakšstruktūras tempu. Pastāv liela varbūtība, ka šādos brīžos sarežģītā struktūra sliktākajā gadījumā sabrūk (impēriju bojāeja), vai arī pāriet jaunā režīmā. Tā tas piemēram ir krīzes apstākļos, revolūcijās, kad notiek funkcionālas režīmu maiņas, jeb Kurģumovs to dēvē par LS-HS režīmu atkārtošanos, oscilācijām. Šo režīmu maiņa kā jau minēju arī ir sarežģītu sistēmu evolūcijas pamatā. Pārslēgšanās uz nākošo režīmu vai pat sabrukšana notiek nestabilitātes brīžos, kad fluktuācija var ietekmēt tālāko procesa gaitu makrolīmenī. Piemēram, ja runā par nāvi no vecuma, tad nāves cēlonis nav viss kaut kāds konkrēts cēlonis, bet gan pats sistēmas stāvoklis, kad nelieli orgāna funkcionālie traucējumi var novest pie bēdīga gala iznākuma.

Tagad ar piemēra palīdzību es mēģināšu paskaidrot antropo principu pašorganizācijas koncepcijā. ***(vienādojuma slaidis ar Kurģumova foto)*** Šis piemērs ir vienkāršots degšanas modelis vai siltuma struktūru modelis. Tas var tikt izmantots arī plašākam uzdevumu spektram (piem. plazmas fizikā, kodoltermiskajā sintēzē, informācijas izplatīšanās telpā u.t.t. Pētnieka priekšā stāv fundamentāla problēma noteikt atvērtu nelineāro sistēmu struktūru spektru. Būtībā tas ir virsuzdevums tuvs Geizenberga uzdevumam kodolfizikā, kad nepieciešams uzrakstīt nelineāru vienādojumu sistēmu kādai videi, kurā pašorganizējoties iegūtu stabilus stāvokļus elementārdaļiņu spektra formā. Antropais princips šeit - tā ir hipotēze par to ka sarežģīto sistēmu pamatā ir ierobežota matemātisko modeļu klase, kas arī būtībā pamato pašu iespēju izziņāt sarežģītas sistēmas - tas ir izziņāt dabu. Antropā principa būtība slēpjas pasaules organizācijas kopīgajā saknē. Tēlaini izsakoties dabā medaļai ir divas puses. No vienas puses tie ir visam pamatā esošie matērijas likumi, bet no otras puses – bagāta pasaules fabrika, kuru mēs uztveram un kuras daļa esam.

Dziļākai antropā principa izpratnei parunāsim par nelineāras vides jēdzienu. Nelineāru vidī uzdod nelineāri vienādojumi, piemēram siltumstruktūru rašanās vienādojums un šīs vides parametri, kas ir arī parametri šim vienādojumam. ***(skat. slaidu jaunais***

