

"БАЙГАЛИЙН УХААН"-Ы ХӨТӨЧ ҮЗЛҮҮД (ПАРАДИГМ),

ХӨГЖЛИЙН ХАНДЛАГА I.

Н.Алтангэрэл¹, А.Дулмаа², Б.Аззаяа³

¹МУБИС, ФТС-ийн профессор, Монгол Улсын Гавьяат багш, Ph.D

²МУИС, ФЭС-ийн багш

³ШУТИС, МСС-ийн багш

Key notes: Open, nonlinear, dissipative, self-organisation, probability, simmetry, correspondence principle, complementarity, universalism, fractal, sinergistics, isotropics, anisotropics, chaos, bifurcation, stabilization and evolution.

Abstract: This paper covers a broad spectrum of topics, which tries to bring out much of the matters, is very general and has much more of the matters to be discussed and solved. I have explained the terms in greater details and listed the fully explained science terms and jargons. Therefore, it is summarized and made some abbreviation for some contents and names, formulas in a list. The context of the paper consists of two parts:

- I. Modern identification of the nature and universe, theory of natural evaluation; what the human impacts to this law of nature;
- II. Special features of Natural science; concepts of the paradigm of Physics, Chemistry, Biology and Geography for natural science.

I. Байгаль ертөнц, хөгжлийн жам, хүний технократ нөлөө

Байгаль ертөнц маш олон төрхийн бүрдэл хэсэгтэй, бүрдэл хэсгүүд нь (иерархи) суварган тогтолцоотой, тасралтгүй хувьсан өөрчлөгдөж огторгуй-хугацааны олон шатлалд оршдог нийлмэл систем учраас эрдэмтэн судлаачид олон янз (заримдаа бүүр эсрэг гэмээр) тодорхойлолт өгсөн байдаг ч орчин үеийн шугаман бус шинжлэх ухааны тодорхойлолт илүү нийцтэй, оновчтой санагдав.

1.1. БАЙГАЛЬ \equiv нээлттэй, аяндаа цэгцрэгч, шугаман бус, байнга хувьсагч диссипатив систем

Тодорхойлолтыг бүрдүүлэгч хэлц бүрийн товч тайлбар [1, 5, 8]:

1. **Нээлттэй систем**-бодис (матери), энерги, мэдээллийн тасралтгүй солилцоо урсгал байдаг;
2. **Аяндаа цэгцрэгч систем**-бүрдүүлэгч (дэд) системүүдийн хоорондох универсиал харилцан үйлчлэлийн үйлийн үрээр харьцангуй тогтвортой, өмнөхөөсөө илүү дээд эрэмбийн

(дасан зохицох чадвар давуу) төрх олсон (төрөл арилжсан гэж болох) тогтоц;

3. **Шугаман бус систем**-бүрдэл хэсгүүдийн тоо, шинж төрхийн энгийн нийлбэрээс эрс ондоо, анхны нөхцлөөс эмзэг хамааралтай шинж төрх бүхий систем;

4. **Байнга хувьсагч систем** - нээлттэй чанар, универсиал харилцан үйлчлэлийн үрээр нэг харьцангуй тогтвортой төлөвөөс нөгөө харьцангуй тогтвортой (дээд эрэмбийн тогтоцтой) төлөвт дамжиж байдаг динамик систем;

5. **Диссипатив систем**-харьцангуй тогтвортой төлөвийнхөө огторгуй-хугацааны шатлалд энерги солилцож, сарниулж байх систем.

