



ILMIY TADQIQOTLARDA SINERGIYA MUAMMOSI: MURAKKAB TIZIMLARGA SINERGETIK YONDASHUV.

**Shamsiddinov Burxonjon
Jakbarovich**

Phd (Falsafa) kafedra mudiri dotsent.

**Sharobidinov Muxriddin
Xusniddin o'g'li**

Qo'qon davlat universiteti magistranti

Annotatsiya

Ushbu maqola sinergiyaning asosiy muammolari va falsafiy ta'sirini ilmiy tadqiqotlarda sinergetika ob'pektivi orqali o'rganadi - murakkab tizimlarda o'z-o'zini tashkil qilishning fanlararo fanidir. Sinergetika Hermann Xaken va Ilya Prigojin asarlaridan kelib chiqqan holda tartibsizlikdan tartibning paydo bo'lishini, ochiq va chiziqli bo'lmagan tizimlar dinamikasini, barqarorlik va beqarorlik holatlari o'rtasidagi o'z-o'zidan o'tishni o'rganadi. Maqolada bifurkatsiya, attraktorlar, entropiya va sababiy bog'liqlik kabi asosiy tushunchalarni o'rganib chiqib, sinergiya shunchaki metodologik yoki tashkiliy muammo emas, balki tabiatshunoslik, falsafa va tizimli tafakkur chorrahasida joylashgan chuqur nazariy masala ekanligini ta'kidlaydi. Murakkab tizimlarda tartibning paydo bo'lishi an'anaviy ilmiy paradigmalariga ham amaliy, ham gnoseologik muammolarni keltirib chiqaradi.

Kalit so'zlar:

Sinergetika, o'z-o'zini tashkil etish, bifurkatsiya, nochiziqlilik, ochiq tizimlar, dissipativ tuzilmalar, tartib parametrlari, murakkablik, attraktorlar, xaos, fanlararo tadqiqot.

Kirish.

Sinergetika atamasi yunoncha synergeia ("hamkorlik") so'zidan olingan bo'lib, fizik Hermann Xaken tomonidan 1969 yilda murakkab, ko'pincha xaotik tizimlarda tartibning o'z-o'zidan shakllanishini o'rganadigan fanlararo sohani tavsiflash uchun kiritilgan. Sinergetika subatomik zarrachalarning xulq-atvoridan tortib biologik evolyutsiya va inson jamiyatigacha bo'lgan tizimlarning ichki va tashqi o'zaro ta'sirlar orqali tartibsizlikdan uyushgan holatlarga qanday rivojlanishini tushuntiruvchi yagona nazariyani taklif qiladi.

Sinergetika boshqa ilmiy paradigmalar bilan chambarchas bog'liq, masalan:

- Nochiziqli dinamika va xaos nazariyasi (B. Mandelbrot, P. Bak),
- Dissipativ tuzilmalar (I. Prigojin),
- Kibernetika va tizimlar nazariyasi (N. Wiener, L. von Bertalanffy),
- Fraktal geometriya va murakkablik nazariyasi.

Bu tartibsizlik va noaniqlik anomaliya emas, balki tartibning paydo bo'lishi uchun zarur shart-sharoitlar bo'lgan klassik fandan farq qiladigan yangi gnoseologik nuqtai nazarni taklif qiladi.

2. Sinergetikada tizim tushunchasi

Sinergetikada markaziy o'rinni tizim tushunchasi tashkil etadi - bir butunni tashkil etuvchi o'zaro ta'sir qiluvchi komponentlar to'plami. Tizimlar quyidagilar bo'lishi mumkin:

- Yopiq yoki ochiq:

Yopiq tizimlar atrof-muhit bilan na materiya, na energiya almashadi. Vaqt o'tishi bilan ular termodinamik muvozanatga (maksimal entropiya) moyil bo'ladi.

Ochiq tizimlar, aksincha, energiya va materiya almashishi mumkin, bu esa o'z-o'zini tashkil qilish va muvozanatdan uzoqda bo'lgan dissipativ tuzilmalarning paydo bo'lishiga imkon beradi.

- Chiziqli yoki chiziqli bo'lmagan:

Chiziqli tizimlar kirishlarga proportsional, bashorat qilinadigan javoblarni namoyish etadi.

