



**ХӨДӨЛМӨРИЙН ГАВЬЯАНЫ УЛААН ТУГИЙН ОДОНТ
ШИНЖЛЭХ УХААН, ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ**

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

№ 25(03)350

**УЛААНБААТАР ХОТ
2025 ОН**

Бүтээлийн эмхэтгэл хянан магадалсан:

ШУТИС-ийн ерөнхий редакцын зөвлөлийн дарга:

ШУТИС, ЭШИЭ проректор, доктор /Ph.D/, профессор Д.Цолмонбаатар

ШУТИС-ийн ерөнхий редакцын зөвлөлийн гишүүд:

ЭХИС-ийн Цахилгаан техникийн салбарын профессор, доктор /Ph.D/, дэд профессор Ж.Арслан

ДТҮЭХ-ийн захирал, академич, доктор (Sc.D), профессор Х.Энхжаргал

АТС-ийн профессор, доктор (Ph.D), профессор Я.Наранцэцэг

БАС-ийн Инженерийн байгууламжийн салбарын ахлах багш, доктор /Ph.D/ Б.Аюурзана

МС-ийн ахлах багш доктор /Ph.D/, дэд профессор О.Тамир

МС-ийн профессор, доктор /Ph.D/, дэд профессор Х.Ариунаа

ГУУС-ийн Эрдэс боловсруулалт инженерчлэлийн салбарын профессор, доктор /Ph.D/, дэд профессор Д.Энхбат

ГХС-ийн Ази судлалын салбарын дэд профессор, доктор /Ph.D/, дэд профессор Л.Чойжилмаа

ДаТС-ийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга, доктор /Ph.D/, дэд профессор Д.Баясгалан

МИТС-ийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга, доктор /Ph.D/ Б.Дондогжамц

МХТС-ийн Мэдээлэл, холбооны технологийн ахисан түвшний салбарын эрхлэгч, доктор /Ph.D/, дэд профессор Ч.Мөнхнасан

ХШУС-ийн Математикийн тэнхимийн дэд профессор, доктор /Ph.D/, дэд профессор Б.Сэр-Од

ЭХИС-ийн Цахилгаан техникийн салбарын дэд профессор, доктор /Ph.D/, дэд профессор Т.Батгэрэл

ХХҮДС-ийн Хүнсний инженерчлэлийн салбарын эрхлэгч, доктор /Ph.D/, дэд профессор Э.Энхцэцэг

НБХ-ийн профессор, доктор /Ph.D/, дэд профессор Д.Ариунболор

“ШУТИС-Коосэн” технологийн коллежийн багш, доктор /Ph.D/ Ө.Оюунхүү

ГХС-ийн Ази судлалын салбарын ахлах багш, магистр Б.Сонинцэцэг

Нэмэлтээр:

МС-ийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга, доктор /Ph.D/, дэд профессор Б.Оюунтунгалаг

ГУУС-ийн Геологи, гидрогеологийн тэнхимийн профессор, доктор /Ph.D/, профессор Б.Мөнхцэнгэл

Эмхэтгэсэн: Ж.Батбаяр

Хуудасны хэмжээ: А4

Бодит хэвлэлийн хуудас: 20.25 хх

Үсгийн гарнитур: Times New

Roman Тоо хэмжээ: 45ш

ШУТИС-ийн Хэвлэлийн газар

ГАРЧИГ**ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИ**

1. Сургалтын чанарын түвшинг сургалтын төлөвлөгөөний бүтцийн багц цагаар үнэлэх асуудал <i>Доктор (Sc.D), профессор, академич Ц.Нанзад</i>	6
2. Машин сургалтын загваруудыг ашиглан барааны үнийг таамаглах боломж <i>магистрант Г.Пүрэв-Ойдов, доктор (Ph.D) Л.Энхтүвшин, доктор (Ph.D), дэд профессор Ж.Алимаа</i> 10	
3. AI платформуудыг ашиглан программын код бичүүлэх туршилтын судалгаа <i>доктор (Ph.D) А.Түвшинбаяр</i>	16
4. Улаанбаатар хотын гэр суурьшлын биет орчны нөхцөл байдлын судалгаа <i>магистрант Б.Марал, доктор (Ph.D) Б.Ариунжаргалан</i>	23
5. Статик фази загварын параметрийн үнэлэлт <i>докторант У.Дэлгэрсайхан, доктор (Ph.D) дэд профессор Б.Сэр-Од</i>	31
6. Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүс боловсруулах технологийн судалгаа <i>доктор (Ph.D) Н.Болорцэцэг, доктор (Ph.D) Ж.Байгалмаа</i>	35
7. Автомат гал унтраах системийн норм стандартын харьцуулсан судалгаа <i>магистрант Г.Батгомбоаатар, доктор (Ph.D) профессор С.Чулуунхуяг</i>	39
8. Улаанбаатар хотын бичил хорооллын орчны төлөвлөлтийн одоогийн байдлыг хүчин зүйлийн болон бүлэглэх шинжилгээний аргаар үнэлэх судалгаа <i>магистрант Д.Халиун, доктор (Ph.D) Б.Ариунжаргалан</i>	43
9. Шатахуун түгээх станцын түгээгчийн байрны халаалтын эх үүсвэрийн харьцуулсан судалгаа <i>магистрант Г.Отгонтуяа, доктор (Ph.D) Ц.Уранцэцэг, магистрант Ш.Энхжаргал</i>	53
10. Хиймэл дагуулын технологийг ашиглан дунд масштабын газрын зургийг шинэчлэх, нарийвчлалыг сайжруулах <i>докторант С.Болороо, доктор (Ph.D) профессор Д.Оюунцэцэг</i>	59
11. Тэсрэх бодисын үндсэн түүхий эд аммонийн нитратын шинж чанарын судалгаа <i>доктор (Ph.D) Э.Уранчимэг</i>	64
12. Динамик фази системийн тогтворжилтын шинжилгээ <i>докторант У.Дэлгэрсайхан, доктор (Ph.D) дэд профессор Б.Сэр-Од</i>	68
13. Радиал суурь функц бүхий нейро сүлжээний тогтворжилт <i>магистрант Э.Ундармаа, докторант У.Дэлгэрсайхан, доктор (Ph.D) дэд профессор Б.Сэр-Од</i>	72

НИЙГЭМ, ХҮМҮҮНЛЭГИЙН УХААН

14. Их сургуулийн профессор багш нарын сэтгэл ханамжид нөлөөлөх хүчин зүйлс <i>докторант Л.Цэрэнчимэд, доктор (Ph.D), дэд профессор Д.Баярмаа</i>	76
15. Технологийн хөгжлийн стратегийн онолын тойм судалгаа <i>доктор (Ph.D), Б.Баттулга</i>	82
16. Ахмад настнуудад дасгал хөдөлгөөний үзүүлэх нөлөөллийн харьцуулсан судалгаа <i>докторант Geng CHEN, доктор (Ph.D), М.Бат-Очир</i>	87
17. Тусгай хэрэгцээт хувцасны дизайны шийдэл боловсруулалт <i>магистрант Д.Хэрлэн, доктор (Ph.D), дэд профессор М.Баяр, докторант П.Болормаа</i>	94
18. Орон сууцны төлөвлөлтийн эрх зүйн орчны судалгаа <i>магистрант П.Нямдарь, доктор (Ph.D) Б.Ариунжаргалан</i>	98
19. Дээд лигийн “ШУТИС-ШАРКС” багийн тамирчдын ур чадварт хийсэн судалгаа <i>магистр М.Амаржаргал</i>	105
20. Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдэд төрийн цахим үйлчилгээг хүртээмжтэй хүргэхэд тулгамдаж буй асуудлыг судалсан үр дүн <i>докторант Ч.Даариймаа, доктор (Ph.D), профессор Н.Чулуунбанди</i>	112

БАЙГАЛИЙН УХААН, ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ШИНЖЛЭХ УХААН

21. Металлд тархах хэт авианы долгионы замхралын коэффициентыг тодорхойлох
докторант Р.Буянжаргал, доктор (Ph.D) Ц.Байгальмаа..... 118
22. Мазаалай баавгайн популяци ба уур амьсгалын өөрчлөлт
магистрант П.Ханламаа, доктор (Ph.D), дэд профессор Б.Ууганбаяр, магистрант Ө.Бодьгэрэл..... 121
23. Говь-Алтай аймгийн Цээл сумын гүний усны химийн найрлагын судалгаа
доктор (Ph.D), дэд профессор Т.Баттөмөр..... 125
24. Газар зохион байгуулалтад нарны эрчим хүчний систем ашиглах боломж, түүний эдийн засгийн үр ашиг
докторант Ү.Гантиг, доктор (Ph.D) Э.Мөнхтуяа, доктор (Ph.D) Б.Батзаяа..... 130
25. Уул уурхай түшиглэсэн суурьшлын бүсийн хөгжилд ус хангамжийн системийн төлөвлөлтийг үр ашигтай уялдуулах нь
магистрант Д.Даваажаргал, доктор (Ph.D), дэд профессор Э.Пүрэв-Эрдэнэ,
доктор (Ph.D) Ж.Даваацэрэн..... 137
26. Орон сууцны барилгын ажлын зураг дахь тагтны төлөвлөлтөд эвакуацийг үнэлэх судалгаа
магистрант Т.Наранбат, доктор (Ph.D) Г.Цовоодаваа, доктор (Ph.D), профессор И.Гончигбат 142
27. Зайнаас тандан судлалын аргад үндэслэн бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах суурь зураглалыг боловсруулах нь
доктор (Ph.D) Б.Жавзандулам, докторант Б.Батсүрэн, докторант М.Заяа, доктор (Ph.D) Б.Батбилэг,
доктор (Ph.D) Н.Энхжаргал, доктор (Ph.D) Н.Баянмөнх..... 147
28. Улаанбаатар хотын Туул тосгоны хөгжлийн чиг хандлага
магистрант Ф.Үлэмж, доктор (Ph.D), дэд профессор Э.Пүрэв-Эрдэнэ 155



ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИ



СУРГАЛТЫН ЧАНАРЫН ТҮВШИНГ СУРГАЛТЫН ТӨЛӨВЛӨГӨӨНИЙ БҮТЦИЙН БАГЦ ЦАГААР ҮНЭЛЭХ АСУУДАЛ

Цэвээний НАНЗАД¹

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи уул уурхайн сургууль, Эрдэс боловсруулалт, инженерчлэлийн салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: nanzad_57@yahoo.com¹

Хураангуй: Энэхүү өгүүлэлд аливаа бүтээгдэхүүн, ажил үйлчилгээ, объектын бүр тодорхой хэлбэл уул уурхайн машины чанарын түвшинг үнэлэх аргачлалыг уурхайн машин тоног төхөөрөмж мэргэжлээр суралцан төгсөгчдөөс тодорхой тооны төгсөгчдийг түүвэрлэн авч, тэдгээрийн сургалтын чанарын түвшинг үнэлэхэд хэрэглэсэн. Ингэхдээ үнэлгээний үзүүлэлт болгож, сургалтын төлөвлөгөөнд байгаа хичээлүүдээс суурь боловсролын, мэргэжлийн суурь, мэргэшүүлэх гэсэн гурван багц хичээлээр оюутны суралцсан дүнг сонгосон. Чанарын түвшинг үнэлэхдээ эхлээд сонгож авсан оюутнуудыг хүснэгт-матрицын мөр, үнэлэх үзүүлэлтүүдийг хүснэгт-матрицын багана болгож авсан. Чанарын түвшинг үнэлэхдээ эхлээд нэгж үзүүлэлтүүдийг, дараагаар нь нэгж үзүүлэлтүүдийн нийлбэрт тухайн үзүүлэлтийн эзлэх хувь хэмжээ буюу чансааг, чанарын цогц үнэлгээнд нэгж үзүүлэлт тус бүрийн оролцооны коэффициентийг тооцож эцэст нь суралцаж төгссөн оюутнуудын суралцах хугацааны сургалтын чанарын цогц үзүүлэлтийг тодорхойлсон. Үнэлгээний үр дүнд тухайн түүвэрлэн авсан оюутнуудын сургалтын чанарын цогц үзүүлэлт нь төгсөлтийн голч дүнтэй бүрэн нийцэж байгаа нь чанарын үнэлгээнд сонгож авсан дээрх үзүүлэлтүүд үнэлгээний шаардлагыг хангаж байна гэж үзэх бүрэн үндэслэлтэй бөгөөд цаашид эдгээр үзүүлэлтийг илүү нарийвчлан авч үзэх, улмаар үзүүлэлт бүрийн чанарын цогц үзүүлэлтэд нөлөөлөх нөлөөллийн зэргийг тогтоох шаардлагатай.

Түлхүүр үг: чанар, үзүүлэлт, арга аргачлал, үнэлгээ

I. УДИРТГАЛ

Улс орон бүр хөгжлийн түвшин, хүн ам зүй болон газар нутгийн байршил зэрэг олон хүчин зүйлээс хамааран өөрийн гэсэн өвөрмөц сургалтын бүтэц тогтоцтой байдаг бол ихэнх улс орнууд харилцан бие биеэсээ шууд хуулбарласан, бага зэрэг өөрчилсөн зэрэг онцлог болон нийтлэг талуудтай боловч одоо цаг үед харилцан туршлага солилцох, хамтарсан судалгаа хийх, сургалтыг улам боловсронгуй болгох арга замыг эрж хайх, нутагшуулах зэрэг олон чиглэлд ажиллаж байна. Харин сургалтын арга хэлбэр, сургалтын төлөвлөгөөний бүтэц, суралцагдаад олгогдож байгаа мэдлэг, мэдлэгийг дүгнэж байгаа байдал. Тэдний идэвх, оролцоо, бие дааж суралцах чадамж зэрэг нь эцсийн үндээ сургалтын чанараар тодорхойлогдох юм. Сургалтын чанар нь суралцагчдаас шууд шалтгаалан гэж үзэх нь нэг талаар зөв боловч тэдний мэргэжил эзэмшихийн тулд судалж байгаа хичээлүүдийн ангилал, төрөл, судлах цаг хугацаа, мэргэжил эзэмшихэд тухайн багц хичээлүүдийн үүрэг, нөлөөлөл зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаарна. Энэ нь сургалтын төлөвлөгөөний бүтцийг зөв, оновчтой тогтоох шаардлага байгаа эсэхийг үнэлэн дүгнэж, шинжлэх ухаанчаар хандахыг бид бүхнээс шаардаж байна. Иймд өөрийн зүгээс ажиллаж байгаа сургууль, салбар нэгжийнхээ өөрийн мэргэжлээр суралцан төгсөж байгаа оюутнуудын сургалтын байдалд дүн шинжилгээ хийж, улмаар сургалтын төлөвлөгөөний бүтэц сургалтын чанарт хэрхэн нөлөөлж байгааг шинжлэх ухаанчаар үнэлэн санал зөвлөмж өгөх зорилгоор энэхүү өгүүллэг толилуулж байна.

Одоогийн байдал:

Уурхайн машин тоног төхөөрөмж мэргэжил буюу “Механик инженер” хөтөлбөрөөр суралцагчийн сургалтын төлөвлөгөө нь дээд боловсролын суурь хичээл, мэргэжлийн суурь хичээл, мэргэшүүлэх хичээл, дадлага, бакалаврын төгсөлтийн ажил гэсэн бүтэцтэй байна [1].

Уурхайн машин тоног төхөөрөмж мэргэжлээр суралцагч оюутнуудын “Механик инженер” хөтөлбөрийн бакалаврын сургалтын төлөвлөгөөний ерөнхий бүтцийг доор харуулав

СУРГАЛТЫН ТӨЛӨВЛӨГӨӨНИЙ ЕРӨНХИЙ БҮТЭЦ

1-Р ХҮСНЭГТ.

№	Хичээлийн төрөл	Кр
1	Ерөнхий суурь хичээл, заавал	33
2	Ерөнхий суурь хичээл, сонгох	6
3	Мэргэжлийн суурь, заавал	34
4	Мэргэжлийн суурь, сонгох	6
5	Мэргэшүүлэх хичээл, заавал	33
6	Мэргэшүүлэх хичээл, сонгох	9
7	Дадлага	4
8	Бакалаврын төгсөлтийн ажил	5

Тухайн сургалтын төлөвлөгөөний бүтцээс зөвхөн дээд боловсролын суурь хичээл, мэргэжлийн суурь, мэргэшүүлэх хичээлүүдээр оюутнуудын авсан үнэлгээнд үндэслэн, сургалтын чанарын түвшинг үнэлэх нь эхний алхам байх бөгөөд дараа дараачийн үнэлгээнүүдийг илүү гүнзгийрүүлэн хийх болно. Үнэлгээ хийхдээ дээр дурдсан мэргэжлээр суралцан төгсөгчдөөс хэт цөөн биш, хэт олон биш аль болох үнэлгээ хийхэд оновчтой байх үүднээс 8-10 оюутанг сонгон авах нь зүйтэй гэж үзэв.

Сургалтын чанар түүний бүрэлдэхүүн:

Сургалтын хамгийн гол үр дүн нь сургалтын чанар байх ёстой. Гэтэл бид өнөөдрийн хүртэл сургалтын чанарыг шинжлэх ухаанчаар яаж үнэлэх, сургалтын чанарын үр дүнгийн эцсийн илэрхийлэл юу байх талаар төдийлөн төгс анхаарахгүй байна. Миний бие дөчөөд жил дээд боловсролын байгууллагад ажиллаж, судалгаа шинжилгээний ажил хийж ирсэн арга туршлагаас харахад эхлээд бид чанарын түвшинг хэрхэн үнэлэх асуудалд нэгдсэн нэг ойлголттой болох ёстой гэж үздэг. Би ОХУ-ын Москвагийн Уул уурхайн их сургуульд 1989-1991 онд аспирантурт суралцахдаа чанар, чанарын түвшинг хэрхэн үнэлэх, чанарын үнэлгээний арга зүй, чанар үнэлэх үзүүлэлт гэж юу байх, яаж сонгож авах талаар багагүй мэдлэг эзэмшин, түүнийхээ үр дүнгээр 1991 онд “Уурхайн экскаваторын засвар техникийн үйлчилгээний системийн чанарын түвшинг үнэлэх нь” сэдвээр техникийн ухааны докторын, улмаар 1998 онд Эрхүүгийн техникийн их сургуульд “Экскаваторын үйл ажиллагааны чанарын удирдлага” сэдвээр шинжлэх ухааны докторын зэрэг хамгаалсан бөгөөд аливаа бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, үйлчилгээний чанарыг судлах, үнэлэх асуудал нэг л шинжлэх ухааны үндэс суурьтай гэж баттай итгэж хэлж чадна [2,3].

II. СУРГАЛТЫН ЧАНАРЫГ ҮНЭЛЭХ АРГА ЗҮЙ, АРГАЧЛАЛ

Аливаа төрлийн сургалт нь нэг талаас ажил үйлчилгээ болох бөгөөд энэхүү ажил үйлчилгээний чанар нь эцсийн дүндээ бүтээгдэхүүн болох оюутны суралцах үйл ажиллагааны чанарын үр дүнгээр үнэлэгдэх ёстой. Өөрөөр хэлбэл бидний олон жил ярьж байгаа чанартай төгсөгч байх юм. Өөрөөр хэлбэл сургалтын чанарыг үнэлэх гэдэг нь төгсөгчдын сургалтын чанарт сургалтын төлөвлөгөөний бүтэц хэрхэн нөлөөлж байгааг тогтоох асуудал юм [4]. Чанарыг нь үнэлэх объектын үнэлгээний үзүүлэлтүүдийн утгуудыг маш зөв сонгож авах бөгөөд тэдгээрийн утгууд эталон объектын буюу суурь үзүүлэлтүүдийн утгад ойртох зэрэглэлийг тодорхойлох асуудал юм. Иймд эталон объектын суурь үзүүлэлтүүдийг сонгох нь аливаа бүтээгдэхүүн, ажил үйлчилгээний чанарыг үнэлэхдээ нэн түрүүнд шийдвэрлэх ёстой зорилт байдаг.