determinisms) Mūsu gadījumā tās piemēram ir avotu un difūzijas nelinearitātes parametri, no kuriem atkarīgs iespējamo struktūru skaits šajā vidē. Kamēr nav notikusi evolūcija protams nekādas struktūras vēl nav izveidojušās, bet pats pārsteidzošākais ir tas, ka attiecīgā vidē iekšēji jau nosaka iespējamo struktūru skaitu un formu. Tas ir zināmā mērā predeterminisms, jeb aizlieguma princips nelineārajā vidē, ka ne jebkurš evolūcijas mērķis, ne jebkura struktūra var šajā vidē izveidoties. Tai pašā laikā šie evolūcijas mērķi, jeb struktūr-atraktori, kā tos nosauc Kurģumovs ir potenciāli iespējami vēl sevi neizpaušušā vidē. Visi iespējamie ceļi it kā paveras no putna lidojuma un kļūst skaidrs, ka sazaroto evolūcijas ceļu daudzums ir ierobežots. Ņemot vērā to, ka nelineārās un atvērtās sistēmās ir arī raksturīgi nestabilitātes punkti, jeb tos dēvē arī par bifurkācijas punktiem, tad nestabilitātes punktā ir iespējama pāreja uz citu ceļu. Uz kādu to nosaka mazas fluktuācijas bifurkācijas punktus. Šeit mēs redzam kā fluktuācija var izpausties makrolīmenī. Ja stabilā evolūcijas režīmā fluktuācija izmainīt neko nevar, tad nestabilitātes režīmos fluktuācija nosaka tālāko sistēmas gaitu un evolūcijas ceļa izvēli. Struktūru iepriekš noteiktība rada Laplasa determinisma ilūziju. Tomēr nākotne ir determinēta tikai daļēji, jo kā mēs redzējam predeterminētas var būt iespējamās struktūru organizācijas formas un ceļš uz tām. Bet tai pašā laikā nākotne ir arī atvērta, jo kāda no iespējamā struktūrspektra struktūrām rodas nestabilitātes brīdī un nosakās ar nejaušību, fluktuācijām un haosu mikrolīmenī. Vēl jo vairāk, evolūcijas gaitu var izmainīt pati nelineārā vidē, ja maina tās parametrus un tādējādi modificējas iespējamais evolucionējošo struktūru spektrs. Tātad nelineāra sistēma neseko dzelžaini predeterminētam ceļam, bet gan veic maldīšanos pa potenciālā iespējamā lauku katru reizi izgaismojot tikai vienu no ceļiem. Gribētos piebilst vēl vienu interesantu nelineāras vides īpatnību. Nostabilizējušos evolūcijas stadiju struktūr-atraktoru analīze dod iespēju noteikt tos lokālos apgabalus, kuros procesi šodien notiek tā kā tas notiktos visai struktūrai nākotnē, un arī otrādi - arī var izdalīt apgabalus, kuros procesi tagad norit tā kā tie noritēja pagātnē. Šī brīnumainā īpašība izriet no tā fakta, ka šajās sistēmās laiks un telpa nav neatkarīgi, bet gan noteiktā veidā saistīti caur invariantiem. Tas nozīmē, ka sistēmas tagadni nosaka ne tikai pagātne, bet tā arī formējas no nākotnes. Kā teica Niče - no nākotnes pūš nemanāms vējš. Tātad piemēram arī sociālajām sistēmām ir tikai diskrēts noteikto evolūcijas ceļu skaits. Tikai dažas struktūras vai mērķi ir atļauti atbilstoši sistēmas īpašībām. Jebkurš cits ceļš novedīs tikai pie tukšu spēku izšķiešanas. To derētu atcerēties plānotājiem ekonomistiem, reformatoriem, visiem valstu vadītājiem un politiķiem, ka mērķiem jābūt iespējamā sarakstā nevis utopijām vai fantomiem. Par to liecina dažu diktatoru režīmu izgāšanās. Pret iekšējām sistēmas tendencēm iet ir bezjēdzīgi.

Paanalizēsim, kā reliģijas un filozofijas saprot šo te vēl neizpaušušos pasauli, kura slēpj visas iespējamās struktūru formas un evolūcijas mērķus. (*slaidis par nebūtību*) Tas ir nebūtības jēdziens. Nebūtība ir potenciālais un vēl nenoformējies, visu lietu būtība. Esība turpretī ir aktuālais, noformējies, jau izpaudies, tā ir laikā pārejoša nebūtības manifestācija. Saskaņā ar Icin - ķīniešu pārmaiņu grāmatu, situācijas it kā izpeld no nebūtības un pakļaujas pasaules attīstības ritmam, izdzīvo sevi un atgriežas nebūtībā. Arī pašorganizācijas koncepcijā jebkurai struktūrai ir galīgs mūžs, jo jebkura struktūra var būt tikai metastabila. Tas ir viens no evolūcijas likumiem. Organizācija (struktūra) eksistē tikai tāpēc, ka tā eksistē galīgu laiku, jeb tikai mirstīgais ir spējīgs uz pašorganizāciju. Tātad jebkura dzīvība satur sevī nāvi. Dzīvo, lai mirtu. Esība, eksistence izpaužas caur pašorganizāciju. Esība un nebūtība it kā pāriet viena otrā pakļaujoties abpusējai kustībai turp un atpakaļ. Esība ir tikai nebūtības manifestācija. Nebūtība kaut arī traktējas kā bezformīga, tomēr vienlaicīgi tā ir formām bezgalīgi bagāta. Šīs formas tikai vēl nav realizējušās. Realizēties tās var tikai esībā. Nebūtība implicēti satur sevī visas formas.

(*Virsvides slaidis.*) No pašorganizācijas koncepcijas viedokļa mēs varam izteikt hipotēzi, ka var būt augstākas pakāpes vidē no kuras cēlušās visas novērojamas vides (piemēram tai skaitā mūsu piemērā apskatītā nelineārā siltumstruktūru vidē). Šī virsvide apvieno sevī visas vides, tās elementus un struktūras. Tāpēc ja visas vides un to elementi ir vienotas, tad iespējams arī to izcelšanās un kopēja sakne ir viena. Dabas un pasaules koherenci var interpretēt nevis caur mijiedarbību visam ar visu, bet gan caur kopējo saikni. Saskaņā ar vēlīnajām budisma versijām eksistence ar nepieciešamību skaitās par mentālu. Tāpēc universa virsvide būtībā ir bezgalīgi bagāta un vēl neizpaudusies apziņu/apziņas formu

krātuve vai glabātuve. Un tam varētu arī pievienoties, jo ja pašorganizāciju mēs varam novērot visur un ja arī apziņa pilda pašorganizācijas funkciju smadzeņu procesos. Sensoro signālu organizācija atļauj pasauli mums uztvert caur simbolisko tēlu pasauli. Tad vai mēs nevaram izvirzīt ideju par to, ka apziņa kaut arī tās vājākā formā ir visur?

