

ENTROPİYA VƏ QEYRİ-SƏLİS ÇOXLUQLAR NƏZƏRİYYƏSİ — XAOSDAN HARMONİYAYA: SİNERGETİK ASPEKTLƏR

Əlişirin Şükürov

riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, fəxri professor,
DİM “Abituriyent” jurnalı redaksiyası, **Azərbaycan**

ali_shirin@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0008-9892-9948>

Xülasə. Məqalədə entropiya qanununa fəlsəfi baxış sərgilənir, nizamsızlıqdan nizama keçiddə elmi nəzəriyyələrin, elmi prinsip və faktların, o cümlədən qeyri-səlis çoxluqlar (QSC) nəzəriyyəsinin fəlsəfəsinin rolu sinergetik aspektdə təhlil olunur.

Məqsəd: Entropiya ilə qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsi arasında əlaqənin qnoseoloji təhlili.

Metodologiya: Entropiya qanunu və idrak fəlsəfəsi — sinergetika.

Elmi yenilik: Kainatdakı entropiyanın artmasının, tükənmə qanunauyğunluğunun və tükənmə momentinin zəruriliyinin stoxastik modellər vasitəsilə epistemoloji əsaslandırılması. Nizamsızlıqdan nizama keçidlə bağlı sinergetik proseslərdə elmin, o cümlədən QSC nəzəriyyəsinin rolu: fəlsəfi təhlil.

Açar sözlər: entropiya, sinergetika, qnoseoloji, ontoloji, qeyri-səlis çoxluq, ehtimal, məntiq, mənsubiyyət funksiyası, linqvistik dəyişən, təsadüfi proses, “0 nöqtəsi”.

Giriş. Kainatda hər hansı bir məqamda müəyyən dərəcədə təzələnmə, artma, qismən bərpa müşahidə olunsada, ümumən köhnəlmə, tədricən tükənmə, dağılma, - hər an heçliyə daha çox yuvarlanmanı müşahidə edirik. Ən mükəmməl yaranan sistemlər belə özünü minimum enerjiyə cəlb edir. Hər bir hadisə, hər bir proses və obyektlər entropiya (nizamsızlıq, təsadüfilik, qeyri-dəqiqlik, qeyri-müəyyənlik) ilə bağlıdır. Baş verən hər bir hadisə zamanı enerjinin müəyyən bir hissəsi faydasız qalır. Beləliklə də, kainatda entropiya – nizamsızlıq daim artır, kainat maksimum nizamsızlığın olduğu nöqtəyə yaxınlaşır.

Kainatda entropiyanın artması, hər şeyin öz yoxluğu ilə yanbayan hərəkəti və hər an heçliyə çevrilə bilməsi sanki insanların gözləri qarşısında baş verir. Entropiya qanunu empirik, insan təcrübəsinin bəşəriyyətə bəxş etdiyi, bəlkə də müəyyən mənada isbata ehtiyacı olmayan, metafizik xarakter daşıyan ən dəyərli qanunlardan biri kimi xarakterizə oluna bilər.

Bu məqalədə entropiyanın fəlsəfəsi ilə yanaşı, nizamsızlığın hökm sürdüyü gerçək dünyanın bir çox hadisə və sistemlərinin adekvat modellərini yaradaraq onu nizamlamağa, xaosdan harmoniyaya keçidə vasitə olan elmi nəzəriyyələrin, elmi prinsip və faktların sinergetik aspektdə fəlsəfi təhlili verilir. Entropiya konsepsiyası kontekstində bir stoxastik modelə fəlsəfi baxış sərgilənir, fəlsəfi tezlər irəli sürülür. QSC nəzəriyyəsinin obyektə münasibətdə insan təfəkküründə yaranan qeyri-müəyyənliklərin doğurduğu nizamsızlığı nizamlamaq üçün daha adekvat modellərin qurulmasında rolu epistemoloji olaraq əsaslandırılır.

Entropiya (elmi yanaşma)

Entropiya nizamsızlığın, o cümlədən təsadüfilik, qeyri-dəqiqlik, qeyri-səlislik və s. kimi qeyri-müəyyənliklərin səviyyəsinin (dərəcəsinin) ölçülməsini ifadə edən elmi anlayışdır. Bu anlayış elmə ilk dəfə 1859-cu ildə alman fizik Rudolf Klauzus tərəfindən gətirilmişdir və yunancadan tərcümədə “çevrilmə”, “dönüş” mənasını verir. Sadə şəkildə ifadə etsək, entropiya – Kainatdakı nizamsızlıqla bağlı olub, kaos, öz-özünə dağılma, tükənmə mənasında işlədilən anlayışdır. Hazırda elmi-nəzəri, elmi-praktik sahələrdə geniş istifadə olunan bu konsepsiyanın əhatə dairəsi kosmologiya, fizika, kimya, biologiya, riyazi statistika, idarəetmə nəzəriyyəsi, iqtisadiyyat, sosiologiya, informasiya texnologiyaları və digər bir çox spektrlərə qədər genişlənir.

Entropiya fiziki mənada enerjinin səpələnmə dərəcəsini və yaxud istiliyin işə çevrilməsi effektivliyini (enerjinin yararlılığını) xarakterizə edən kəmiyyətdir. Yəni, hər hansı bir sistemdə faydalı (işləmə bilən) enerjinin miqdarı azdırsa, entropiya – nizamsızlığın səviyyəsi yüksəkdir, əksinə, faydalı enerjinin miqdarı çoxdursa, entropiya kiçikdir və sistemdə nizamlılıq yüksəkdir. Entropiyası sıfıra bərabər olan sistem isə tam nizamlı və mükəmməl hesab olunur.

Termodinamikanın 1-ci qanununa (Enerjinin saxlanması qanunu) görə, kənar müdaxilə olmadan enerji həmişə temperaturu böyük olan cisimdən temperaturu kiçik olan cismə verilir. Bunun tərsi Enerjinin saxlanması qanununa zidd deyil. Lakin bu proses özbaşına baş verə bilməz. Bunun üçün kənar müdaxiləyə ehtiyac var. Yəni, öz-özünə baş verən bütün proseslər geriçəkməkdir və yalnız bir istiqamətdə gedir. Entropiyanın, belə demək mümkünsə, əsasında dayanan Termodinamikanın ikinci qanunu da, bir fizika qanunu olaraq, elə bu elmi çatışmazlığı aradan qaldırır: Sistemdə və onu əhatə edən cisimlərdə heç bir dəyişiklik etmədən istilik enerjisini nisbətən soyuq sistemdən daha isti sistemə vermək olmaz.