Чанарын цогц үнэлгээнд хэрэглэгдэж байгаа параметрууд нь нэг нэгнээсээ хамааралгүй байх нь статистик-магадлалын болон туршилтыг төлөвлөх математик аргуудыг бүтээгдэхүүн, ажил үйлчилгээний чанарын түвшинг урьдчилан тогтоох (прогнозлох) ба үнэлэх, тодорхой аргачлал боловсруулах, судалгаа шинжилгээний ажил хийх үед хэрэглэх боломж бүрдүүлдэг.

Дээр өгүүлсний эцэст нэг үүрэг зориулалт бүхий объектуудын чанарыг үнэлэх суурь үзүүлэлтүүд нь дараах шаардлагуудыг хангасан байх ёстой:

1. Тухайн төрлийн объектуудын хүрсэн түвшнээс хамгийн сайн нь байх

2. Чанарын түвшинг дээшлүүлэх, сайжруулахад гол үүрэг гүйцэтгэх үзүүлэлтийг олж тогтооход зохицсон байх
3. Өөрчлөгдөн хувьсаж байх, өөрөөр хэлбэл сургалтын үйл ажиллагаа боловсронгуй болохын хэрээр өөрчлөгдөх чадавхтай байх.

Объект гэдэгт тодорхой эд юмс, хүн, бүтээгдэхүүн, ажил үйлчилгээг ойлгоно. Дээр өгүүлсний дагуу сургалтын чанарыг үнэлэх ажиллагаа эхлээд сургалтын төлөвлөгөөний бүтцийн нөлөөллийг үнэлэхээс эхэлнэ. Аргачлалыг уншигч олонд ойлгомжтой болгох үүднээс дараах тайлбарыг өгье. Жишээлбэл: -сургалтын чанарыг сургалтын төлөвлөгөөний бүтцээс хамааруулан үнэлэхдээ тодорхой тооны оюутан байх бөгөөд эдгээр нь хүснэгт-матрицын мөрийг үүсгэнэ. Харин хичээлийн ангиллаар авсан дүн нь хүснэгт-матрицын баганыг үүсгэнэ.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{in} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Матрицын мөр нь аль нэг объектод харьяалагдаж j-дугаарын параметр бүхий хувийн хэмжигдэхүүний утгуудаас бүрдэнэ. Харин багана бүр объект тус бүрийн j-тооны параметруудээс аль нэгнийх нь хувийн хэмжигдэхүүнийг заана.

Хүснэгт-матрицын багана тус бүрээс чанарын үзүүлэлтүүдийн хувийн хэмжигдэхүүний хамгийн бага (сайн) утгуудыг сонгож тохирох индексүүдийг олгоно:

$$\{X_{cj}\} = |X_{c1}, X_{c2} \dots X_{cj} \dots X_{cn}| \quad (2)$$

Суурь утгуудын нэгдэл нь $\{X_{cj}\}$ – хэмжигдэхүүнээр илэрхийлэгдсэн хамгийн сайн шинж чанарыг агуулсан эталон объектын динамик (хөдлөлтэй) загварыг үзүүлдэг. Бүхий л X_{cj} - утгууд нэг объектонд харьяалагдсан тохиолдолд эталон объектын хуурамч биш харин бодит загвар болно.

Дараачийн харьцуулалтууд чанарын үзүүлэлтүүдийн хувийн хэмжигдэхүүнийг суурь хэмжигдэхүүнд ба суурь хэмжигдэхүүнийг бусад хэмжигдэхүүнд харьцуулах замаар гүйцэтгэгдэнэ. Үзүүлэлтүүдийг чанарт нөлөөлж байгаа байдлаар нь тус тусад нь сонгож авна. Хэрэв эсрэг байвал тэдгээрийн урвуу хэмжигдэхүүнийг авах ёстой. Чанарын түвшинг үнэлэхэд эерэг болон сөрөг хэмжигдэхүүнүүд заавал сонгогдох тохиолдолд тус тусад нь үнэлгээ хийгээд, эцэст нь дунджийг олох замаар чанарын цогц үзүүлэлтийг тодорхойлно.

Ингэж чанарын түвшинг үнэлэх зорилгоор сонгож авсан үзүүлэлтүүдийг сонгон авч тодорхойлж хүснэгт-матрицын хэлбэрт оруулах нь аливаа бүтээгдэхүүн, ажил үйлчилгээний чанарын түвшинг үнэлэх аргачлалыг харьцангуй хялбар болгодог.

Нэгж үзүүлэлтүүдээр (q_{ij}) буюу өөрөөр хэлбэл үзүүлэлт тус бүрээр салангид илэрхийлэгдсэн чанарын түвшин гэдэг нь эталон объектын суурь үзүүлэлтүүдийн хувийн хэмжигдэхүүнийг (X_{cj}) – i-дугаарын объектын мөн тийм хэмжигдэхүүнд харьцуулсан харьцаа юм:

$$q_{ij} = \frac{X_{cj}}{X_{ij}} < 1 \quad (3)$$

Чанарын нэгж үзүүлэлтүүд нь хэмжих нэгжгүй бөгөөд ямар ч объектын хувьд тэд үргэлж нэгээс бага байна. Хүснэгт матрицаас хамгийн бага (их) буюу сайн үзүүлэлтүүдийг буюу (X_{ij}) min,max –ийг сонгож авах бөгөөд эталон машины хувьд (X_{ij}) min,max) = X_{cj} болно. Аливаа объектын X_{ij} - утга өөрийнхөө X_{cj} утганд ойртоно гэдэг нь нэгтэй тэнцүү буюу хамгийн сайн утгад дөхөж байна гэсэн үг. Иймд нэгж үзүүлэлтүүдээр илэрхийлэгдсэн чанарын түвшин эталон объектын хувьд дараах илэрхийллээр хэмжигдэнэ:

$$q_{cj} = \frac{X_{cj}}{X_{cj}} = 1 \quad (4)$$

Сонгож авсан нэгж үзүүлэлтүүдээр илэрхийлэгдсэн чанарын түвшингүүдийн нэгдлээр тухайн объектын чанарын ерөнхий (цогц) түвшинг тодорхойлохын тулд i- дугаар объектын нэгж үзүүлэлт тус бүрээр илэрхийлэгдсэн чанарын түвшин, тэдгээрийн нийлбэрт эзлэх чансааны хувь хэмжээг илтгэх коэффициентийг заавал тодорхойлно. Иймээс n үзүүлэлттэй үед тухайн объектын нэгж үзүүлэлт тус бүрээр илэрхийлэгдсэн чанарын, түвшин тэдгээрийн нийлбэрт эзлэх хувь хэмжээг (чансааг) дараах томъёогоор олно:

$$m_{ij} = \frac{q_{ij}}{\sum_{j=1}^n q_{ij}} \quad (5)$$

Нэгж үзүүлэлт тус бүрээр илэрхийлэгдсэн чанарын түвшингийн хувь хэмжээ эталон (загвар) объектын хувьд:

$$m_{ij} = \frac{q_{cj}}{\sum_{j=1}^n q_{cj}} = \frac{1}{n} \quad (6)$$

Объектын чанарын ерөнхий түвшинд нэгж үзүүлэлт тус бүрээр илэрхийлэгдсэн чанарын түвшингүүдийн оролцооны коэффициентийг (Y_{ij}) чансааны хувь хэмжээнээс хамааруулж, дараах илэрхийллээр тодорхойлно:

$$Y_{ij} = \frac{1-m_{ij}}{1-m_{cj}} \quad (7)$$

Эталон объектын чанарын ерөнхий түвшинд нэгж үзүүлэлт тус бүрээр илэрхийлэгдсэн чанарын түвшингүүдийн оролцооны коэффициентийг дараах илэрхийллээр олно:

$$Y_{cj} = \frac{1-m_{cj}}{1-m_{cj}} = 1 \quad (8)$$

Нэгж үзүүлэлтүүдээр илэрхийлэгдсэн чанарын түвшингүүдийн нийлбэрийн утгыг, тэдгээрийн оролцооны коэффициентийг (Y_{ij}) тооцож i- дугаарын объектын хувьд дундаж квадратын нийлбэрийн аргаар дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$\omega_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} q_{ij})^2} \quad (8)$$

Нэгж үзүүлэлтүүдээр илэрхийлэгдсэн чанарын түвшингүүдийн нийлбэрийн утга эталон объектын хувьд:

$$\omega_c = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{cj} q_{cj})^2} = \sqrt{n} \quad (9)$$

Объектын чанарын ерөнхий (цогц) түвшин объектын нэгж үзүүлэлтүүдээр илэрхийлэгдсэн чанарын түвшингүүдийн нийлбэрийг эталон объектын чанарын түвшингүүдийн нийлбэрт харьцуулсан харьцаатай тэнцүү буюу дараах байдлаар илэрхийлэгдэнэ:

$$K_i = \frac{\omega_i}{\omega_c} = \sqrt{\frac{1}{n} (Y_{ij} q_{ij})^2} \quad (10)$$

III. СУРГАЛТЫН ЧАНАРЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ҮР ДҮН

Иймээс бид сургалтын чанар тэр тусмаа төгсөгчдийн сургалтын чанар сургалтын төлөвлөгөөний бүтцээс хэрхэн хамаарч байгааг үнэлэх асуудал юунаас эхлэх, ямар дэс дараалалтай байх, чанарын үр дүн юугаар тодорхойлогдох зэргийг сайтар авч үзэж шинжлэх ухаанчаар хандах ёстой. Энэ үүднээс үзвэл сургалтын чанар нь тухайн сургалтын үндэс болох судлан үзэж байгаа хичээлүүдийн ангилал, багц цаг буюу сургалтын төлөвлөгөө, түүний бүтцээс хамаарна. Иймд сургалтын чанар сургалтын төлөвлөгөөний бүтцээс хэрхэн хамаарахыг эхний шатанд дараах дарааллаар үнэлэх нь зүйтэй.