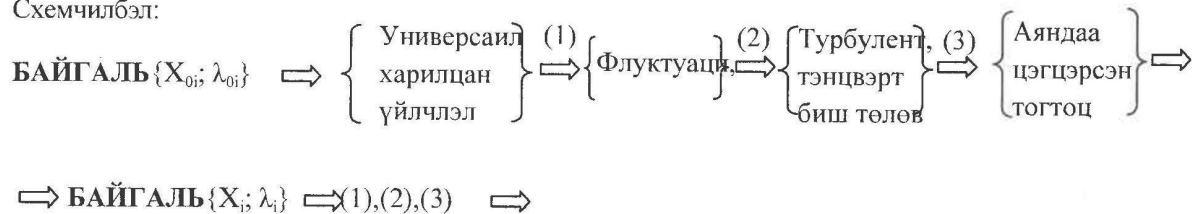
1.2. Хөгжлийн жам [2, 3, 4]

Орчин үеийн космологийн онолоос төрж философид, байгаль шинжээчдийн тайлбар, шүүлтүүрээр цэгцэрч ирсэн үзэл номлолыг баримталбал эхлээд сэтгэшгүй бага орон зайд эгэлийн эгэл "проматери" гэнэт тэсэрч, орчлонд тэлсээр эдүгээгийн орчлон ертөнц үүсэн **микро** \in **макро** \in **мега** бүтэц тогтоцтой төрхөө олсон, хойшид ч тэлсээр байх

болно (альтернатив үзлүүд бий!) [7]. Дэлхий, түүний усан болон агаар мандал, биомандал ч ийм хувьсал хөгжлийн явцад үүсч өнөөгийн төрхөө олсон. Хувьсал хөгжлийн жамыг түүний нэгсэхүй чанар, түгээмэл харилцан үйлчлэл л хөтөлнө. Иймээс, байгаль өөрийн хөгжлийн замналаар огторгуй-хугацааны янз бүрийн масштабд янз бүрийн хэмжээ, дүрстэй үүсдэг флуктуац (савлагаа) хувьслаас шугаман бус

турбулент төлөв буюу мета тогтвортой төлөвт шилжинэ. Энэ алслагдсан, хүчтэй тэнцвэрт бус төлөвт орсон системд (байгальд) дээд эрэмбийн-аяндаа цэгцэрсэн динамик тогтоц (self-organizational dynamics) болох амьд хийгээд амьгүй байгаль дахь зүйл бүрийн дүрсүүд үүсдэг. Хувьсал \Leftrightarrow хувьсгалын ийм жам тасралтгүй үргэлжилнэ.

Схемчилбэл:



$\{X_{oi}; \lambda_{oi}\}$ -байгаль системийн анхны цэгцэрсэн төлвийн хувьсагчид ба параметрууд, $\{X_i; \lambda_i\}$ -дараах цэгцэрсэн төлвийн хувьсагчид ба параметрууд.

1.3. Хүмүүний технократ аминч үйлийн харш урхаг [6].

Байгаль ертөнц нээлттэй бүтэц, дотоод түгээмэл холбоо харилцааныхаа үйлээр флуктуацаар өдөөгдсөн турбулент төлөвт орж улмаар аяндаа цэгцрэх тогтоц үүсэх жамаар хөгждөг. Гэтэл, байгалийн бүтээгдэхүүн-хүмүүний доод төвшний экологи боловсрол, аминч үйлийн үр юунд хүргээд байна вэ? Нөхөгдөшгүй байж ч болох глобал урхагууд тарьж экосистем орчин орших эс оршихын дэнсэнд тулжээ.

НҮБ-ийн түвшинд яригддаг санаа зовоосон ямар гамшигууд гэтэж байна вэ?

- Агаар болон усан мандлын онцгой бохирдол;
- Ногоон нөмрөгийн устал, хомсдол, цөлжилт, хуурайшил;
- Озоны цоорхой (хэт ягаан цацралын заналхийлэл);
- Цацраг идэвхит хаягдал (хөрсний бохирдол шууд болон удамшлын мөхөл);
- Хүлэмжийн эффект- жам бус дулаарал;
- Хар салхи, цунами, түймэр.