Bu elmi təyinatları verməkdə məqsədımız nizamsızlığın (xaosun), qeyri-müəyyənliyin ölçüsünü ifadə edən entropiya anlayışının (həm də konsepsiya olaraq) hansı akademik müstəvidən qaynaqlandığına qısaca nəzər salmaq və onun fəlsəfi-ontoloji nəticələrinə keçmək cəhdidir. Bu məqsədlə fəlsəfənin sevdidi dildə ifadə etsək, termodinamikanın qanunlarını qısaca belə şərh edə bilərik: Özbaşına (kənar müdaxilə olmadan) baş verən bütün proseslər biristiqamətli olub, geriçəkməkdir. Kainatda olan bütün sistemlər (hər şey) özünü minimum enerjiyə və maksimum nizamsızlığa cəlb edir. Bir sözlə, kainatın entropiyası daima artır [5;8].

Bu kimi ontoloji nəticələr fəlsəfə üçün də xeyli “faydalı xammal” hazırlayır ki, mən də bu xammaldan bacardığım səviyyədə istifadə edib “keyfiyyətli məhsul” almağa səy göstərəcəyəm. Amma bu məqsədlə fəlsəfi araşdırmalarda faydalı olar deyə, elmi yanaşmaları bir qədər də genişləndirmək istərdim.

Məlumdur ki, qeyri-müəyyənliyin əsas formalarından biri stoxastik (ehtimal), digəri isə linqvistik (qeyri-səlisliklə bağlı) növdür. Entropiya stoxastik davranışa malik sistemlər üçün qeyri-müəyyənliyin kəmiyyət ölçüsünü ifadə edir və hazırda təsadüfi obyektlərin entropiyası olaraq müvafiq sahələrdə geniş istifadə olunur. Həmçinin qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsinin tətbiq olunduğu sahələrdə də qeyri-səlisliyin səviyyəsinin ölçülməsi üçün istifadə olunan metodlardan biri entropiya konsepsiyasıdır. Hər iki növ qeyri-müəyyənlik üçün ehtimal xarakteristikalarına əsaslanaraq riyazi metodlar (entropiya üçün riyazi formulalar) işlənib hazırlanmışdır. Entropiya anlayışını qeyri-müəyyənliyin ölçüsü olaraq elmi aspektdən anlamaq üçün – bu bizə fəlsəfi yanaşmalarda lazım olacaq deyə, - bir məşhur və sadə nümunəni nəzərdən keçirək. Fərz edək ki, hər hansı bir A hadisəsi 0.99 ehtimalla baş verə, 0.01 ehtimalla baş verməyə bilər. Digər hər hansı bir B hadisəsi üçün isə uyğun ehtimallar 0.5 və 0.5-ə bərabərdir. Birinci halda hadisənin başvermə ehtimalı (0.99) böyük olduğundan, hadisə daha çox gözləniləndir (ehtimalı 1-ə yaxın olduğundan sanki özünü mütləq hadisə kimi aparır) və bu halda entropiya – qeyri-müəyyənliyin dərəcə göstəicisi də, ikinci hala nisbətən çox kiçik kəmiyyət olacaq. İkinci halda isə hadisənin başvermə ehtimalı elədir ki, hadisənin baş verməsinə olan inamımız sanki “yarıya bölünmüşdür”, bu hal isə qeyri-müəyyənliyin – təsadüfi hadisənin entropiyasının (təsadüfilik dərəcəsinin) daha yüksək olmasını bildirən vəziyyətdir [9;10; 17].

Entropiya anlayışını ilk dəfə elmə gətirən alman alimi Rudolf Klauzusun termodinamika qanunları əsasında irəli sürdüyü Böyük Donma nəzəriyyəsindən bu nəticələr alınır: Kainat elə həddə qədər genişlənəcək ki, onun hər nöqtəsində temperatur mütləq sıfıra enəcək və maksimal entropiya vəziyyəti yaranacaq. Bu nizamsızlığın son nöqtəsi olacaq.

Kainatın genişlənməsi ilə bağlı Fridman modelinə (birinci tip model) əsasən kainatın kifayət qədər yavaş genişlənməsi baş verir və nəhayət, genişlənmə dayanır, kainat sıxılaraq yığılır. Bu modeldən aşkar olaraq Böyük partlayış hadisəsinin baş verməsi kimi, Böyük çöküşün də qaçılmaz olduğu hipotezi alınır [3].

Hər iki yanaşma, əslində, kainatın zamanla tükəndiyini, sona getdiyini – “sıfır nöqtə”yə (dağılma vəziyyəti) yaxınlaşdığını elmi şəkildə əsaslandırmağa çalışır [18]. Məqsədimdən biri də Kainat üçün ontoloji xarakter daşıyan həmin bu metafizik “sıfır nöqtəsi”ni entropiya konsepsiyasını

elmlə fəlsəfənin integrasiyasında – epistemoloji olaraq araşdırmaq üçün başlanğıc kimi qəbul edib, bir neçə fəlsəfi tezislər irəli sürməkdir.

Entropiya və fəlsəfə

Elmi nəticələrə əsasən, Kainatın entropiyası – nizamsızlıq daim artır. Öz-özünə baş verən proseslər geriye hərəkət edə bilməz. Entropiya növbəti zamanla əlaqəlidir. Masadan düşüb sınan fincan ilkin halında təkrar masaya qayıda bilməz. Dağılan binanın öz-özünə bərpası mümkün deyil. Beləliklə, zamanla faydasız enerji çoxalır, nizamsızlıq artır, hər şey tükənir, hər şey yox olur. Nizamsızlıq daha az enerji tələb edir. Dağıtmaq yaratmaqdan asandır. Yaratmağa – nizama, mükəmməlliyə daha çox enerji sərf olunmalıdır.

Fəlsəfi fikir tarixinə səyahət etsək nizamsızlıq və harmonik vəziyyətlərlə bağlı bir çox maraqlı və məntiqli yanaşmalara rast gəlmək mümkündür. Qədim Çin fəlsəfəsinə görə, *yan* (kişi aktiv başlanğıc) və *in* (qadın – passiv) – bu iki başlanğıc dünyanın ikili xarakteristikasını əks etdirir və bu dünyada hər şey əksliklərdən (bir-birinə zidd tərəflərdən) ibarətdir. Bu iki başlanğıc və bunların bir-birinə qarşılıqlı təsiri sayəsində yaranan 5 element – od, su, metal, ağac və torpaq Kainatı yaradıb, onun harmonik mövcudluğunu təmin edir [4].