Lai šo ideju vēl labāk izprastu, pievērsīsimies kādai pašorganizācijas ideju uzskatāmai vizualizācijai. Tas ir virpuļa tēls. Virpulis ir viens no uzskatāmākajiem pašorganizācijas veidiem ar spirālveida struktūru. Virpuļi var izveidoties ūdenī, atmosfērā un kosmosā (piemēram spirālveida galaktikas). Šāda struktūra iniciējas ar nejaušību vai fluktuāciju (atceramies nestabilitātes režīmā fluktuācija var izpausties makrolīmenī). Struktūras it kā būvējas uz haotiskās bāzes. Makroskopiskās haosa izpausmes ir viskozums ūdens tecēšanā, siltumvadīšana, difūzija. Šie disipatīvie procesi izplatoties telpā izēd visu lieko radot struktūras. Mikrovirpuļi, ir makrostruktūras, kas veidojas uz haotiskas atomu kustības bāzes. Šāda veida mikrovirpuļi arī uz disipācijas jeb haotiskās bāzes savukārt var veidot lielos virpuļus. Uz šiem mikrovirpuļiem kā vides elementiem tiek būvēta jauna nelineāra vide ar vēl lielāku nelinearitāti. Mikrovirpuļi ieņem haosa lomu lielajā virpulī. Tā veidojas Benāra konvekcijas šūnas. Okeānos vai atmosfērā lokālie virpuļi var veidot gigantiskos virpuļus, kas aptver zemes puslodes. Tā piemēram rodas okeāniskā Golfa straume. Pēc Sokrāta vārdiem – lietas griežas un kustās tādā kā virpulī. Tādas ir lietas dabā. Tajās nav nekā stabila, viss tek un kūš, viss notiek mūžīgā rašanās procesā. Arī Dekarta filozofijā virpuļi kalpoja par pamatmehānismu pasaules kārtības veidošanā no sākotnējā haosa. Un te nu mēs atkārtoti nonākam pie virsvides idejas (*virsvides slaidi*). Palielinoties sarežģītībai veidojas jaunas vides ar lielāku nelinearitāti. Varam pieņemt, ja eksistē saikne starp šīm vidēm (hierarhijas kokā – katram hierarhijas koka "augstākam" virpulim atbilst sava nelineārā vide), tad šī saikne varētu notikt tieši caur virsvidi.

Tālāk, attīstot ideju par pasaules organizācijas kopējo sakni, pievērsīsimies Leibnica idejai par to, kas ir monāde. Katra monāde attēlo kā spogulī visas pasaules īpašības. Viens visā un viss vienā. Leibnics monādēs ir uzminējis mēroga invariantus, līdzību pašam sev visos mērogos. Procesu līdzību dažādos organizācijas hierarhijas līmeņos. Mēs tos dēvējam arī par fraktāliem (*skat slaidu ar fraktāliem*).