Энэхүү аргачлалаар бид тодорхой оюутнуудын сургалтын чанарыг сургалтын төлөвлөгөөний бүтцээс хамааруулан, дараах байдлаар үнэлсэн:

СУРГАЛТЫН ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН БОДИТ УТГУУД

2-Р ХҮСНЭГТ.

№	Оюутнуудын нэрс	Үзүүлэлтүүдийн бодит утгууд		
		ДБС	МС	МХ
1	Баттүвшин	89,2	84,0	87,6
2	Баярсайхан	94,2	80,4	85,9
3	Лхагва-Очир	88,0	86,0	89,0
4	Манджавцэцэг	88,7	84,2	90,9
5	Манлайбаяр	82,5	79,4	86,1
6	Тэргэл	97,2	93,5	94,1
7	Энхсайхан	85,1	82,4	84,4
8	Энхцэцэг	92,9	90,0	91,4

Тайлбар: судалгаанд хамрагдсан 8 оюутан тус бүрийн ДБС-дээс боловсролын суурь, МС-мэргэжлийн суурь, МХ-мэргэшүүлэх хичээлүүдийн голч дүн.

СУРГАЛТЫН ЧАНАРЫН НЭГЖ ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

3-Р ХҮСНЭГТ.

№	X_1 , ДБС	X_2 , МС	X_3 , МХ	$\sum_{j=1}^n X_{ij}$
1	0,91	0,89	0,93	2,73

2	0,97	0,85	0,91	2,73
3	0,90	0,91	0,94	2,75
4	0,91	0,90	0,96	2,77
5	0,84	0,84	0,91	2,59
6	1,00	1,00	1,00	3,00
7	0,87	0,88	0,89	2,64
8	0,95	0,96	0,97	2,88

Тайлбар: мөр нь -оюутны дугаар. Багана бүрийн утга нь оюутан тус бүрийн нэгж үзүүлэлтээр үнэлэгдсэн чанарын түвшин

СУРГАЛТЫН ЧАНАРЫН НЭГЖ ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН ЧАНСАА

4-Р ХҮСНЭГТ.

№	m_1	m_2	m_3
1	0,333	0,326	0,340
2	0,355	0,311	0,333
3	0,327	0,330	0,341
4	0,328	0,324	0,346
5	0,324	0,324	0,351
6	0,333	0,333	0,333
7	0,329	0,333	0,337
8	0,329	0,333	0,336

Тайлбар: оюутан тус бүрийн чанарын түвшингийн нэгж үзүүлэлт нь нийлбэр үзүүлэлтэд эзлэх хансаа.

СУРГАЛТЫН ЧАНАРЫН ЦОГЦ ҮЗҮҮЛЭЛТЭД НЭГЖ ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН ОРОЛЦООНЫ КОЭФФИЦИЕНТ

5-Р ХҮСНЭГТ.

№	Y_1	Y_2	Y_3
1	1,000	1,010	0,989
2	0,967	1,033	1,000
3	1,008	1,004	0,988
4	1,007	1,013	0,980
5	1,013	1,013	0,973
6	1,000	1,000	1,000
7	1,006	1,000	0,994
8	1,006	1,000	0,995

Тайлбар: оролцооны коэффициент нь сонгож авсан нэгж үзүүлэлтийн тооны нөлөөллийг тооцдог.

СУРГАЛТЫН ЧАНАРЫН ЦОГЦ ҮЗҮҮЛЭЛТ

6-Р ХҮСНЭГТ.

№	$\sum_{j=1}^n (y_{ij} x_{ij})^2$	ω_i -оролцооны коэффициентг тооцсон цогц үзүүлэлт	K_i - сургалтын чанарын цогц үзүүлэлт
1	2,48	1,574	0,908
2	2,49	1,574	0,908
3	2,51	1,584	0,914
4	2,55	1,596	0,921
5	2,22	1,489	0,859
6	3,00	1,732	0,999
7	2,32	1,523	0,879
8	2,76	1,661	0,959

Тайлбар: оюутан тус бүрийн сургалтын чанарын цогц үзүүлэлт.

ГОЛЧ БОЛОН ЧАНАРЫН ЦОГЦ ҮЗҮҮЛЭЛТ

7-Р ХҮСНЭГТ.

Голч	3,09	3,08	3,19	3,23
К	0,908	0,908	0,914	0,921
Голч	2,69	3,72	2,77	3,45
К	0,859	0,999	0,879	0,959

Тайлбар: оюутан тус бүрийн сурлагын голч дүн түүнд харгалзах чанарын цогц үзүүлэлт.

Ийнхүү шинжлэх ухаанд суурилсан судалгааны үндсэн дээр хийгдсэн үнэлгээнд үндэслэж, сургалтын чанарын өнөөгийн түвшинг тодорхойлж бид ямар арга замаар яаж сургалтын чанарыг дээшлүүлэх, чанартай боловсон хүчинг ямар орчинд хэрхэн бэлтгэх талаар нэгдмэл цогц ойлголт, чиглэлтэй болно.

ДҮГНЭЛТ

1. Манай улсын онцлог байдлыг харгалзан өнгөрсөн хугацаанд мэргэжил бүрээр боловсруулсан хэрэглэгдэж ирсэн сургалтын төлөвлөгөөний бүтэц нь сургалтын чанарт хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхой түвшинд шинжлэх ухаанчаар үнэлэн, сургалтын бодит байдалд тулгуурлан, цаашид сургалтын төлөвлөгөөг улам боловсронгуй болгож төгөлдөржүүлэх шаардлагатай.
2. Тодорхой мэргэжлийн сургалтын төлөвлөгөөний бүтцийн эерэг болон сөрөг талуудыг нэгтгэн дүгнэж, улмаар сургалтын төлөвлөгөөний бүтцийг мэргэжил тус бүрээр, тухайн мэргэжлийн онцлогийг харгалзан зөв, оновчтой болгох замаар сургалтын чанарыг дээшлүүлэх боломж байгааг энэхүү үнэлгээний үр дүн тодорхой түвшинд харуулж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1]. ШУТИС.ГУУС. хөтөлбөрийн индекс-D071501.
- [2]. Нанзад Ц. Исследование и повышение уровня качества системы технического обслуживания и ремонта одноковшовых экскаваторов. Дис...кан.тех.наук.-М.: МГИ.1991.
- [3]. Нанзад Ц. Управление качеством функционирования экскаваторов на карьерах Монголий. Дис...док.тех.наук. – Иркутск.:ИрГТУ,1998.
- [4]. Geomine2024 Biannual conference on geology and mining. Proceedings. October 09-10, Ulaanbaatar, Mongolia. The current state of learning, future trend, ways to make it sophisticated and perfect, its significance and recommendations. page-148.

МАШИН СУРГАЛТЫН ЗАГВАРУУДЫГ АШИГЛАН БАРААНЫ ҮНИЙГ ТААМАГЛАХ БОЛОМЖ

Гончигсүрэнгийн ПҮРЭВ-ОЙДОВ¹, Лхагважавын ЭНХТҮВШИН², Жаргалсайханы АЛИМАА³

^{1,3} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Мэдээлэл, холбооны технологийн сургууль, Компьютерын ухааны салбар

² Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн ахисан түвшний сургууль, Бизнесийн удирдлага, менежментийн салбар

Холбогдох зохиогчийн и-мэйл хаяг: purev-oidov@erdenetmc.mn¹, enkheel@erdenetmc.mn², alimaaj@must.edu.mn³

Хураангуй: Монгол Улсын уул уурхайн салбар улс орны нийгэм, эдийн засгийн тэргүүлэх салбар болж, дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 24%, аж үйлдвэрийн салбарын 72%, гадаадын шууд хөрөнгө оруулалтын 75 хувь, экспортын бараа бүтээгдэхүүний 87%-ийг дангаар бүрдүүлж байна. Уул уурхайн байгууллагын эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх зардлын 70 гаруй хувийг түүхий эд, бараа материал эзэлж байна. Тухайлбал: Эрдэнэт үйлдвэрийн нийт бараа материалын худалдан авалтад үндсэн технологийн материал 36 орчим хувийг, сэлбэг хэрэгсэл 27 хувийг, шатах тослох материал 12 орчим хувийг, тоног төхөөрөмж 19 орчим хувийг, бусад туслах материал 6 хувийг эзэлж байна. Улмаар эдгээр бараа материалын үнийг урьдчилан таамаглах нь судалгааны чухал хэсэг болж байгаа юм. Уг судалгааны зорилго нь сонгодог машин сургалтын арга, загваруудыг ашиглан уул уурхайн байгууллагын (Эрдэнэт үйлдвэрийн) худалдан авч байгаа түүхий эд, бараа материалын үнийг урьдчилан таамаглахад ач холбогдолтой эсэхийг тодорхойлоход оршино.

Түлхүүр үг: технологийн материал, бодит өгөгдөл, Эрдэнэт үйлдвэр, алгоритм, зах зээл

I. УДИРТГАЛ

Аливаа хөрөнгө, бараа, материал худалдан авах, худалдах шийдвэр гаргах нь маш нарийн төвөгтэй үйл явц юм. Бараа бүтээгдэхүүн худалдан авах, худалдах хамгийн тохиромжтой цаг хугацаа, таатай үнэ г.м. шийдвэрт нөлөөлж болох олон хүчин зүйл байдаг. Худалдаа өсөхийн хэрээр хувь хүн, аж ахуй нэгж байгууллага үнийг зөв таамаглаж, ашгаа нэмэгдүүлж, эрсдэлээ бууруулах арга, хэрэгслийг хайж олохыг хичээдэг. Үнийг таамаглахад суурь шинжилгээ, техникийн шинжилгээ, өгөгдөл олборлох, статистик арга, машин сургалтын арга зэрэг олон аргыг ашигладаг.

Машин сургалт нь хиймэл оюун ухааны хэрэглээ бөгөөд энэ нь машин өгөгдөлд тулгуурлан суралцах, хэв маягийг тодорхойлж, хүний оролцоо багатай шийдвэр гаргах боломжтой гэсэн онолоос үүдэлтэй байна. Үүнд оновчлол, дүрс болон хэл яриа таних зэрэг орж байна. Орчин үед машин сургалтын суралцах асар их чадавхаас нь шалтгаалж, машин сургалт чухал ач холбогдолтой болоод байна [1].