Lakin müşahidələr göstərir ki, həyatda hər şey harmonik baş vermir, təbiətdə və cəmiyyətdə nizamsızlıq qaçılmazdır. Bu hal, Çin fəlsəfi sisteminə görə, iki başlanğıcdan birinin tarazlığı pozaraq üstünlüyə can atmasıdır.

Bu aspektdə Nitsşedə müəyyən mənada oxşarlıq diqqəti cəlb etsə də, fəlsəfi gəzişmələr fərqli tərəfləri ilə çox maraqlı ontoloji izaha malikdir. Nitsşenin fəlsəfi düşüncəsi də hər şeyin iki başlanğıca malik olması qənaətindədir: apollonik (harmonik, aydın, nizamlı) və diosinik (xaotik, tutqun, lakin çox güclü). Belə ki, nizam və harmoniya yalnız güc vasitəsilə yarana bilər (bu yerdə istər-istəməz daha çox faydalı enerji sərfiyyatı yada düşür), çünki bütün həyatı prosesi müəyyən edən hakimiyyət əzmidir [4].

Fəlsəfə müşahidələrə, elmi nəzəriyyələrə əsaslanaraq, empirik və aprior olaraq, əsasən, o qənaətdədir ki, entropiya qanunu gerçək bir qanundur, bəlkə də bəşəriyyətin yaratdığı ən möhtəşəm qanunlardan biridir. Berqsonun qeyd etdiyi kimi, bu qanun fizika qanunları arasında ən metafizik qanundur [11].

Hər şey nizamsızlığa meyillidir. Kainatda mükəmməl yarananlar da daima nizamsızlığa doğru hərəkətdədir. Bu baxımdan nizamlı, mükəmməl olanlar entropiyanın azlığından xəbər verirsə də, digər tərəfdən elm Kainatdakı entropiyanın daim artdığını, elmi - epistemoloji yanaşma isə Kainatın zamanla öz sonuna doğru hərəkətdə olduğunu, “sıfır nöqtəsi”nə yaxınlaşdığını təsdiqləyir.

Belə olan halda, inkişaf, təkamül, evolyusiya kimi proseslər mövcuddurmu, bütün bunlar entropiya qanunu ilə ziddiyyət təşkil etmirmi? Maraqlı və entropiya ilə paradoks yaradan məsələdir. Bir tərəfdən inkişaf qəbul edilir, digər tərəfdən hər şeyin zamanla tükəndiyi iddia olunur. Kainatın hər hansı bir hissəsində inkişafı, nizamlılığını, təkamülü müşahidə etmək ümumən entropiyanın azalması demək deyil. Doğrudur, harda təkamül var, orada faydalı enerji sərfiyyatı çox olduğundan Kainatın bu hissələrində entropiya azalır. Amma bu, Kainatın ümumi entropiyası ilə, yəni digər hissələrdə olan nizamsızlıqla, xaosla (səmərəsiz enerji bolluğu) müqayisədə çox kiçik olur. Bu səbəbdən də qapalı bir sistem olaraq Kainatın entropiyası daima artır.

İnsana da bir sistem olaraq baxsaq, onun həyatının ayrı-ayrı məqamlarında inkişaf bu “sistem”in ümumi entropiyasını azaltmır, həmçinin bütün insanlığın, həmçinin kainatın. Hər bir inkişaf hərəkətdir. Hərəkət isə dəyişmə olaraq zamanla müşahidə olunduğundan ötən hər an “0 nöqtəsi”nə yaxınlaşmaqdır. Bu mənada dəyişmə azalmadır həm də, hərəkət bir vəziyyətdən digərinə keçid olaraq yaranmışın tükənməsinə səbəb olur. Deməli, varlığın mövcud olduğu elə bir an yoxdur ki, o anda ümumi inkişaf baş versin. Çünki inkişaf – hərəkət, dəyişmə olaraq, zamanla müşayiət olunur və keçən hər zaman da sona yaxınlaşma göstəricisidir. İnkişafa hərəkət olaraq fiziki mənə versək, o yalnız məsafədir, hansısa nöqtədən aralanmadır. Sadəcə, bu aralanma üzüyuxarı baş verir. Üzüyuxarı hərəkət isə cazibə qüvvəsinin əksinə olduğundan digər istiqamətlərdə olan hərəkətlərə nisbətən daha çətinləşir. Çətin olduğundan az-az müşahidə olunan vəziyyətdir. Elə bu da onu həm

fiziki, həm də sosial-fəlsəfi mənada fərqli edir və üzüyuxarı hərəkətə “yüksəklik” kimi mənə bəxş edir. Müxtəlif sahələrdə uğur qazanan insana da “yüksəldi” – deyirlər.

Əslində, yüksəklik çoxluqdan aralanmaqdır, çoxluqdan azlığa keçiddir. Azlıqda isə təcridolma var. Təklilik – azlıqdır, çoxluqdan təcridolmadır. Təklilikdə uzun müddət duruş mümkün deyil. Çünki yaradılan özünü digər yaranmışlarla əlaqədə “qurur” və bu qurulma nəticəsində tanıyaraq ifadə edir. Təklilikdə bu “qurulma strukturu” pozulur. Ona görə də təklilikdə sıxıntı, darıxma var, “özünüifadə” imkanı məhduddur. Bu mənada fiziki yüksəlmə bir aldanışdır, yalnız görüntüdür, əslində, tükənmə, azalmadır.

Epistemoloji yanaşsaq, yalnız idraka xas məziyyətdir “yüksəlmə”. Başqa bütün vəziyyətlərdə fiziki hərəkət olaraq hər an enişə hazırdır. Eniş üzəşəği hərəkətdir, yuvarlanmadır, daha dərinə – zülmətə istiqamətdir. Fiziki yoxolmada üzəşəği dartınma var, yerə doğru cəzbolunma var. Hətta səmada önlənlər üzəşəği hərəkət edir – yerə doğru; quş ölümü – ölümə tuş gəldiyi an yer dartır onu özünə sarı. Yarpaq ağacdən ayrıldı – üzəşəği məhvə məhkumdur. Yerdə daha çox “ölüm qoxusu” var. Varlığı daim yoxolma müşayiət edir, sanki varlıqla yoxluq arasında nazik bir pərdə var və o pərdə hər an dartıla bilər; varlıq yoxluğa, yoxluq varlığa çevrilər. Bu səbəbdən hər bir yaranmışda üzüyuxarı hərəkətə – sıçrayışa, dırmaşmaya, uçuşa qeyri-ixtiyari meyil var. Üzüyuxarı hərəkətdə daimilik gizlənilir. Lakin hər bir yaranan fəzanın hansı nöqtəsində qərar tutmasından asılı olmayaraq, varlıq və yoxluq arasındakı nazik pərdədən azad deyil. Yaranmışlar müəyyən məqamlarda müəyyən vasitələrlə yüksəkliyə nail olsa da, yüksəklikdə uzun müddət tab gətirməyə qadir deyil, enişə məhkumdur.