Nochiziqli tizimlar teskari aloqa zanjirlari va dastlabki sharoitlarga sezgirligi tufayli nomutanosib, tartibsiz yoki favqulodda xatti-harakatlarni ko'rsatishi mumkin. Bu farqlar hal qiluvchi ahamiyatga ega. Yopiq va chiziqli modellarga asoslangan klassik fan ko'plab real dunyo tizimlarida kuzatilgan qaytarilmas, beqaror va paydo bo'ladigan xatti-harakatlarni hisobga olmaydi

Sinergetikada tizim tushunchasi

Sinergetikada markaziy o'rinni tizim tushunchasi – funksional yaxlitlikni tashkil etuvchi o'zaro ta'sir qiluvchi komponentlarning yaxlit to'plami tashkil etadi. Sinergetika tizimlarni statik ob'ektlar sifatida emas, balki ichki sharoit va tashqi ta'sirlarga qarab tartib va tartibsizlik holatlari o'rtasida o'tishga qodir bo'lgan dinamik, rivojlanayotgan tuzilmalar sifatida qaraydi.

Sinergetikadagi tizim turlari:

Yopiq va ochiq tizimlar:

Yopiq tizimlar atrofi bilan modda yoki energiya almashmaydi. Natijada, Termodinamikaning ikkinchi qonuniga ko'ra, ular muqarrar ravishda termodinamik muvozanatga, maksimal entropiya (tartibsizlik) bilan tavsiflangan holatga o'tadi. Bunday tizimlarda barcha spontan jarayonlar entropiyani oshiradi va o'z-o'zini tashkil qilish mumkin emas.

Ochiq tizimlar, aksincha, atrof-muhit bilan ham energiya va materiya almashadilar. Bu almashinuv entropiyaning tarqalishiga imkon beradi, bu esa o'z navbatida dissipativ tuzilmalar — muvozanatdan yiroqda sistemalarda o'z-o'zidan paydo bo'ladigan barqaror naqshlarning shakllanishi uchun zarur shart-sharoitlarni yaratadi. Bularga konvektsiya hujayralari (masalan, Benard xujayralari), lazer nurlari va hatto hayotning o'zi kabi hodisalar kiradi.

Chiziqli va chiziqli bo'lmagan tizimlar:

Chiziqli tizimlar chiqishlari kirishlarga to'g'ridan-to'g'ri proportsional bo'lgan tizimlardir. Ularning xulq-atvori oldindan aytish mumkin, barqaror va superpozitsiya tamoyillariga amal qiladi.

Nochiziqli tizimlar murakkab va ko'pincha oldindan aytib bo'lmaydigan xatti-harakatlarni namoyish etadi. Dastlabki sharoitdagi kichik o'zgarishlar juda boshqacha natijalarga olib kelishi mumkin ("kapalak effekti" deb ataladi). Ushbu tizimlar geri aloqa halqalari tomonidan boshqariladi va bifurkatsiya nuqtalari orqali to'satdan o'tishlari mumkin, bu erda tartibsizlikdan yangi tartib paydo bo'lishi mumkin.

Ierarxik va ko'p darajali tashkilot:

Sinergetik tizimlar ko'pincha ierarxik tuzilishga ega, ya'ni tizimning makro darajadagi xatti-harakati (tartib parametrlari bilan tavsiflanadi) ko'plab komponentlarning mikro darajadagi o'zaro ta'siridan kelib chiqadi. Biroq, shakllanganidan so'ng, bu tartib parametrlari qayta aloqa mexanizmini yaratib, alohida komponentlarning xatti-harakatlarini boshqarishga yoki qullikka boshlaydi. Bu "qullik tamoyili" (Haken) sifatida tanilgan.

Barqarorlik, beqarorlik va bifurkatsiya:

Muvozanat yaqinida tizim o'zini oldindan aytib bo'ladigan tarzda tutadi va o'zgarishlarga (barqarorlik) qarshilik ko'rsatadi.

Muvozanatdan uzoqda, tizim beqaror bo'lib, bifurkatsiyalar deb nomlanuvchi muhim nuqtalarga yetib borishi mumkin. Ushbu nuqtalarda tizim ko'pincha tasodifiy tebranishlar ta'sirida bo'lgan bir nechta evolyutsiya yo'llari o'rtasida "tanlashi" mumkin. bifurkatsiya nuqtasi sinergetikada hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, sifat o'zgarishi mumkin bo'lgan momentni ifodalaydi, masalan, yangi tuzilmalar, xatti-harakatlar yoki hatto materiya yoki tashkilotning yangi bosqichlarining paydo bo'lishi.