Līdz šim tāpat esam apskatījuši jautājumus par struktūru, evolūcijas atraktoru veidošanos nelineārās vidēs, sarežģītu struktūru veidošanos no apakšstruktūrām, kā arī vides hierarhijas modeli un antropo principu no pašorganizācijas koncepcijas viedokļa. Iepriekš izklāstītās pamatnostādnes mums palīdzēs tālāk izprast kāpēc ir nepieciešamība iekļaut sinerģētiskajā pasaules redzējumā arī apziņu un semantisko lauku. Centrālais jautājums, kas parādās ir - kāpēc modeļi un teorijas strādā šajā ārkārtīgi sarežģītajā pasaulē? Kāpēc ar vienkāršiem modeļiem var izziņāt sarežģīto, kas vispār padara par iespējamu izziņāt dabu. Nelineārā zinātne dot šādu atbildi: tāpēc, ka notiek pašorganizācija. Antropais princips ir sarežģītā eksistences princips. Lai makrolīmenī šodien būtu iespējama sarežģītu sistēmu eksistence, elementāriem procesiem mikrolīmenī (lielā sprādziena laikā) bija jānorit ļoti izvēlīgi. Tomēr gribētos šajā jautājumā veikt sīkāku domu analīzi. Sāksim ar to kāda nozīme ir skaitlim. Lietas dabā var eksistēt tāpat neesot izskaitļojamas. Ar apziņu apveltītam novērotājam skaitļu izmantošana ir viens no veidiem kā viņš rekonstruē pasauli. Visvienkāršākie ir naturālie skaitļi. Tas piemēram atbild uz jautājumu cik ābolu atrodas uz galda. Ievērosim, ka skaitlim šajā piemērā ir semantisks konteksts, jo skaitīt atdalīt mēs varam semantiskā vidē, jo katra lieta ir apveltīta ar nozīmi. Piemēram bērnam sākotnēji nav idejas par to cik saujā ir konfektes, jo viņš vēl nav iemācījies šī semantiskā lauka nianšes. Būtībā uz pasauli mēs skatāmies caur semantiskiem loģiem. Bet eksistē ne tikai naturālie, bet arī kompleksi skaitļi, transcendentālie skaitļi, negatīvie skaitļi. Augstāk teiktais liecina par skaitļu semantisko izcelsmi. Kā būt ar fizikālajām bezizmēra konstantēm, kas nosaka mūsu pasaules uzbūvi. Lai eksistētu zeme, zvaigznes un viss kas ir apkārt, fundamentālajām konstantēm jābūt stingri noteiktām kādā šaurā intervālā. Piemēram, ja sīkstruktūras konstante izmainīsies par vienu procentu, tad zvaigžņu struktūra izmainīsies dramatiski. Ogleklis - visa dzīvā pamats eksistēs tikai mazos apjomos. Tātad konstantes būdamas apveltītas ar semantisku būtību izrādās iemontētas fiziskajā pasaulē. Šo principu dēvē par antropo principu, kuru

formāli raksturo šāda frāze – "Ne tikai cilvēks ir adaptēts visumam, bet arī visums adaptēts cilvēkam".

Platons dialogā par idejām un vēlāk neoplatoniķi izstrādāja kosmosa hierarhiju: no vienotā caur neizzināmiem virselementiem – neizzināmiem dieviem (pēc būtības caur skaitļiem) uz esošo - tas ir izzināmiem dieviem. Senatnē skaitļi nebija tikai domāti lai apzīmētu daudzumu, bet arī lielos principus kā vienotības principu, duālismu u.t.t, kas raksturīgs mūsu pasaulei. Ja mēs centītos sadalīt matēriju tad agrī vai vēlū nonāksim nevis pie mazākās daļiņas vai pie kaut kā bezgalīgi maza, bet gan pie **"idejas"**, piemēram pēc analogijas ar Platonu mēs nonākam pie kādas ģeometriskas formas ar simetriju vai modeļstruktūras. Es tos varētu nodēvēt par semantiskajiem fantomiem, jo tie eksistē semantiskajā laukā. Visa zinātne, tai skaitā pašorganizācijas koncepcija un no tās izrietošais antropais princips būtībā tiek būvētā caur semantiskā lauka elementiem, piemēram skaitļiem, ģeometriskām formām un simetrijām. Nākas atzīt semantika un fiziskā pasaule nesaraujami savīti antropajā principā. Semantika un sarežģītu sistēmu organizācija un līdzarto visuma eksistence atrodas kautkādas tik vienkārši vārdos neizsakāmās attiecībās. Jautājums par antropo principu padara netriviālu jautājumu par visuma apziņu. Ja eksistē novērotājs – apziņas nesējs, tad pasaule ir netriviāli sakārtota. Vai novērotājs var būt tikai pārejošais cilvēks vai arī novērotājam piemīt ontoloģisks statuss pārvērtoties par nepersonificētu esības aspektu un apziņas nesēju (V. V. Naļimovs)? Un kas tad ir nepersonificējams?. Jautājums par novērotāju ar ontoloģisko statusu ir tas pats kas jau mūsu pieminētā virsvidē vai apziņas formu glabātuve. Lai formāli atrisinātu šo jautājumu Naļimovs ievieša semantiskā vakuuma jēdzienu. Semantiskais vakuums satur sevī vēl neizpaukušās jeb potenciālās semantiskās pasaules un tās elementus. Semantiskais vakuums satur potenciāli iespējamo semantiku. Tikai esībā, tas ir caur novērotāju un eksistenci semantiskais vakuums tiek atpakots. Naļimovam semantiskais vakuums ir uzdots apriori. Būtībā tas ir mēģinājums mest tiltu starp fizisko pašorganizējošo pasauli un semantisko tādējādi šādi mēģinot izskaidrot antropā principa būtību. Semantika ieņem gandrīz vai centrālu nozīmi.