Дүгнэвээс: байгаль дэлхий, экологи хүрээллийн тэнцвэр алдагдаж ойр ойрхон

давтагдах бифуркаци маягийн өөрчлөлтүүдээс үүдэлтэй галав юүлэх айдас хүйдэс нөмрөөд буй. Чухам иймээс л тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлалын тунхаглалд хүмүүний экологийн боловсролд анхаарч, экологийн боловсролоор дөрөөлөн өгүүлэн буй сүйрлээс зайлж болохыг л хамгийн дөт, найдвартай арга зам хэмээн үзэж байгаа аж.

II. Байгалийн шинжлэх ухаануудын онцлог ялгаа, хөтөч үзлүүд, боловсролтой иргэн төлөвшүүлэх эерэг потенциалууд [4, 5, 6, 8]

Байгаль эхийн “Урласан” оюун ухаант хүмүүний хүрээлэн ахуй орчноо танин мэдэх язгуур тэмүүлэл, байгальтайгаа зохицон амьдрах, оршихуйн эрхшээлээр үүсч хөгжин цэгцэрсэн байгалийн ухаанууд нь соёл иргэншлийн үе шат бүхнийг тодорхойлж чадсаар ирсэн мэдлэгийн эх сан, соёлын давтагдашгүй өв, үе үеийн суут ухаантнуудын дээж бүтээл, боловсролын салшгүй хэсэг мөн. Мэдээлжсэн соёл иргэншлийн үе шатанд амьдарч буй залуу үе, ирээдүйн иргэдэд тогтвортой хөгжлийн үндэс суурь болох мэдээлжсэн шинжлэх ухаанч экологи боловсрол төлөвшүүлэхэд байгалийн ухаанууд онцгой үүрэгтэй [6].

2.1. Байгалийн ухаануудад эрхшээсэн эерэг потенциалын давуу чанар юу вэ? гэсэн асуулганд барих хариу [8, 10]:

- БУ-ны зүй тогтол, хууль объектив шинжтэй, зөвхөн үнэн байдаг тул **шударга иргэн** төлөвшүүлнэ.
- БУ-ны танин мэдэхүйн шинжлэх ухаанч хандлага, методологи нь туршилгаар батлагдаж боловсронгуй болон цэгцэрсэн мэдлэгийн систем (таамнал, туршилт, онол, зарчим, хууль,...) бүтээдэг тул логик сэтгэлгээтэй **оюунжсан иргэн** төлөвшүүлнэ;
- БУ-ны онол аргууд байгалийн **гайхамшигтай сүлжилдсэн** тогтцыг нээж бодит ертөнцийн тусгал болж байдаг тул **гоо зүйн мэдрэмж хүмүүжилтэй** иргэн төлөвшүүлнэ;
- БУ-ны нээлтүүд өөрөө хүн төрөлхтөний суут ухаантнуудын мятаршгүй хөдөлмөр, уран сэтгэмжээр бүтсэн соёлын хэзээд үл бөхөх өв дээжис төдийгүй сансрын уудамд, атомын гүнд нэвтрэх техник технологийн суурь болж хүмүүний оюуны царыг тэлж өгдөг тул соёлын өвийг үнэлэх чадвартай, **байгаль эхээ хайрлан биширдэг эх оронч иргэн** төлөвшүүлнэ.

2.2. Байгалийн шинжлэх ухааны мэдлэгийн онцлогууд [2]

1. Байгалийн бүтэц, хөгжлийн ерөнхий хуулиудыг илрүүлдэг;
2. Байгаа баримтуудыг тайлбарлаж ирээдүйн үйл явдлыг зөв баримжаатай төлөглөдөг (прогноз);
3. Үзэгдэл, үйл явдлыг эмпирик болон онолын өргөтгөсөн дүгнэлтээр тайлбарлаж, туршилтаар шалган нотолсон бодит үр дүнд суурилдаг;
4. Судлаж буй объектийн талаар нэгдмэл (багц) үзэл баримтлал төлөвшүүлдэг;
5. Залуурдаж болох техник төхөөрөмж зохион бүтээх, тооцоо хийх, загварчлахад чиглэсэн зорилго, зорилтуудтай нийцдэг.