Fraktallik va o'ziga o'xshashlik:

Ko'pgina o'z-o'zini tashkil etuvchi tizimlar fraktal xatti-harakatni namoyon qiladi, ya'ni ular shkala o'zgarmasligini ko'rsatadi - bir xil naqshlar kuzatishning turli darajalarida takrorlanadi. Bu ko'pincha biologik tizimlarda, daryo tarmoqlarida, bulutli shakllanishlarda va hatto ijtimoiy tuzilmalarda kuzatiladi.

Sabbiylik va evolyutsiya:

Klassik tizimlarda sababiy bog'liqlik chiziqli va deterministikdir. Sinergetik tizimlarda esa sabab-oqibat doiraviy va taqsimlangan bo'ladi. Tizimning kelajakdagi xatti-harakati nafaqat hozirgi holatlarga, balki uning o'zaro ta'siri tarixiga, atrof-muhit bilan bog'liq fikr-mulohazalar va ichki tebranishlarga ham bog'liq. Bu ko-evolyutsiya-tizim va atrof-muhitning o'zaro, o'zaro bog'liq evolyutsiyasini keltirib chiqaradi.

Sinergetik tizimdagi asosiy tushunchalar

Sinergetika murakkab tizimlarning xatti-harakatlarini tavsiflash uchun yangi lug'atni taqdim etadi:

- O'z-o'zini tashkil qilish: tashqi nazoratsiz tuzilgan xatti-harakatlarning o'z-o'zidan paydo bo'lishi.
- Bifurkatsiya: tizim bir nechta evolyutsion yo'llarni bosib o'tishi mumkin bo'lgan muhim nuqta; kichik tebranishlar yo'nalishni aniqlashi mumkin.
- Dalgalanishlar: bifurkatsiya nuqtalari yaqinida kuchayishi mumkin bo'lgan tasodifiy og'ishlar sifat o'zgarishiga olib keladi.
- Tartib parametrlari: butun tizimning xatti-harakatlarini boshqaradigan, uning tavsifining murakkabligini kamaytiradigan makroskopik o'zgaruvchilar.
- jalb qiluvchilar: tizim rivojlanayotgan barqaror holatlar; sobit nuqtalarni, chegara davrlarini va g'alati jalb qiluvchilarni (xaotik xatti-harakatlar) o'z ichiga oladi.

- Entropiya: tartibsizlik o'lchovi; sinergetikada bir tizimda entropiyaning kamayishi atrof-muhit bilan energiya almashinuvi orqali mumkin.

- Qaytarib bo'lmaydiganlik: Klassik fizikadan farqli o'laroq, sinergetika vaqt o'qini qabul qiladi - Ilya Prigojinning muvozanatsiz tizimlar termodinamikasining markaziy tushunchasi.

- Fraktallik va masshtabning o'zgarmasligi: O'z-o'zidan tashkil etilgan ko'plab tuzilmalar masshtablar bo'yicha o'ziga o'xshashlikni namoyish etadi.

Sinergetik yondashuv orqali innovatsiya

Sinergetika shunchaki nazariy ob'ektiv emas; u fan va jamiyatdagi innovatsiya jarayonining o'zini qayta ko'rsatib beradi. Innovatsiyalar ko'pincha chiziqli bo'lmagan, oldindan aytib bo'lmaydigan va paydo bo'ladi, ayniqsa fanlararo sohalarda.

Ilmiy tadqiqotlarda sinergiya muammosi quyidagi hollarda paydo bo'ladi:

- Intizomiy siloslar murakkab hodisalarni tushunishga to'sqinlik qiladi.
- Chiziqli modellar nochiziqli sababiylikni aniqlay olmaydi.
- Tadqiqotchilarda beqarorlik va noaniqlikni modellashtirish vositalari yetishmaydi.

- Ilmiy muassasalar tuzilmasi o'z-o'zidan paydo bo'ladigan hamkorlik yoki fanlararo fikr-mulohazalarga qarshilik ko'rsatadi.

Sinergetik yondashuv buni hal qiladi:

- Bir nechta o'zaro ta'sir qiluvchi quyi tizimlarga ega ochiq, chiziqli bo'lmagan tizim sifatida fanni modellashtirish.

- Dalgalanishlar (masalan, tasodifiy kashfiyotlar) orqali g'oyalarning o'z-o'zidan paydo bo'lishiga imkon berish.

- Fanlar, jumladan, tabiiy fanlar, gumanitar fanlar va falsafa o'rtasidagi muloqotga urg'u berish.

- Fanlararo jalb qiluvchilarni rag'batlantirish - bilimlarni birlashtiradigan umumiy kontseptual asoslar.