Papūlēsimies turpināt izprast apziņu tieši no sinerģijas viedokļa. Sekojošās analīzes skaidrības labad izdalīsim šādu apziņas aspektu: tradicionāli ar apziņu mēs saprotam cilvēka augstāko psihisko aktivitāti. Tas ir augstākais subjekta psihes organizācijas līmenis, kas sevī realizē konstruējot semantisko pasauli. Kā jau visi evolūcijas procesi atvērtās nelineārās sistēmas virzās uz sarežģītāku organizāciju izveidošanos - atsevišķu daļu integrācijas ceļā radot evolucionāro veselumu. No šī aspekta mēs varam mēģināt izskaidrot arī mūsu pašu augsti organizētās psihes organizācijas līmeni un kāpēc dzīvniekiem tas ir zemāks. Cilvēkam vai dzīvniekam ir vairāki modusi. Tā ir dzirde, vokalizācija, redze, kinestētika. Aukstākā pakāpē starpmodālo integrāciju veic cilvēks apvienojot visus tās veidus. Cilvēks integrē šīs modalitātes pilnībā, proti, gan redzi, dzirdi, kinestētiku un vokalitāti. Īpaši svarīga ir vokalitātes integrācija, jo tas nosaka mūsu simbolizācijas spējas. Piemēram dzīvniekiem šī spēja integrēt arī vokālo trūkst. (*slaidis par semantisko apziņu*) Pieņemsim, ka semantika ir hierarhijas līmenis, kas rodas integrācijas rezultātā. Līdzīgi tika izstrādāts vides hierarhiskais modelis vai piemērs ar virpuļu hierarhiju, par kuru es jums stāstīju. Zināms, ka šajos modeļos visiem līmeņiem ir kopīga sakne jeb tas ir hierarhijas koka stubrs. Ja mēs atzīstam, ka starp līmeņiem eksistē saikne un katrs līmenis un katra vide līdzīgi kā monāde satur sevī saikni ar visu, tad var pieņemt, ka izzināt pasauli caur semantiskajiem logiem mēs varam tieši tāpēc, ka mēs esam kā daļa šajā hierarhiskajā kokā savienota ar kopējo sakni. Galu galā tieši simbolizācijas spēja un cilvēka sevis apzināšanās pavēra tam iespēju, atrodoties šajā sarežģīto sistēmu hierarhijas līmenī, kā no putna lidojuma izzināt pasauli. Tātad šajā gadījumā mēs viss neizdalām semantisko vakuumu kā apriori, bet gan runājam par semantiku kā vienu no hierarhijas līmeņiem un semantika ir tikai viens no veidiem kā izzināt pasauli. Kāpjot augstāk pa hierarhijas trepīti mums pavērtos iespēja izzināt alternatīvos veidos.

Noslēgums:

Nelineārā dinamika un pašorganizācijas koncepcija papagaidām vēl nepretendē uz universālas evolūcijas teorijas statusu. Teorija par sarežģītām sistēmām drīzāk atrodas pašā sākuma stadijā. Pagaidām sarežģītā mēri izsakās ar visai abstraktiem jēdzieniem, kas nevar tikts attēloti efektīvā veidā. Tomēr tā ir jauna paradigma zinātnē, kas varbūt nākotnē ļaus pārnest tiltu starp dzīvo un nedzīvo dabu.

Pašorganizācijas koncepcija ne tikai palīdz izpētīt procesus sarežģītās sistēmās un izkristalizēt iespējamās evolūcijas mērķus, asimptotiku vai galapunktus, saprast un arī nākotnē mēģināt iemācīties kontrolēt evolūcijas ciklus, bet tas arī ir par pamatu holistiskam domāšanas veidam, sistēmiskai domāšanai. Kā brīnumaināko sarežģīto spēt aprakstīt ar vienkāršo, sarežģītajā spēt atrast vienkāršo un hierarhisko - es saredzu antropajā principā. Bez sarežģītā nav vienkāršais un otrādi – bez vienkāršā nav sarežģītais.

Literatūras sarakstā ietilpst Hākena, Prigožina, Naļimova darbi. Holistisku koncepciju par pašorganizāciju un par struktur-atractoriem kā evolūcijas mērķiem izstrādāja Kurģumovs. Tika izmantoti arī dažādi rakstu krājumi par sinerģētisko pasaules redzējumu (tai skaitā krievu sērija „Sinerģētiskā paradigma”), kā arī filozofijas rokasgrāmatas.