Yalnız idrakda baş verən sıçrayışlar enişə məhkum deyil. İdrakda baş verən yüksəliş dinamikdir, uzunmüddətli, bəzən də əbədi duruşa malikdir. Bu baxımdan yüksək idrakın yaratdığı, bəşəriyyətə bəxş etdikləri qərinələri adlaya bilər. İdrakın yüksəklik – şöhrət bəxş etdiyi varlıq isə fiziki yoxluğa məhkumdur. İdrakın büründüyü pərdədir cisim və hər an dartılmağa hazırdır. Qalan isə, obrazlı ifadə etsək, idrakın yaratdıqlarıdır.

Bəs entropiya nizamsızlıq, tükənmə, dağılma kimi pessimist fikirlər doğurduğu üçün həmişəmi pisdir? Sual bir qədər ritorik xarakter daşısa da, cavab qəti və konkretir: əlbəttə, yox! Entropiya olmasaydı, onunla mübarizə də olmazdı. Entropiya insan idrakı, onun özünüdərk qərsısında daşdan bir sərhəddir. O sərhədi dağıtmaqla elmi-fəlsəfi düşüncə üçün yeni yol salmaq mümkündür. Entropiyaya qarşı durmaqla zəkanın və emosianın (fəlsəfi fikrin xoş duyğular yaratması) təptəzə məkanları yaranmaqdadır. Entropiya qanunu kəşf olunandan sonra onun ətrafında nə qədər elmi faktlar, elmi nəzəriyyələr doğulub, nə qədər maraqlı fikirlər, o cümlədən fəlsəfi düşüncə şəbəkəsi yaranıb. Təbiətin entropiyasını və entropiyanın təbiətini tədqiq etməklə varlığın mahiyyətini anlamağa bir addım da yaxınlaşmaq mümkündür [10;11].

Entropiya qanununun dərkə və onunla mübarizə elmi-fəlsəfi nəzəriyyələrin yaranması ilə xaosdan harmoniyaya keçidin bir formasını yaratmışdır. Harada nizamsızlıq, qeyri-müəyyənlik – ehtimal (təsadüfilik), qeyri-səlislik, qeyri-dəqiqlik varsa, orada nizama və müəyyənliyə – xaosdan harmoniyaya keçidə zərurət var və bu keçidi isə yalnız idrak – qnoseoloji vasitələrlə həyata keçirmək olar.

Məni də entropiya konsepsiyasına sinergetik yanaşmaya, onun elmi-fəlsəfi məqamlarına baş vurmağa və digər elmi sahələrlə, o cümlədən QŞÇ nəzəriyyəsi ilə kəsişmə nöqtələrini axtarmağa vadar edən səbəblərdən biri də entropiyanın təzadlı təbiəti və elmin entropiyadan ilhamlanaraq yeni nəzəriyyələr vasitəsilə xaosda harmoniya yaratmasını əsaslandırmaqdır.

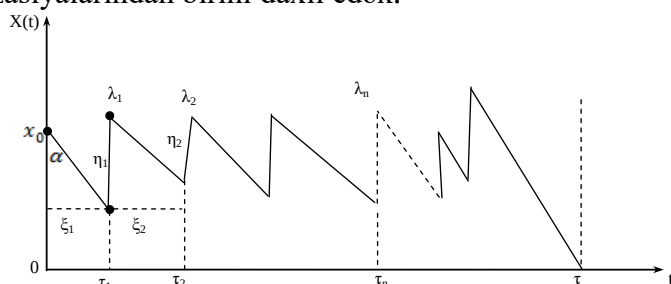
İrəli sürdüyümüz tezisən biri ondan ibarətdir ki, kainatdakı bütün varlıqlar, yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, zamanla entropiyanın artması nəticəsində təkcə tükənmir, onlar həm də eyni qanunauyğunluqla təkamül və tükənmədedir. Müxtəlif sahələrdə üzə çıxan təsadüfi prosesləri tədqiq edərkən anlamışam ki, xarakterindən asılı olmayaraq stoxastik davranışa malik bütün sistemlərin (texniki, iqtisadi, sosial və s.) tükənmə qanunauyğunluğu (“0 nöqtəsi”nə hərəkət) sanki eyni funksional ifadəyə malikdir və bu qanunauyğunluq eyni təsadüfi proseslə (funksiya) təsvir oluna bilər. Bu da mənə yeni bir ideyanın və bunun əsasında da Oxşarlıqlar nəzəriyyəsinin yaranmasına səbəb oldu. Bu nəzəriyyənin əsasında dayanan fəlsəfi hipotezləri – “Hər şeyin eyni qanunauyğunluqla təkamül və tükənmədə olması” və “0 nöqtəsinin zəruriliyi” tezislərini əsaslandırmaq məqsədilə təsadüfi proseslər nəzəriyyəsi vasitəsilə qurduğumuz modelə müraciət edək:

Oxşarlıqlar nəzəriyyəsi: 1. Hər şey eyni qanunauyğunluqla təkamül və tükənmədir. 2. 0 nöqtəsinin mövcudluğu zəruridir.

Hipotezləri əsaslandırmaq üçün əvvəlcə ümumi halda stoxastik (ehtimallı) davranışa malik bir sistemə və bu sistemin davranışını təsvir edən təsadüfi (funksiyaya) prosesə nəzər salıb, sonra isə alınan stoxastik modelin müxtəlif hadisələr üçün bir neçə interpretasiyasını verək. Beləliklə, bir növ, əvvəlcə ümumi haldan xüsusi hallara keçirik, sonra isə ayrı-ayrı hallardan induksiya metodu ilə ümumi nəticə alaraq, irəli sürdüyümüz hipotezləri əsaslandırmış oluruq.

Məsələnin qoyuluşu (ümumi halda): Fərz edək ki, stoxastik sistem müşahidə (eksperiment) başlayan zaman hər hansı bir x_0 başlanğıc vəziyyətinə malikdir. Fəaliyyəti nəticəsində sistemin səviyyəsi tədricən azalır (tükənmə) və hər hansı bir təsadüfi müddətdən ($\xi_k, k = 1, 2, \dots$) sonra sistem səviyyəsini hər hansı bir təsadüfi kəmiyyət ($\eta_k, k = 1, 2, \dots$) qədər bərpa edir və ya sıçrayış (təkamül) baş verir. Beləliklə, sistem fəaliyyətini tamamilə başa vurduğu (tamamilə tükənmə) ilk momentə (τ) qədər bu şəkildə davam etdirir [18].