2.3. Ертөнцийн физик зураглалын цөм болсон, байгалийн ухаануудын боловсролын агуулгад нийтлэг байдаг хөтөч үзлүүд

1. Статистик буюу магадлалт зүй тогтол нь байгалийн тогтолцооны микро, макро, мега бүх төвшинд байдаг бодит санамсаргүй чанарыг илэрхийлэгч **язгуурын анхдагч зарчим** юм. Объектив санамсаргүй-олон хувилбарт диалектик холбоосыг илэрхийлнэ. Гэтэл, чанд оноосон детермин холбоос нь зөвхөн маш хийсвэрлэсэн загварчлалд тохирох арга юм. Энэ ялгаа дараах хоёр өгүүлбэрийн агуулгыг харьцуулахад ч илэрхий байдаг.

- Их тэсрэлтийн дараахан ертөнц анх хаос (алслагдсан тэнцвэрт биш) төлөвт байв. Хожимоо ертөнцийн хөгжил олон хувилбарт санамсаргүй зүй тогтлоор хөгжино. Ертөнцийн **хөгжлийг объектив санамсаргүй жолоодно, хөгжил үл буцах процессоор өрнөдөг**;

- Их тэсрэлтийн дараахан ертөнц анх хаос (буюу алслагдсан хүчтэй тэнцвэрт бус) төлөвт байв. Хожимоо ертөнцийн хөгжил (яс оноосон) детермин жамаар хөгжих юм гэж тайлбарлавал хаос төлөвөөс детермин горимд юу оруулсан байж таарах вэ? Детермин аргачлал баримталбал ертөнцийн хөгжилд буцах процесс биелэх ёстой байдаг. Ганц боломжит тайлбар нь ертөнцийн үүсэл хөгжлийг бурхан, ертөнцийн эзэн жолоодох ёстой гэсэн шууд шашинлаг үзэл болно;

2. Симметр (огторгуйн хэлбэрт илрэх төдийгүй хадгалагдах хууль, инвариант чанартай нягт холбоотой, симметрээр адилсахуйг илрүүлж, үзэгдэл юмсыг нийтлэг чанараар нь ангилан цэгцлэх боломжтой).

3. Асимметр нь хувьсахуй, өөрчлөгдөхүйн илрэл; симметр алдагдаж л хувьсал төрнө; Симметр-асимметрийн диалектик нэгдлийг харуулах жишээ олон бий.

a/ Физикт: талсжих (симметр тогтоно)-фазын хувирал (асимметр үүснэ)

б/ Химид: үелэх системийн нэг бүлгийн элементүүдийн химийн шинж чанар ижил (валент чанар адил)-элементийн шинж чанар хадгалагдана. Иймээс, бүлэг (симметр), гэтэл эгнээ (асимметр). Эгнээ дагуу элементийн шинж чанар хувьсана. Бүлэг

хийгээд эгнээ нь симметр ассиметрийн үелэл ажээ.

vi/ Биологид: ДНК-Рибосомын үйл тогтоцоос үүдэлтэй эсийн хуваагдал, тогтоц, мутаци зэрэгт симметр-асиметрийн диалектик холбоо бий.

4. **Зохицох зарчим**-танин мэдэхүйн объектив замнал, диалектик үгүйсгэлийн физик томъёолол, уламжлал шинэчлэлийн барилдахуй холбоо.

5. **Нөхөн гүйцээх зарчим**-нөхөн барилдахуйн зарчим.

6. **Универсаль нэгдэл-түгээмэл** холбоосоор болон материаллаг чанараар илэрнэ: хүчтэй болон сул харилцан үйлчлэл эгэл бөөмсийн микро ертөнцэд үйлчилдэг (ертөнцийн бүх бие эгэл бөөмнөөс бүрдэнэ) бол гравитацийн ба цахилгаан соронзон харилцан үйлчлэл алс зайнд ч илэрдэг.