Сүүлийн жилүүдэд компьютерын шинжлэх ухааны олон асуудлыг шийдвэрлэхэд машин сургалтын арга хамгийн түрүүнд санаанд ордог аргуудын нэг болжээ. Машин сургалтын арга нь их хэмжээний өгөгдөлтэй ажиллаж, өгөгдлийн дүн шинжилгээг илүү хялбар, үр дүнтэй болгож чадсан юм. Машин сургалтыг хяналтгүй, хяналттай, хагас хяналттай гэж ангилж байна. Түүхэн мэдээлэлд суурилсан бараа материалын үнийг урьдчилан таамаглахад хяналттай сургалтын аргуудыг ихэвчлэн ашиглаж байна [1].

Энэхүү судалгаанд Эрдэнэт үйлдвэрийн сүүлийн 19 жилийн бараа материалын үнийн өгөгдлийг ашиглан үнийг хамгийн сайн таамаглах загварыг олохын тулд төрөл бүрийн үнэлгээний шалгуурыг ашиглан загваруудын гүйцэтгэлийг харьцуулсан.

Гол зорилго нь дараа оны барааны үнийг таамаглахад машин сургалтын аргууд ач холбогдолтой, ашигтай эсэхийг олж тогтооход оршино.

II. ХОЛБООТОЙ СУДАЛГАА

Гадаадын эрдэмтэн, судлаачдын үнийн таамаглал хийх талаарх судалгаа, шинжилгээний олон бүтээлүүд байна. Тухайлбал: судлаач А.Рамакришнан нар Малайз дахь түүхий эдийн үнэ болон валютын ханшийг урьдчилан таамаглах судалгаа хийж, судалгаанд алт, резин, дал модны тос, түүхий тосны үнийг судалжээ. Эдгээр түүхий эдийн үнийг урьдчилан таамаглахад Support Vector Machine (SVM), Neural Networks (NN) болон RF машин сургалтын алгоритмуудыг ашиглаж, үнэлгээ хийхдээ харьцангуй үнэмлэхүй алдаа (RAE), үндэс дундаж квадрат алдаа (RMSE), харьцангуй квадрат алдаа (RSE), дундаж үнэмлэхүй алдаа (MAE) зэрэг аргыг ашиглажээ [2].

Судлаач Б.Акын, И.Дизбай, С. Гумусоглу, Э.Гудучу нар Decision Tree (DT), Artificial Neural Networks (ANN), болон SVM аргуудыг ашиглан Туркийн үзмийн үнийн индексийг таамаглах судалгаа хийсэн байна. Судалгаанд Туркийн төр, нийгмийн асуудал, алт болон нефтийн үнэ зэрэг тайлбарлах хувьсагчдын түүхэн өгөгдлийг авч үзжээ. Судалгааны үр дүнд SVM аргаар гаргасан үр дүнг бусад аргатай харьцуулахад илүү сайн болохыг харуулжээ [3].

Судлаач Ядав нар Энэтхэгийн хөрөнгийн зах зээлийн Бомбей хөрөнгийн биржийн үнийг таамаглах судалгаа, шинжилгээ хийж Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Model, Exponential Smoothing Forecast (ESF), BoxCox Transformation (BT), Mean Forecast (MF), Seasonal Naive Forecast (SNF) болон NN аргуудыг ашиглан үнэлгээ хийж, үнэлгээний шалгуураар MAE, MAPE

(Man Absolute Percentage Error), RMSE зэрэг хэмжүүрүүдийг ашиглан, NN болон ESF аргууд хамгийн сайн үр дүнг өгсөн талаар тэмдэглэсэн байна [4].

С.Сапакова, А.Сапаков, Н.Мадинеш нар хүнсний барааны үнийг таамаглах моделийг боловсруулахдаа машин сургалтын аргыг ашиглан судалгаа хийж RandomForest, GradientBoosting болон DecisionTree аргууд нь хамгийн үр дүнтэй болохыг тодорхойлжээ. Энэхүү судалгааны ажилдаа Дэлхийн хүнсний хөтөлбөр (World Food Programme)-ийн үнийн мэдээллийн сангаас эхтэй Казахстан улс дахь хүнсний бүтээгдэхүүний мэдээллийг ашигласан. Уг мэдээллийн санд 98 улсын, ойролцоогоор 3000 зах зээл дээрх будаа, шош, загас болон элсэн чихэр зэрэг хүнсний бүтээгдэхүүний мэдээлэл байдаг байна [5].

Х.Гупта, Г.Афрейн нар машин сургалтын арга ашиглан 14 өргөн хэрэглээний барааны үнийг таамаглах судалгааны ажил хийжээ. Ингэхдээ техникийн талаас гол үзүүлэлтүүд болох lagged values, moving averages, MACD, historical volatility, and standard deviation зэргийг өргөн хэрэглээний барааны үнэ дэх өөрчлөлтийн хувийг таамаглахдаа ашигласан байна. Х.Гупта нар нь судалгааны ажилдаа Bloomberg Terminal, Quandl болон Yahoo finance-ийн санхүүгийн мэдээллийн сангуудаас байгалийн хий, алт, түүхий нефть, шар буурцгийн шош, эрдэнэ шиш, зэс, хөнгөн цагаан, цайр, никель, үр тариа, элсэн чихэр, кофе болон даавуу зэрэг 14 нэр төрлийн өргөн хэрэглээний барааны 2012 оноос 2021 оны хоорондох буюу арван жилийн хугацааг хамарсан түүхэн өгөгдлийг цуглуулсан байна. Эдгээр өргөн хэрэглээний барааг сонгохдоо зах зээлийн ач холбогдол болон худалдаалагдаж байгаа хэмжээн дээр тулгуурласан байна. Үнийг таамаглах моделийг сургахдаа Support Vector Machines (SVM), Decision Tree, K Nearest Regressors, Linear Regression, Vector Autoregression (VAR), Vector Autoregression Moving-Average (VARMA), Vector Autoregression Integrated Moving-Average (VARIMA) болон Long Short-Term Memory (LSTM) зэрэг аргыг ашигласан бөгөөд Decision Tree 99.0 хувийн таамаглалыг гаргаж байсан бол Linear Regression нь overfitting буюу өгөгдлийн илүүдлийг үүсгэж байсан байна. Харин SVM болон LSTM моделиуд нь дунд зэргийн алдаатай ч сайн таамаглаж байсан бол бусад моделийн хувьд алдааны хувь өндөртэй, тийм ч сайн үр дүнг гаргаагүй байна [6].

Эрдэмтэн судлаач С.Алпарслан, Т.Учар нар нь машин сургалтын арга ашиглан, COVID-19 цар тахлын үеийн бараа материалын үнийн харьцуулсан судалгааны ажлыг хийсэн. COVID-19 цар тахлаас шалтгаалсан хорио цээрийн шийдвэр болон сэрэмжлүүлэг нь хөрөнгийн зах зээл, хэрэглэгчдийн үйл ажиллагаанд эдийн засгийн удаашралыг бий болгосон тухай уг судалгааны ажилд дурдсан байна. Энэхүү судалгааны ажилд COVID-19 цар тахлын үеэс өмнөх болон цар тахлын үеийн хугацааны хоорондох Borsa Istanbul-ийн өгөгдлийн багцыг ашигласан бөгөөд уг өгөгдлийн багцад алт болон мөнгөний өдөр тутмын үнийн мэдээлэл агуулагдсан.

Боловсруулсан машин сургалтын моделийн гүйцэтгэлийг MAE, MAPE болон RMSE зэрэг үзүүлэлтүүдээр харьцуулж гаргасан бөгөөд LSTM ашигласан моделийн хувьд COVID-19 цар тахлын үеэс өмнөх үе болон мөнгөний материал дээр сайн таамаглалыг гаргаж байсан бол SVR ашигласан модель нь COVID-19 цар тахлын үе болон алтны материал дээр тус бүр сайн таамаглалыг гаргаж байсан байна [7].

Судлаач М.Мохамед болон И.Эль-Хенави нар машин сургалтын арга ашиглан улирлын шинж чанартай барааны үнийг таамаглах судалгааны ажлыг хийж, уг судалгааны ажилд цахим жижиглэн худалдааны сайтуудаас шинэ жилийн бэлэг дурсгалын өгөгдлийн ашигласан байна. Үнэ таамаглахад SVR, Ridge regression, Random forest, Linear Regression зэрэг машин сургалтын алгоритмууд болон статистикийн ARIMA моделийг ашигласан бөгөөд машин сургалтын алгоритмуудын хувьд Random forest улирлын шинж чанартай барааны үнийг таамаглахад бусад алгоритмаас илүү үр дүнтэй байсан байна [8].

Н.Исмаил, У.Юсоф нар нээлттэй өгөгдөл ашиглан машин сургалтын таамаглалын сүүлийн үеийн хөгжлийн чиг хандлагыг судалсан байна. Судалгаанд 2011-2020 оны хооронд ScienceDirect, Scopus, IEEE Xplore, ACM зэрэг шинжлэх ухааны томоохон онлайн мэдээллийн санд хэвлэгдсэн нийтлэлүүдийг хамруулж, нийт 302 нийтлэлээс 81 өгүүлийг сонгож, нээлттэй өгөгдөл ашиглан таамаглал хийх хамгийн их ашиглагдаж байгаа аргуудыг харьцуулан судалжээ [9].

Дээрх судалгаануудаас харахад машин сургалтын таамаглалын судалгаанд арав гаруй гүйцэтгэлийн хэмжүүр ашиглаж, урьдчилан таамаглах загварын нарийвчлал нь оролтын өгөгдлийн нарийвчлалаас их хамааралтай байна. Судлаачид загварын таамаглалын нарийвчлалыг сайжруулахын тулд асуудлыг дэвшүүлж, шийдвэрлэх арга замыг хайж байна.

Судалгааны ажлуудын үр дүнгээс харвал урьдчилан таамаглах загварыг олон чиглэл, салбарт хэрэглэж, машин сургалтын арга, техник бүр өөрийн гэсэн давуу болон сул талтай байна.