Stoxastik sistemi təsvir edən təsadüfi funksiyanın (prosesin) - $X(t)$ (t – zaman) realizasiyalarından birini daxil edək:



Yuxarıda qeyd eildiyi kimi, $X(t)$ sistemin davranışını təsvir edən təsadüfi proses olub, sistemin t anındakı səviyyəsini müəyyənləşdirən bir riyazi modeldir. τ isə prosesin ilk dəfə sıfır vəziyyətini (“0 nöqtəsi”) aldığı momentdir. Bu modeldə τ_k sistemin k -cı sıçrayış (artım) momenti, λ_k sistemin k -cı sıçrayış momentində səviyyəsini ifadə edən kəmiyyətlərdir.

Elm daimi mühərrikin yaradılmasının mümkün olmadığı qənaətinədir. Bu, termodinamikanın qanunlarına ziddir və daimi (əbədi) olaraq öz-özünü mütəmadi hərəkət və enerji ilə təmin edən mexanizm yaratmaq qeyri-realdır. Bu momentin – “0 nöqtəsi”nin qaçılmazlığı isə heç bir daimi mexanizm yaratmağın mümkün olmadığı halda bütün sistemlər üçün zəruridir. Həmçinin entropiya qanunu da tükənmə anının mövcudluğunu təsdiq edir. Elmi qanunlarla yanaşı, bu məsələdə fəlsəfi dünyagörüşün də yeri əvəzsizdir və çox sevdiyim filosoflardan biri A.Şopenhauerin fikrini xatırlatmaya bilmirəm: “Bütün obyektlər necəliyindən asılı olmayaraq öz heçliyindən ayrılmazdır, yəni məhkum olduğu ölümündən ayrı deyil və bunun da şahidi müəyyən bir müddətə sığan ömrünü udan anlardır. Bu tədrici tükənmə həmin obyektlərlə bağlı bütün hadisələrə də xasdır, hətta hər nəfəsalma belə ölümün gecikməsindən başqa bir şey deyil” [1].

Daxil etdiyimiz bu model - $X(t)$ çəkilmə-qabarma, azalma-artma, eniş-sıçrayış, tükənmə-təkamül kimi xüsusiyyətlərə malik sistemləri təsvir edən stoxastik modeldir. Əslində, elə bir sistem yoxdur ki, bu xüsusiyyətləri və zamanla təcridi tükənmənin özündə ehtiva etməsin. Belə olan halda, bu modeli həm kainatın, həm də onun bütün sistemlərinin adekvat modeli hesab edə bilərik. Entropiya qanunu, daimi mühərrikin mümkünsüzlüyü və digər bu qəbildən olan elmi prinsip və faktlar öz təsdiqini tapıbsa, alternativ bir modelin təqdim olunması qeyri-elmi və yalnız abstrakt xarakter daşıya bilər. Ona görə bu model də real dünyanın, daha doğrusu, dünyanın real davranışının təsvirlərindən biri olaraq “0 nöqtəsi”nin – tamamilə tükənmə anının mövcudluğunun bir daha elmi təsdiqidir. Aşağıda verilən interpretasiyaların (xüsusi halların) nəticəsində də bu anın zəruriliyinin bir daha şahidi olacağıq.

Bu və digər oxşar modellər stoxastik sistemlər üçün həm də praktik əhəmiyyət kəsb edən bir çox mühüm ehtimal xarakteristikalarını hesablamağa imkan verir: məsələn, sistemin hər hansı andakı səviyyəsinin və ya sistemin sıfır vəziyyətinin riyazi gözləməsini (orta qiyməti), dispersiyasını (orta qiymətdən səpələnmə dərəcəsi) və s. [18].

Qeyd edim ki, belə davranışa malik sistemlər üçün əlavə komponentləri nəzərə alaraq digər adekvat modellər də daxil etmək mümkündür. Amma məqsədimiz bir nümunə üzərində müxtəlif xarakterli hadisələrin (texniki, sosial, iqtisadi və s.) interpretasiyasını verib, onların ümumi bir qanunauyğunluğa tabe olması barədə qnoseoloji nəticə əldə etməkdir.

İnterpretasiya 1 (texniki). Fərz edək ki, sistem texniki sistemdir və x_0 - texniki sistemin müşahidə başlayarkən malik olduğu ilkin vəziyyətini – resursunu ifadə edən kəmiyyətdir. Əgər ξ_k sistemin k -cı imtinaya qədər işləmə müddəti, η_k sistemin k -cı cari təmir nəticəsində resursunun qismən bərpasını göstərən kəmiyyət olaraq interpretasiya olunarsa, o zaman $X(t)$ texniki sistemin t anında səviyyəsini – resursunu müəyyən edən bir stoxastik model olacaqdır. Bu halda τ sistemin resursunun tamamilə sərf olunduğu moment və yaxud ilk əsaslı təmir müddəti kimi interpretasiya olunur.

İnterpretasiya 2 (iqtisadi). Fərz edək ki, müşahidə başladığı zaman ölkədə mövcud sürətli inflyasiyanın səviyyəsi hər hansı bir x_0 kəmiyyəti ilə ifadə olunmuşdur. Müəyyən tədbirlər nəticəsində inflyasiyanın səviyyəsində ayrı-ayrı vaxtlarda azalma baş verir və ξ_k k -cı artıma qədər olan müddəti, η_k k -cı artımı ifadə edən kəmiyyətdir. Bu halda inflyasiya ilə bağlı stoxastik davranışın funksionallığını təsvir edən $X(t)$ inflyasiyanın t anındakı səviyyəsini müəyyən edən stoxastik model və τ bu modeldə sürətli inflyasiyanın tamamilə aradan qaldırıldığı moment olacaqdır.

İnterpretasiya 3 (sosial). Epidemiyanın davranışının bu model vasitəsilə təsvirini verək: Fərz edək ki, x_0 müşahidə başlayarkən epidemiyanın səviyyəsini ifadə edən kəmiyyətdir. Əgər ξ_k epidemiyanın k -cı sıçrayışa (xəstə sayında artım) qədər müalicə müddəti (bu müddət ərzində xəstə sayında müəyyən azalma baş verir), η_k k -cı sıçrayış (artım) səviyyəsini göstərən kəmiyyət olaraq interpretasiya olunarsa, o zaman $X(t)$ epidemiyanın t anında səviyyəsini müəyyən edən bir stoxastik model olacaqdır. Bu halda τ epidemiyanın (bəzi hallarda növbəti dalğasının) bitməsinin momentini kimi interpretasiya oluna bilər.