7. **Шалтгаан-үр дагавар-үйлийн үр-шинэ** төрөл олох жам.

8. **Фракталь бүтэц**-амьтай, амьгүй байгалийн микро, макро, мега төвшний алинд ч илэрдэг геометр бүтэц; адилсахуй нь хэмжээсийн бүх түвшинд (хэмжээс бутархай байж ч болдог) илрэх боломжтой тогтоц.

9. **Цэгцрэл** (эрэмбэ) \leftrightarrow бутрал (эс эрэмблэл). Эрэмблэлд энтропи буурдаг ($\Delta S < 0$) бол бутрал буюу эрэмбэ алдахуйд энтропи өсдөг ($\Delta S > 0$);

10. **Синергетик**-аяндаа цэгцрэх тогтолцооны ерөнхий онол; физик, хими, биологи, геологийн систем, нийгмийн үзэгдэл тогтолцоо=үзэгдлүүд ба шугаман бус динамикийн хуулиар өрнөдгийг баталсан, тэдгээрийн билчир ухаан 1950-иад оноос морфогенезийн процесс (өндөгнөөс дэгдээхэй төрж өснө-Тьюринг) болон болон химийн автокаталитик урвалуудын ("брюсселятор" И.Пригожин) математик загварчлал боловсруулах, шинжлэх ухааны интефирегаци өгөх чармайлтаар төрсөн. Синергетик нь социологийн тогтоц-үйлийн хандлага, хэл шинжлэл ба этнографийн бүтжилтийн хандлага, биологийн аяндаа цэгцэрхүйн хандлага, психологийн *гештальт* тэргүүтэнтэй хөл нийлдэг;

11.Изотроп ба анизотроп, нэгэн төрөл ба нэгэн төрөл бус чанар (гомоген, гетероген);

12. Конвергенци дивергенц ба параллелизм;

13. Хөдөлгөөний (физик, хими, биологи, геологи) төрлүүд, тэдгээрийн харьцангуй ба абсолют чанарын диалектик нэгдэл;

14. Гармоник хэлбэлзэл \rightarrow авто хэлбэлзэл \rightarrow үе хоёрчлол \rightarrow хаос (дээд эрэмбийн цэгцрэл) шатлал;

15. Нэл цулгуйдал-ширхэгчлэл;

16. Үл буцахуй;

17. Бифуркаци;

18. Тогтворжил-тогтворгүйжил.

Байгалийн ухааны хичээлүүдэд нийтлэг хөтөч үзлүүд суурь тодорхойлолт, зарчмуудыг нэг мөр багтаан нэрлэж чадаагүй нь ойлгомжтой ч энд сонгосон ухагдахуунууд БУБ-ын киррикулим; стандарт боловсруулахад (зайлшгүй) стратегийн ач холбогдолтой гэж үзэв.

Ном зүй

1. (New Physics) Cavendish laboratory of Cambridge University Printed 1989
2. А.И.Липкин. Модели современной физики (взгляд изнутри и извне)
3. Фейнман.Р, Лейтон.Р, Сэндс. М, Фейнмановские лекций по физике, Тт.1-9.: Мир, 1965
4. Князева.Е.Н, Курдюмов.С.Л, Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М.: Наука .1994.
5. Пригожин .И, От существующего к возникающему М.: Наука .1985.
6. Н.Алтангэрэл "Физик ба Экологи боловсрол" УБ. 2011
7. В. Эбелинг, Р. Файстель "Хаос и Космос" М.: 2005.
8. Капица.С.П, Курдюмов.С.Л, Малинецкий.Г.Г: Синергетика и прогнозы будущего. М.: Наука .1997.
9. Хакен.Г, Синергетика. Иерарахи неустойчивостей в саморганизующихся системах. М.: Мир, 1985.
10. Степин.В.С Философская антропология и философия науки. М.: Высш.шк .1992.