Гадаад орны судлаачид машин сургалтын LR (Linear Regression), SVM (Support Vector Machine), DT (Decision Tree), RF (Random Forest), GBM (Gradient Boosting Machine), XGB (Extreme Gradient Boosting) аргуудыг түүхий эд, бараа материалын үнийг таамаглахад өргөн ашиглаж байна. Уг судалгааны ажилд “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-ын бараа материал, түүхий эдийн зах зээлийн үнийг таамаглахад дээр аргуудыг сонгож, туршиж үзлээ.

III. АРГА ЗҮЙ

Санал болгож буй бараа материал, түүхий эдийн үнийг таамаглах аргын үе шатуудыг Зураг 1-т харууллаа.



1-р зураг. Бараа материал, түүхий эдийн үнийг таамаглах аргын ерөнхий бүдүүвч

Бараа материал, түүхий эдийн үнийг таамаглахдаа “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-ын 2006-2024 оны 19 жилийн 69 нэр төрлийн үндсэн технологийн бараа материал, түүхий эдийн мэдээллийг авч, өгөгдлийг цэвэрлэн боловсруулж, түгээмэл хэрэглэгддэг машин сургалтын арга ашиглан, туршиж үзсэн. Судалгаанд бараа материал, түүхий эдийн дараах нэр төрлийг авч үзсэн. Тухайлбал: ган бөөрөнцгийн бэлдэц, ган бөөрөнцөг, ган татлага, ган үрэл, карбамид, өрмийн хошуу, парафин, технологийн шохой, баяжмалын уут, хөнгөн цагаан, хөөсрүүлэгч урвалж, цуглуулагч урвалж, хайлуур жонш, карбид кальци, хүхэрт натри, натрийн нитрит, шингэн хлор, эмульгатор, эрчим хүчний нүүрс, шингэн шил, шохойн чулуу, хүнд даацын тээврийн дугуй, аммиакийн шүү, хэвний элс, төмрийн хүдрийн үрэл, түүхий резин, төмөрт марганец, төмөрт хром, тусгаарлагч шингэн зэрэг төрлийг судалгаанд авч үзсэн.

Судалгаанд ашигласан машин сургалтын арга болон өгөгдлийн багцын тайлбарыг доор харууллаа.

А. Үнэ таамаглахад ашигласан машин сургалтын загварууд:

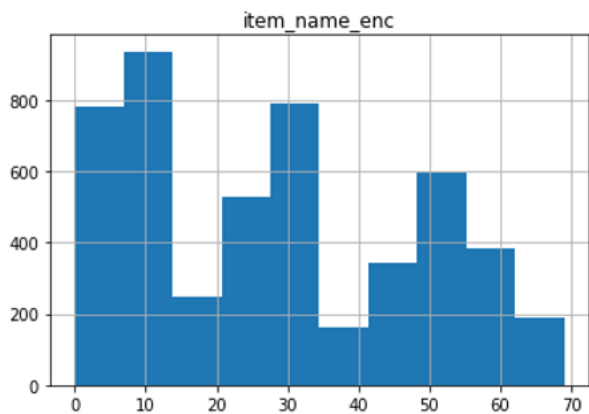
- LR (Linear Regression) - Шугаман регресс нь оролтын шинж чанарын (input feature) шугаман функц бөгөөд оролтын шинж чанаруудын жигнэсэн нийлбэрийг тооцоолох замаар таамаглалыг гаргадаг.
- SVM (Support Vector Machine) - SVM алгоритм нь маш хүчирхэг, олон талт машин сургалтын алгоритм бөгөөд шугаман болон шугаман бус ангилал (classification), регрессд ашиглах боломжтой. Регрессийн шинжилгээнд SVM нь хоёр ангиллын хоорондох хил хязгаарыг томруулах гэж оролдохын оронд аль болох олон тооны

өгөгдлийн цэгүүдийг багтаах хил хязгаарыг тодорхойлох замаар ажилладаг.

- RF (Random Forest) - Шийдвэрийн моднуудын (decision tree) нэгдэл бөгөөд шийдвэрийн мод бүр нь бусдаасаа бага зэрэг ялгаатай байдаг. RF аргын мөн чанар нь DT бүр харьцангуй сайн таамаглал гаргах боловч өгөгдлийн зарим хэсэгт overfit буюу илүүдэл үүсэх магадлалтайд оршдог. Хэрэв бид олон шийдвэрийн модыг байгуулж, бүгд сайн ажиллаж ялгаатай байдлаар илүүдэл үүсвэл тэдгээрийн үр дүнг дундажлах замаар илүүдлийг багасгах боломжтой. Шийдвэрийн моднуудын таамаглах чадварыг хадгалахын зэрэгцээ илүүдлийн бууралтыг нарийн математик ашиглан харуулах боломжтой.
- DT (Decision Tree) - Шийдвэрийн модыг SVM аргатай ижил ангилал болон регрессийн шинжилгээнд ашиглах боломжтой бөгөөд ерөнхий зарчим нь if/else асуултын шатлалыг сурах замаар үр дүнг тодорхойлдог. Шийдвэрийн модны бүдэц нь дараалсан шийдвэрийн процесс дээр тулгуурласан байдаг ба “root” буюу үндсээс эхэлж, шинж чанарыг үнэлж, хоёр мөчрийн аль нэгийг сонгодог. Энэхүү ажиллагаа нь бидний хайж буй үр дүн буюу сүүлийн навч хүртэл давтагддаг.
- GBM (Gradient Boosting Machine) - GBM арга нь AdaBoost-н сайжруулсан хувилбар бөгөөд ангилал болон регрессийн аль алинд ашиглахад хялбар алгоритм юм. Хэрэв үлдэгдэл хэсэгт ганц таамаг байгаа бол моделийн загварт тааруулсан цуврал моделиудыг тохируулах буюу өөрөөр хэлбэл нэг төрлийн таамаглах модель хэлбэрт цуврал загварыг бий болгодог байна. Шинэ моделийг цувралын өмнөх моделийн таамаглалын алдаан дээр үндэслэн үүсгэдэг ба олон моделийг дараалан үүсгэснээр таамаглах нарийвчлал нь сайжирдаг байна.
- XGB (Extreme Gradient Boosting) - XGBoost арга нь GBM аргын хурд болон таамаглах гүйцэтгэлийг нэмэгдүүлэхээр оновчлогдсон бөгөөд энэхүү арга нь бага нөөц зарцуулдаг тул бусад алгоритмдаас хурдан байдаг. Мөн бага хэмжээний өгөгдөлтэй ажиллах модны сургалтын шинэ алгоритмтай. Энэхүү алгоритмын зэрэгцээ болон тархсан тооцоолол нь суралцах явцыг хурдасгаж өгдөг байна.

В. Өгөгдлийн багц

Машин сургалтад 69 нэр төрлийн үндсэн технологийн бараа материал, түүхий эдийн мэдээллийг ашигласан. Доорх 2-р зурагт ашиглаж байгаа өгөгдлийн нэр төрлийн тоог хэвтээ тэнхлэгт, тэдгээр төрөл бүрийн өгөгдлийн хэмжээг босоо тэнхлэгт гистограмм хэлбэрээр харууллаа.



2-р зураг. Үндсэн технологийн бараа материал, түүхий эдийн гистограмм (нэр төрлөөр)

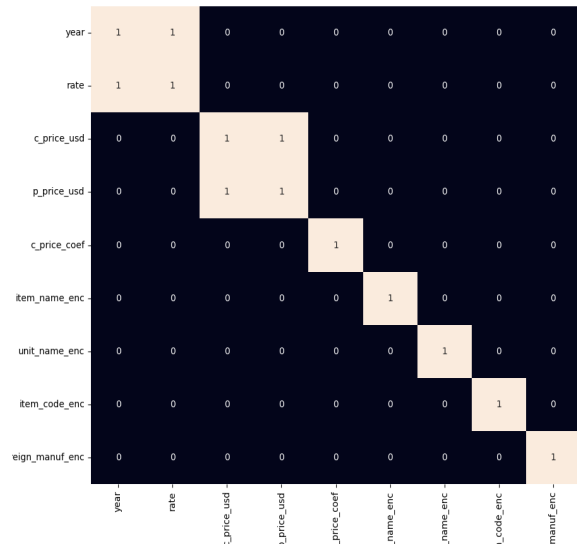
Өгөгдөл нь дараах хувьсагчдаас бүрдэж байна. Үүнд:

- item_name_enc - бараа материал, түүхий эдийн нэр
- item_code_enc - бараа материал, түүхий эдийн дугаар,
- unit_name_enc - хэмжих нэгж,
- year – үнэ төлөвлөсөн он,
- p_price_usd - төлөвлөгөөт үнэ (ам.доллаар),
- rate - валютын ханш,
- c_price_usd - худалдан авсан нэгж үнэ (ам.доллаар),
- foreign_manuf - үйлдвэрлэгч эсвэл борлуулагч эсэх.

Сургалтад ашиглагдах өгөгдлийг нэг загварт хөрвүүлж, бэлтгэсэн. Тухайлбал: цуглуулсан өгөгдлийн төлөвлөгөөт нэгж үнэ болон гэрээ байгуулсан нэгж үнийн мэдээлэл төгрөг, ам.доллар, юань, евро, рубль зэрэг хэд хэдэн валюттай байсныг нэг төрлийн валют буюу төгрөг рүү хөрвүүлсэн.

Үүнээс гадна машин сургалтын алгоритмд үсэг бүхий өгөгдлийг ашиглах нь тохиромжгүй байдаг тул LE (Label Encoding) аргыг ашиглан барааны нэр, хэмжих нэгж, эдийн дугаар болон үйлдвэрлэгч улсаас авсан эсэх багануудын өгөгдлийг encoding хийж, машин сургалтад ашиглахад тохиромжтой байхаар хөрвүүлсэн.