Innovatsiyalar, bu doirada, bilim tizimlari evolyutsiyasining bifurkatsiya nuqtasi sifatida qaraladi, bu erda kichik hissalar radikal o'zgarishlarga olib kelishi mumkin.

Sinergetikaning falsafiy oqibatlari

Sinergetika klassik fanning deterministik, reduksionistik va mexanik dunyoqarashiga tubdan qarshi chiqadi. U yangi falsafiy paradigmani taqdim etadi, u quyidagilar bilan tavsiflanadi:

Klassik fan

Determinizm

Chiziqlilik

Barqarorlik

Sabablilik

Izolyatsiyaning ochiqligi

Bashoratlilik

Statik tuzilmalar

Reduksionizm

Sinergetika fani

Ehtimoliy evolyutsiya

Nochiziqlilik

Metbarqarorlik

Birgalikda evolyutsiya va o'zaro sabablar

Bifurkatsiya va oldindan aytib bo'lmaydigan

Rivojlanayotgan tuzilmalar

Holizm va murakkablik

Vaqtning tiklanishi, ma'noning paydo bo'lishi va kuzatuvchining roli endi ilmiy tushuntirishlarning ajralmas qismidir.

Inson, tabiiy va sun'iy tizimlarda sinergiyaning roli

Sinergetika nafaqat jismoniy yoki biologik tizimlarga, balki ijtimoiy tizimlarga, ekologik tarmoqlarga, iqtisodiy dinamikaga va texnologik innovatsiyalarga ham tegishli.

Bunga misollar kiradi:

- Ijtimoiy tartibsizliklar yoki innovatsiyalar jamiyat evolyutsiyasidagi ikkilanishlar sifatida.
- Miya funktsiyasi va ong tartib parametrlari bilan boshqariladigan favqulodda hodisalar sifatida.
- Nochiziqli teskari aloqa halqalari va attraktorlarni ko'rsatadigan iqlim tizimlari (masalan, burilish nuqtalari).
- Sun'iy intellekt va mashinani o'rganish tizimlari ichki moslashuv va tashqi ma'lumotlar orqali rivojlanadi.

Bularning barchasida sinergiya butunning paydo bo'ladigan xatti-harakatini anglatadi, uning qismlari yig'indisiga kamaymaydi.

Xulosa:

Ilmiy tadqiqotlardagi sinergiya muammosi fanlararo, ochiq va chiziqli bo'lmagan muhitda tushunish, modellashtirish va o'z-o'zini tashkil qilishni rivojlantirish muammosidir. Sinergetika tabiiy fanlar, ijtimoiy nazariya, falsafa va murakkablikni o'rganishni o'z ichiga olgan ushbu vazifa uchun kuchli paradigmani taklif qiladi.

21-asrda ilm-fan taraqqiyoti tobora ko'proq alohida kashfiyotlarga emas, balki bilimning yangi, o'z-o'zini tashkil etuvchi tuzilmalarining paydo bo'lishiga bog'liq. Buni tushunish sinergetik dunyoqarashni qabul qilish uchun klassik mantiqdan tashqariga o'tishni talab qiladi - unda tartibsizlik va tartib, tasodifiylik va tuzilma, sabab va oqibat bir-biriga qarama-qarshi emas, balki murakkab tizimlar evolyutsiyasidagi sheriklardir.

Sinergetikada tizim shunchaki passiv tuzilma emas, balki o'z-o'zini tashkil etish qobiliyatiga ega dinamik, moslashuvchan ob'ektdir. Uning xulq-atvori ham ichki murakkablik, ham tashqi muhit bilan o'zaro aloqasi natijasida yuzaga keladi. Yopiqdan ochiqqa, chiziqlidan nochiziqligacha va muvozanatdan muvozanatdan uzoqqa o'tish xaosdan yangi tartib qanday paydo bo'lishini, murakkablik qanday rivojlanishi va innovatsiya qanday jismoniy, biologik va ijtimoiy tizimlarda mumkinligini tushunish uchun muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Xaken G. Sinergetika. M., 1980.
2. Sistema gumanitarnogo i sotsialno ekonomicheskogo znaniya. M., 2001.
3. Kurdyumov S.P. Sinergetika novo'e napravleniya. M., 1989.
4. Sinergeticheskaya paradigma. Mnogoobraznye poiskovy i podkhody. M.: 2000.
5. Samoorganizatsiya i nauka: opyt filosofskogo osmysleniya. M. 1994.