Bu modelin köməyi ilə müxtəlif xarakterli digər sistem və hadisələri də təsvir edib, ehtimal xarakteristikalarını hesablamaq mümkündür. Yəni, istənilən stoxastik sistem və hadisələri bu modelin “içinə” qoysaq, modelin “ölçüsü” onları özündə saxlamağa kifayət edəcək. Təbii ki, model eyni olduğundan alınan ehtimal xarakteristikaları da eyni olacaqdır. Təkcə sistem və hadisələrin xarakterindən asılı olaraq onların texniki göstəricilərinin interpretasiyası fərqli olacaqdır ki, yuxarıdakı nümunələrdə buna aydınlıq gətirməyə çalışdıq.

Stoxastik modelin köməyi ilə üç müxtəlif təbiətə malik sistem üçün verdiyimiz təsvir və təhlildən sonra bu altmövzuda əsas məqsədimizə çatdığımızı – “Hər şey eyni qanunauyğunluqla təkamül və tükənməkdir” və “0 nöqtəsinin zəruriliyi” tezislərini təsadüfi proseslər nəzəriyyəsinin köməyi ilə entropiya qanunu kontekstində epistemoloji əsaslandırılmış şəkildə bilirik. Hesab edirik ki, bu modelə, kainatın özünə ehtimallı davranışa malik bir sistem olaraq baxsaq, onun davranışını təsvir edən riyazi model olaraq qəbul edib, bu modelin kainatın hər an tükəndiyini – entropiyanın artdığını, “0 nöqtəsi”nin və ya Böyük çöküşün zəruriliyini səciyyələndirdiyini söyləyə bilirik.

Entropiya qanunu və QSC nəzəriyyəsi

Artıq qeyd etdik ki, entropiya qanunu həm də yeni idrak proseslərinə yol açır; elmi nəzəriyyələr yaranır, zəngin fəlsəfi düşüncə şəbəkəsi formalaşır. Yuxarıda istinad etdiyimiz fizika qanunları, ehtimal nəzəriyyəsi, bu nəzəriyyənin əsasında yaranmış təsadüfi proseslər nəzəriyyəsi və sairə bir çox elmi faktlar və onların doğurduğu fəlsəfi düşüncə sistemini bu fikrin əsaslandırılması üçün nümunələr hesab edə bilirik. Məsələn, təsadüfilik kimi qeyri-müəyyənliyin doğurduğu nizamsızlıq ehtimal qanunauyğunluğunu yaratdı ki, yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, bunun hesabına bir çox elmi nəzəriyyələr yarandı. Təbiətdəki entropiya obyektlərə çoxqiymətli məntiqlə yanaşma zərurətinin doğurduğu qeyri-səlislik, qeyri-dəqiqlik, natamamlıq kimi qeyri-müəyyənliyi – nizamsızlığı adekvat modelləşdirməyə imkan verən daha mükəmməl bir elmi nəzəriyyənin – QSC nəzəriyyəsinin, onun əsasında QSM nəzəriyyəsinin, Linqvistik dəyişənlər konsepsiyasının, İmkanlar nəzəriyyəsinin və digər nəzəriyyə və elmi prinsiplərin də yaranmasına əsas olmuşdur. Belə olan halda, entropiya qanununun QSC kimi nəzəriyyənin yaradılmasında roluna, həmçinin entropiya qanununun ifadə etdiyi nizamsızlığın bu nəzəriyyə vasitəsilə modelləşdirilməsinə, bir növ, xaosda harmoniyanın yaradılmasına fəlsəfi - qnoseoloji baxış sərgiləmək zərurəti yaranır [14;16;17].

Qiymətləndirilən obyektlərə – mülahizələrin doğruluq dərəcəsinin müəyyənləşdirilməsinə Binar məntiqə yanaşsaq, ilk baxışda heç bir qeyri-müəyyənlik və yaxud, mövzuya uyğun ifadə etsək, heç bir nizamsızlıq müşahidə olunmur; isti-soyuq, ucuz-baha, cavan-qoca, dost-düşmən, xoşbəxtlik-bədbəxtlik və s. Düşüncə iki qütbə ayrılır və bununla da bir-birinə zidd iki münasibətin doğruluq dərəcəsinə iki qiymət – 1 (doğru) və 0 (yanlış) təyin edir. Bu münasibətdə “Üçüncünün istisna” qanunu ödənilir. Lakin insan düşüncəsi hadisələrə bu şəkildə yanaşır mı? Əlbəttə, çox hallarda yox. Real dünyada hadisələr, obyektlər, əsasən, onlara çoxqiymətli məntiqə yanaşmanı tələb edir, idrak prosesi bu münasibətdə haçalanır, çox zaman isti olmayanı soyuq, cavan olmayanı qoca, xoşbəxt olmayanı bədbəxt hesab etmir. Bu halda “Üçüncünü istisna” qanunu ödənilir. Çünki idraki yanaşma isti və soyuq, xoşbəxtlik və bədbəxtlik arasında çoxlu vəziyyətlərin olduğu qənaətinə gəlir ki, bu da obyektə münasibətdə qeyri-müəyyənlik – nizamsızlıq, xaos vəziyyətin yaranmasına səbəb olur. Obyektə münasibət haçalandıqca, qeyri-səlisliyin oblastı genişlənir, bu genişlənmə hesabına entropiya artır.

İkili məntiqin elmi, elmi-praktik, hətta məişət məsələlərində obyektə münasibətdə doğruluq dərəcəsinə hər zaman adekvat müəyyənləşdirməməsi elm adamlarını, filosofları düşündürürdü. Beləliklə, üçölçülü məntiq yarandı: doğru və yalan arasında, ümumiyyətlə, bir-birinə zidd iki mülahizə (tezis və antitezis) arasında neytral olan – “başqa cür” məntiqi yarandı. Ardınca üçqiymətli məntiqin ümumiləşməsi – çoxqiymətli (*n*-qiymətli) məntiq yarandı. Qeyd edək ki, çoxqiymətli məntiq nəzəriyyəsi Lukaseviç, Brauver, Post və digər alim və filosofların zəhməti və səyi nəticəsində ərsəyə gəlmişdir. Çoxqiymətli məntiqin hesabına qurulan modellər obyektə münasibətdəki nizamsızlığı – entropiyanı azaldaraq daha adekvat xarakter almağa başladı.