Мөн өгөгдлийг 70 хувийг сургалтад, 30 хувийг тестэд хувааж, моделийг сургасан ба ашиглаж байгаа өгөгдлийн хувьсагчууд нь хоорондоо хэрхэн хамаарч байгаа хамаарлын графикийг (heatmap) 3-р зурагт харуулсан ба зургаас харахад он, ханш, худалдан авсан үнэ болон анхны төлөвлөсөн үнүүд нь хоорондоо хамаарал бүхий байгааг харуулж байгаа бөгөөд хамааралгүй өгөгдлийн хувьсагчуудыг өгөгдлийн багцаас хассан.



3-р зураг. Хувьсагчуудын хоорондын хамаарал бүхий heatmap зураглал

IV. ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ БА ҮР ДҮН

Судалгааны хүрээнд машин сургалтын 6 аргыг ашигласан ба эдгээр арга нь өнөөг хүртэл регрессийн таамаглалд түгээмэл хэрэглэгддэг аргууд хэвээр байна. Туршилтад Python программчлалын sklearn санг ашиглан машин сургалтын загваруудыг хэрэгжүүлсэн. Загваруудын гүйцэтгэлийг үнэлэхдээ R-Squared, MAE (Mean Absolute Error), MSE (Mean Squared Error), RSME (Root Mean Squared Error), зэрэг хэмжүүрүүдийг ашигласан. Харин гиперпараметруудийн утгыг моделиудын анхдагч утга буюу default утгаар нь авсан бөгөөд моделиудын сургалтын гүйцэтгэлийн үнэлгээг нэгтгэн Хүснэгт 1-д харууллаа.

МОДЕЛЬ СУРГАЛТЫН ҮР ДҮН

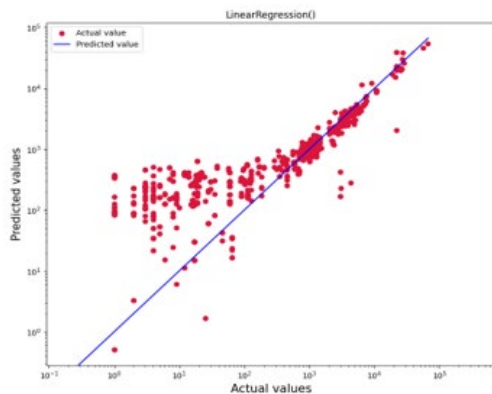
1-р ХҮСНЭГТ.

№	Моделийн нэр	R2 score	^a MAE	^b RMSE	^c TMA1	^d TMA2	^e CVR	^f MA
1.	LR	0.94	357.34	1166.60	0.90	0.93	[0.90,0.89,0.93,0.90,0.93]	0.91
2.	SVM	0.08	1388.79	4858.93	0.31	0.31	[0.33,0.36,0.36,0.38,0.34]	0.35
3.	RF	0.98	73.91	678.65	0.99	0.97	[0.94,0.97,0.99,0.99,0.96]	0.97
4.	DT	0.97	82.14	813.34	1.0	0.96	[0.92,0.97,0.99,0.98,0.92]	0.96
5.	GBM	0.98	137.32	613.39	0.99	0.98	[0.94,0.97,0.99,0.98,0.92]	0.96
6.	XGB	0.99	66.29	548.53	1.0	0.98	[0.94,0.95,0.99,0.97,0.97]	0.97

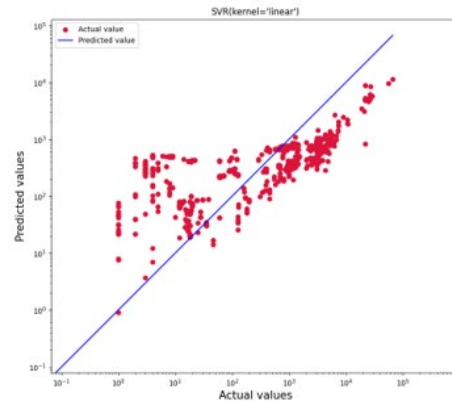
^aMAE - Mean Absolute Error

^bRMSE – Root Mean Squared Error

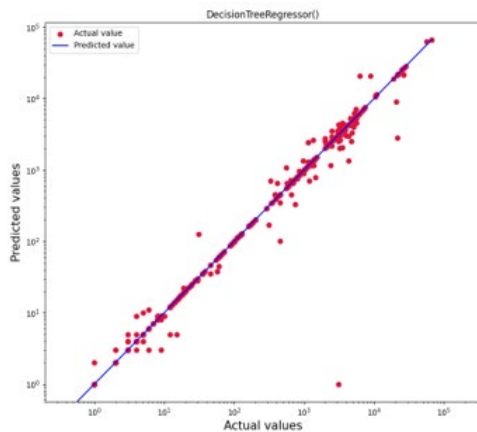
^cTMA1 – Training Model Accuracy

^dTMA2 – 2 Test Model Accuracy^eCVR – Cross Validation Accuracy^fMA – Mean Accuracy.

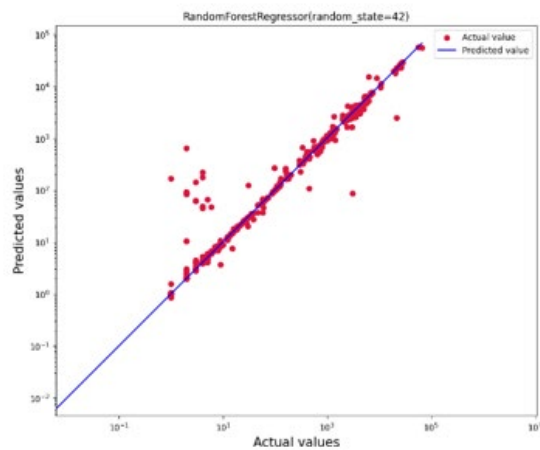
4-р зураг. Linear Regression модель сургалтын үр дүн



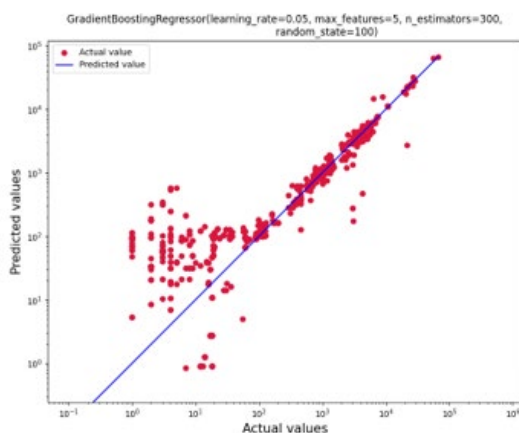
5-р зураг. Support Vector Machine модель сургалтын үр дүн



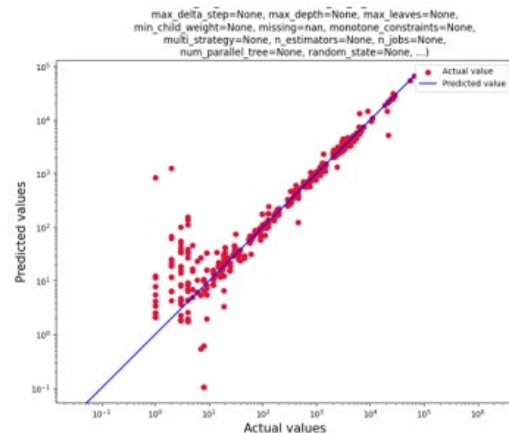
6-р зураг. Decision Tree модель сургалтын үр дүн



7-р зураг. Random Forest модель сургалтын үр дүн



8-р зураг. Gradient Boosting Machine модель сургалтын үр дүн



9-р зураг. Extreme Gradient Boost модель сургалтын үр дүн

Түүнчлэн модель сургалтын дараа туршилтын өгөгдөл дээрх ажилласан гүйцэтгэлийн үр дүн график хэлбэрээр зураг 4-9-д харууллаа. Графикт улаан өнгөөр тэмдэглэсэн цэгүүд нь өгөгдлүүд бөгөөд цэнхэр шугам нь моделийн таамаглалыг илэрхийлж байгаа.

Модель сургалтын үр дүнгээс харахад SVM алгоритмын гүйцэтгэл нь бусад 5 төрлийн

алгоритмаас харьцангуй доогуур хувьтай байгаа бол RF, DT, GBM, XGBoost нь хамгийн сайн үр дүнг харуулж байна.

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-ын бараа материал, түүхий эдийн үнийг машин сургалтын арга ашиглан таамаглах

оролдлогыг хийж гүйцэтгэлээ. Сургалтын үр дүнгээс харахад машин сургалтын 6 аргаас RF, DT, GBM, XGBoost нь хамгийн сайн үр дүнг харуулж байна. Бодит өгөгдөл ашиглаж 69 нэр төрлөөс жишээ болгож, 1 нэр төрлийн үндсэн технологийн барааг сонгож авсан ба энэхүү барааны төлөвлөсөн үнэ нь 1625.68 ам.доллар байснаас дээрх сонгосон 3 аргыг ашиглаж үнийн таамаглал гаргахад RF 51570.1, DT 66344, GBM 51196.4 XGB 60674.65 үр дүнгүүдийг гаргасан. Үүнээс харахад загвар нь хангалттай сайн сурч чадаагүй, алдааны хувь өндөртэй байгаа гэж дүгнэж болохоор байна. Иймд моделийн суралцах чадварыг илүү сайжруулахын тулд өгөгдлийн тоо хэмжээг, хувьсагчдын тоог нэмэх шаардлагатай үүсэж байна. Мөн үнэд нөлөөлж болох нэмэлт хүчин зүйлүүдийг тодорхойлж, өгөгдлийг баяжуулж, model-tuning туршилт хийж, моделиудын хамгийн сайн гүйцэтгэл гаргах гиперпараметруудийн утгыг тогтоох замаар дахиж сургаж үйл ажиллагаанд ашиглаж, турших боломжтой юм.