QŞ nəzəriyyəsi vasitəsilə yaradılan modellərin nizamsızlıqdan nizama keçiddə əhəmiyyəti və sinergetik kontekstdə rolu barədə müəyyən təsəvvür yaratmaq üçün bu məqamda sadə bir nümunə də təqdim etmək yerinə düşər:

Nümunə. Fərz edək ki, birrəqəmli (0-dan 9-dək) ədədlər arasından kiçik ədədləri seçmək istəyirik. Əgər adi məntiqə yanaşsaq, məsələn, 0, 1, 2, 3, 4 ədədlərini seçəcəyik və onların hər birinə kiçik deməklə, aralarında heç bir keyfiyyət fərqi göstərilməyəcək və hər bir ədəd kiçik ədədlər çoxluğuna daxil olacaq. Lakin 1 və 3 ədədləri hər ikisi kiçikdir deyilsə, münasibətdə qeyri-iradi olaraq bir qeyri-müəyyənlik yaranır: bu ədədlər kiçiklik dərəcəsinə görə bir-birindən fərqlənir. Eyni zamanda 4 ədədi kiçikdirsə, onda 5 və yaxud 6 ədədini böyük ədədmi hesab etməliyik? Düşüncədə bu kimi xeyli xaos vəziyyətlər yaranır. Kiçik ədədlərdən ibarət bir QS çoxluq (*A*) qursaq, vəziyyəti yaxşı tərəfə dəyişə bilərikmi, yəni yuxarıda rastlaşdığımız qeyri-müəyyənliklərin doğurduğu nizamsızlıqdan qismən də olsa qurtula bilərikmi? Baxaq:

$U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ universum çoxluğunun *A* qeyri-səlis altçoxluğunu müəyyənləşdirək. Nəzəriyyəyə görə, *U*-dan hər bir element *A*-ya daxil olacaq, amma fərqli mənsubiyyət dərəcəsi ilə. Ekspert rolunda çıxış edərək, *A* QS çoxluğunu aşağıdakı kimi müəyyənləşdirirəm:

$$A = \{0/1; 1/0.9; 2/0.8; 3/0.7; 4/0.6; 5/0.5; 6/0.4; 7/0.2; 8/0.1; 9/0\}$$

Qeyd edim ki, bu ifadədə kəsrin surətində ədəd, məxrəcində bu ədədin mənsubiyyət funksiyası - *A* çoxluğuna daxil olma dərəcəsi verilmişdir. Artıq mənzərə bir qədər aydınlaşdı. *A* – kiçik ədədlər çoxluğuna daxil olan hər bir ədədin mənsubiyyət funksiyası onların kiçiklik dərəcəsinə göstərməklə, həm də keyfiyyət fərqi müəyyənləşdirir. Hər bir ədədin o biri ədədlə həm də keyfiyyət fərqi üzə çıxır. Təfəkkürdə ədədin kiçikliyində (həm də böyüklüyündə) münasibətdə olan qeyri-müəyyənlik aradan qalxır və bir müəyyənlik yaranır: ədədlərin fərqli dərəcələrdə kiçikliyi ifadə olunmaqla, bir nizam yaradılmış olur. Bu sadə nümunə təbiətdəki entropiya – çoxqiymətli məntiqdən irəli gələn qeyri-müəyyənliyi nizama salmaq üçün bir təfəkkür modelidir. Lakin bu kimi modellər eyni zamanda istinad etdiyi nəzəriyyələr baxımından entropiyanın təbiətini də elmi-fəlsəfi təhlildən keçirməyə vasitə olur. Yəni, təqdim etdiyimiz model nizamsızlıqda bir nizam yaratsa da, modelin özündə də mövcud entropiyanı öyrənməyə ehtiyac yaranır. Çünki bir çox modellərdə, o cümlədən qeyri-səlis modellərdə qeyri-səlisliyin ölçüsünün öyrənilməsi bir çox elmi, elmi-praktik məsələlərdə vacib amillərdən sayılır. Bu göstərici qərarların qəbul edilməsində, informasiya axtarışı ilə əlaqəli modellərdə, obrazların tanınmasında müxtəlif prosedurlar və alqoritmlərdə və s. sahələrdə keyfiyyət göstəricisini ifadə edən parametrdir. Qeyri-səlisliyin ölçüsü müxtəlif metodlarla öyrənilir: entropiya

vasitəsilə qiymətləndirmə, metrik və aksiometrik yanaşma. Elmi şəkildə əsaslandırılır ki, mənsubiyyət funksiyası, yəni elementin çoxluğa daxil olma dərəcəsi 0.5 olan qiymətdə çoxluqdakı qeyri-səlislik maksimum həddə olur. Doğrudan da, təqdim etdiyimiz modeldə 5 ədədinin mənsubiyyət funksiyasının 0.5-ə bərabər olması, onun digər ədədlərlə müqayisədə kiçik ədəd, yoxsa böyük ədəd olması barədə münasibətin qeyri-müəyyənliyini artırır [6;13;15]. Məhz bu nöqtədə kiçiklik və böyüklüyün dərəcəsi üst-üstə düşdüyündən nizam qismən pozulur, 5 ədədi eyni dərəcə ilə həm böyük, həm də kiçik ədəd anlamını verir. Lakin qeyri-səlis modeldə bu nizam pozulmasının özü də obyektivliyi xarakterizə etdiyindən, keyfiyyət göstəricisi olaraq modelin adekvatlığına xidmət etmiş olur.

Bir sadə qeyri-səlis model vasitəsilə QSC və QSM-in, həmçinin bir çox elmi nəzəriyyə və prinsiplərin nizamsızlıqdan nizama keçidi təmin edən elmi vasitə olduğu barədə fəlsəfi-epistemoloji yanaşmanı ümumiləşdirməyə çalışdıq. Doğrudur, istənilən model obyektin özü deyil, lakin QSC nəzəriyyəsi kimi möhtəşəm nəzəriyyələr vasitəsilə yaradılan modellər xaosdan harmoniyaya keçidin təmin olunmasında əhəmiyyətli rol oynayır. Bu isə tədqiq olunan obyektdə münasibətdə insanın fikirlərini daha dəqiq obyektivləşdirməyə, qurulan modelləri elmi-praktik məsələlərdə tətbiq etməyə imkan verir. Sanki səpələnmiş hissəcikləri toplayıb nizama salmaqla, bir yaraşqlı fiqur yaradırsan; dağınıq materialları – daş, qum, ağac, sement və s. bir yerə yığıb ev tikirsən; idrak və zəhmət hesabına enerjinin faydalı sərfiyyatına nail olmaqla entropiyanı azaldıb, nizam yaradırsan. QSC kimi elmi nəzəriyyələrin qüdrəti həm də bundadır. Çünki qeyri-səlis modellər real dünyanın daha adekvat təsvirini verən daha səlis modellərdir.

Nəticə

Entropiya qanunu, qeyd olunduğu kimi, kainatdakı nizamsızlığın daima artdığını, kainatın sonunun qaçılmaz olduğunu ifadə edən qanunlardan biridir. Lakin təbiətdəki entropiya eyni zamanda idrak prosesini fəallaşdıran, nizamsızlıqdan nizama keçid məqsədilə elmi nəzəriyyələrin, elmi prinsip və konsepsiyaların yaranmasına səbəb olan bir konsepsiyadır. Entropiya qanunu həm də fəlsəfi dünyagörüş üçün geniş müstəvilər, onu sinergetik prizmada təhlil üçün müxtəlif paradigmlər yaradır. Bu araşdırmalarımızda da qeyd olunan aspektdən entropiya qanununa fəlsəfi yanaşma sərgilənir, təbiətdəki qeyri-müəyyənliklərin doğurduğu nizamsızlığı elmi nəzəriyyələrin adekvat modelləri, o cümlədən stoxastik və qeyri-səlis modellər vasitəsilə nizamlamağın fəlsəfi əsaslandırılması həyata keçirilir. Təqdim etdiyimiz stoxastik modelin əsasında təsadüfi faktorlara malik müxtəlif xarakterli (texniki, iqtisadi, sosial və s.) bütün sistemlərin eyni qanunauyğunluqla təkamül və tükənmədə olduğu və son momentin – “0 nöqtəsi” nin qaçılmaz olduğu sinergetik aspektdə əsaslandırılır. Eyni zamanda QSC nəzəriyyəsinin idrak prosesində qeyri-müəyyənliklərin doğurduğu nizamsızlığı – xaoslu vəziyyəti nizamlamağa – harmoniya ilə təmin edilməsində ən mükəmməl modellərin (qeyri-səlis) yaradılmasında elmi aparat olaraq rolu fəlsəfi təhlil olunur. Beləliklə də, QSC nəzəriyyəsinin entropiya konsepsiyası kontekstində fəlsəfi təhlili onun real dünyanın nizamsızlığın hökm sürdüyü obyektlərinin daha adekvat təsvirini, təfəkkür modelini yaradan mükəmməl elmi nəzəriyyə olduğunu bir daha təsdiq edir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. A.Şopenhauer. Müxtəlif predmetlər haqqında düşüncələr. Qanun 2018.
2. İ.Məmmədzadə, A.Buniyatrov. Qeyri-səlis məntiq konsepsiyasının elm fəlsəfəsi kontekstində məntiqi-metodoloji əsasları. Bakı – 2021.
3. Stephen Hawking. Zamanın qısa tarixi. Qanun nəşriyyatı 2018; 2020.
4. Философия. Москва: Эксмо 2019.
5. Готт В.С. Философские вопросы современной физики. М.Высшая школа 1972.
6. А.П.Рыжов. Элементы теории нечетких множеств и ее приложения. Москва 2003.
7. Лютфи Аскер Заде Понятие лингвистической переменной и его применения к принятию приближительных решений. М., Мир, 1976.
8. Деменок С. Л. [Просто Энтропия](#). Цикл изданий "Фракталы и Хаос". «СТРАТА», 2019.
9. Мартин Н., Инглэнд Дж. Математическая теория энтропии. М.: Мир, 1988.

10. Хинчин А. Я. Понятие энтропии в теории вероятностей // Успехи математических наук. 1953.
11. Н. Кайтез. Философия энтропии. Негэнтропийная перспектива. Алатейя (СПб) 2019.
12. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой М., 1986.
13. Рыжов А.П. Степень нечеткости лингвистической шкалы и ее свойства. Изд. Калининского госунив. 1988.
14. Zadeh L.A. Fuzzy logic and approximate reasoning. Synthese, 1975
15. Zadeh L.A., Outline of a New Approach to the Analysis of Complex System and Decision Processes – IEEE Trans, syst, Man, Cybern, vol SMC-3, 1973, Jan, p. 28-44
16. Zadeh L.A., Fuzzy sets. Information and control, 1965.
17. Ishikawa A., Mieno H. The fuzzy entropy concepts and its application. Fuzzy Sets and Systems. 1979.
18. A.S. Shukurov. Asymptotic results for a semi-Markov process describing the behavior of some stochastic systems. Informatics and Control Problems 41 Issue 1 (2021).

ЭНТРОПИЯ И ТЕОРИЯ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ – ОТ ХАОСА К ГАРМОНИИ: СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Алиширин Шукуров

Резюме. Представлен философский взгляд на закон энтропии. В синергетическом аспекте анализируется роль философии научных теорий, научных принципов и фактов, в том числе теории нечетких множеств в переходе от беспорядка к порядку.

Цель: эпистемологический анализ связи между энтропией и теорией нечетких множеств.

Методология: закон энтропии и когнитивная философия – синергетика.

Научная новизна: эпистемологическое обоснование посредством стохастических моделей увеличения энтропии, регулярности истощения и необходимости момента истощения Вселенной. Роль науки, включая теорию нечетких множеств, в синергетических процессах, связанных с переходом от беспорядка к порядку: философский анализ.

Ключевые слова: энтропия, синергетика, эпистемологическая, онтологическая, нечеткое множество, вероятность, логика, функция принадлежности, лингвистическая переменная, случайный процесс, «точка 0».

ENTROPY AND FUZZY SET THEORY – FROM CHAOS TO HARMONY: SYNERGETIC ASPECTS

Alishirin Shukurov

Abstract. A philosophical view of the law of entropy has been presented; the philosophical role of scientific theories, scientific principles and facts, including the theory of fuzzy sets, in the transition from disorder to order has been questioned from the aspect of synergy.

Purpose: Epistemological analysis of the connection between entropy and fuzzy set theory.

Methodology: The law of entropy and cognitive philosophy – synergetic.

Scientific novelty: epistemological justification through stochastic models of entropy increase, regularity of depletion and the necessity of the moment of depletion of the Universe. The role of science, including the theory of fuzzy sets, in synergetic processes associated with the transition from disorder to order: philosophical analysis.

Keywords: entropy, synergetic, epistemological, ontological, fuzzy set, probability, logic, membership function, linguistic variable, random process, zero point.

Rəyçi: f.e.d. Füzuli Qurbanov