Аж ахуй нэгж байгууллага худалдан авах бараа, түүхий эдийн үнийг машин сургалтын арга ашиглан зөв таамаглаж чадсанаар худалдан авах бараа материалын төсвийг нарийвчлан тогтоож, төсвийн төлөвлөлтийг сайжруулж, нийт байгууллагын зардлыг бууруулах, ашгаа нэмэгдүүлэх, эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг авч ажиллах зэрэг давуу талууд бүрдэнэ гэж үзэж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Usha, B. A., Manjunath, T. N., & Mudunuri, T., "Commodity and Forex trade automation using deep reinforcement learning," %1-д In 2019 1st International Conference on Advanced Technologies in Intelligent Control, Environment, Computing & Communication Engineering (ICATIECE), 2019.
- [2] S. B. S. C. M. A. & A. H. Ramakrishnan, "Forecasting Malaysian exchange rate using machine learning techniques based on commodities prices," %1-д International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS), 2017.
- [3] Akin, B., Dizbay, İ. E., Gümüsoğlu, Ş., & Güdücü, E., "Forecasting the Direction of Agricultural Commodity Price Index through ANN, SVM and Decision Tree: Evidence from Raisin," Ege Academic Review, 6. 18(4), pp. 579-588, 2018.
- [4] Yadav, S., & Sharma, K. P., "Statistical analysis and forecasting models for stock market," %1-д First International Conference on Secure Cyber Computing and Communication (ICSCCC), 2018.
- [5] Sapakova S., Sapakov A., Madinesh N., Almisreb A., Dauletbek M. , "Using Machine Learning to Predict Food Prices in Kazakhstan," %1-д DTESI 2023: Proceedings of the 8th International Conference on Digital Technologies in Education, Science and Industry, Almaty, 2023.
- [6] Harsh Gupta, Mrs. R Aafrein, Mrs. Rashmi Kumari, Mr. Swapnil, Mrs. Nupuri Puri, "Forecasting commodity prices using machine learning," International journal of scientific research in science and technology, 2024.
- [7] Sena Alparslan, Tamer Uçar, "Comparison of commodity prices by using machine learning models in the COVID-19 era," Turkish journal of engineering, 2023.
- [8] Mohamed Ali Mohamed, Ibrahim Mahmoud El-Henawy, Ahmad Salah, "Price prediction of seasonal items using machine learning and statistical methods," Tech Science Press, 2022.
- [9] Ismail N., Yusof U.K., "Recent trends of machine learning predictions using open data: A systematic review," Journal of Information and Communication Technology, 6. 21(3), pp. 337-381, 2022.

AI ПЛАТФОРМУУДЫГ АШИГЛАН ПРОГРАММЫН КОД БИЧҮҮЛЭХ ТУРШИЛТЫН СУДАЛГАА

Амарсайханы ТҮВШИНБАЯР¹

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Мэдээлэл холбооны, технологийн сургууль, Мэдээллийн технологийн салбар

Холбогдох зохиогчийн и-мэйл хаяг: tuvshinbayar@must.edu.mn¹

Хураангуй: 2010-2020 он хүртэл дэлхий нийтээр ухаалаг төхөөрөмжүүдийн хэрэглээ огцом өсөж, айл болгон ухаалаг төхөөрөмжүүдтэй болсон байв. 2020-нод оноос хойш ухаалаг төхөөрөмжийн өсөлтөд тулгуурлан олон компаниудыг хөгжүүлж, хэрэглээнд нэвтрүүлж эхэлсэн хиймэл оюун ухаанд суурилсан төхөөрөмжүүд дэлхийн зах зээлд олноор худалдаалагдах болсон. Хиймэл оюун ухааны хөгжлийг хурдасгасан нэгэн үйлдэл болсон нь NVIDIA компани Tensor Cores, CUDA технологи, AI-optimized hardware технологигуудад суурилсан график картыг (Graphics Processing Unit - GPU) хөгжлийг шинэ шатанд гаргасан. Ингэснээр хиймэл оюун ухааны судалгаа, гүн сургалт, супер компьютер, робот, автоматжуулалт зэрэг олон салбарт хувьсгал хийсэн. Сүүлийн жилүүдэд хиймэл оюун ухаанд суурилсан чатботуудын хэрэглээ хурдацтай хөгжиж байна. Иймд чатботуудыг python программчлалын хэлээр программ бичих чадварыг шалгах зорилгоор энэхүү өгүүллийг бичив.

Түлхүүр үг: Хиймэл оюун ухаан, python программчлалын хэл, машин сургалт, гүн сургалт

I. УДИРТГАЛ

Хиймэл оюун ухааны хөгжил 1943 онд нейрон сүлжээний анхны загварыг үүсгэснээр эхэлсэн түүхтэй. 1980-аад оноос санхүү, анагаах ухаан, үйлдвэрлэл зэрэг салбарт шинжээчийн системийг ашиглах боломжтой болсон. 1997 онд IBM-ийн Deep Blue компьютер дэлхийн шатрын аварга Гарри Каспаровыг ялсан. 2010-аад онд гүн сургалт болон их өгөгдөл хөгжсөнөөр Google, Facebook, Microsoft, Tesla зэрэг компаниуд AI-д суурилсан бүтээгдэхүүн гаргаж эхэлсэн. 2016 онд Google DeepMind-ийн AlphaGo AI программ дэлхийн шилдэг Го тоглогчийг ялсан. 2020 оноос хойш хэлний загварууд ба Generative AI хөгжиж, GPT-3, GPT-4 (OpenAI), ChatGPT, Google Bard, Claude AI, Llama зэрэг том хэлний загварууд гарсан. Ирээдүйд бүх дижитал төхөөрөмжүүд хиймэл оюун ухаанд суурилан ажиллах нь тодорхой боллоо.

Судалгааны ажлын зорилго:

Хиймэл оюун ухааны OpenAI Codex, Google AI, IBM Watson, AWS Lex, Microsoft Azure AI, платформуудыг ашиглан python программчлалын хэлээр палиндром тоог олох, фибоначчийн тоон дарааллыг давталт ашиглан бодох, массивын дундаж утгыг олох, анхны тоо эсэхийг шалгах зэрэг бодлогуудыг бодуулж, бодлогыг зөв бодсон эсэхэд үнэлэлт өгөхөд энэхүү судалгааны ажлын гол зорилго оршино.

Судалгааны ажлын зорилт:

- Хиймэл оюун ухааны платформуудыг судлах;
- Хиймэл оюун ухааны платформуудаас судалгаанд ашиглах платформуудыг сонгох;
- Сонгож авсан хиймэл оюун ухааны платформуудаар доорх бодлогуудыг python программчлалын хэлээр бодуулах;
 - Палиндром тоог олох;
 - Фибоначчи дарааллыг давталт ашиглан бодох;

- Массивын дундаж утгыг олох;
- Анхны тоо эсэхийг шалгах;
- Бодсон бодлогуудыг хэрхэн бодож байгаа байдлаар нь хиймэл оюун ухааны платформуудыг дүгнэх.

1. Хиймэл оюун ухаан, машин сургалт, гүн сургалт

Хиймэл оюун ухаан (цаашид ХОУ) гэдэг нь сэтгэн бодох чадвар гэх мэт хүний оюуны үйл явцтай ихэвчлэн холбоотой ажлуудыг компьютер эсвэл компьютерын удирдлагатай роботоор гүйцэтгэх чадварыг хэлнэ. Хэдийгээр өргөн хүрээний хүрээнд эсвэл өдөр тутмын их мэдлэг шаардсан ажлуудад хүний бүрэн уян хатан байдалд тохирох ХОУ хараахан гараагүй байгаа ч зарим ХОУ нь хүмүүст төдийгүй тодорхой ажлуудыг гүйцэтгэдэг [1].

Машин сургалт (цаашид МС) нь өгөгдлөөс суралцдаг компьютерын системийг бий болгоход чиглэсэн ХОУ-ы салбар юм. МС техникүүдийн өргөн цар хүрээ нь программ хангамжийн хэрэглээг цаг хугацааны явцад сайжруулах боломжийг олгодог [2].

Гүн сургалт буюу гүн сургалт нь хүний тархинаас өдөөгдсөн арга замаар компьютерт өгөгдлийг боловсруулахыг заадаг ХОУ-ы арга юм. о Гүн сургалтын загварууд нь нарийн ойлголт, таамаглал гаргахын тулд нарийн төвөгтэй зураг, текст, дуу авиа болон бусад өгөгдлийн хэв маягийг таньж чаддаг. Зургийг дүрслэх, дууны файлыг текст болгон хөрвүүлэх зэрэг хүний оюун ухаан шаарддаг ажлуудыг автоматжуулахын тулд гүнзгий суралцах аргуудыг ашиглаж болно [3].

ХОУ-ы платформ нь хүмүүст МС болон гүн сургалтын загваруудыг хөгжүүлэх, турших, ашиглах, шинэчлэх боломжийг олгодог нэгдсэн технологи юм [4].

ХОУ-ы системүүд нь дүн шинжилгээ хийдэг өгөгдлийн загвар, онцлогоос суралцахын тулд их хэмжээний өгөгдлийг ухаалаг, давтагдах

боловсруулалтын алгоритмуудтай хослуулан ажилладаг. ХОУ систем нь өгөгдөл боловсруулах үе шатыг ажиллуулах бүрдээ өөрийн гүйцэтгэлийг туршиж, хэмжиж, нэмэлт мэдлэгийг хөгжүүлдэг [5]

2. ХОУ-ыг ашиглаж буй салбарууд:

Жижиглэн худалдаа - Дэлгүүрийг илүү үр дүнтэй зохион бүтээх, хувьцааны менежментийг зохицуулах, Амазонгийн "Танд ч бас таалагдаж магадгүй" гэсэн зөвлөмжүүдээр дамжуулан дэлгүүр хэсэх зөвлөмж өгөхийн тулд ХОУ-ы системүүдтэй зөвлөлдөж байна.

Эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээ – ХОУ-ы технологи нь өвчтөнд эмээ хэзээ хэрэглэх шаардлагатайг сануулах, гэмтлийн эдгэрэлтийг сайжруулахын тулд тодорхой дасгалуудыг санал болгох зэрэг МС-аар сургасан үйлчилгээ үзүүлэх.

Үйлдвэрлэл – ХОУ-ы шийдлүүд нь үйлдвэрүүдийн ачаалал, эрэлтийг урьдчилан таамаглаж, үр ашгийг нь дээшлүүлж, үйлдвэрийн менежерүүдэд материал захиалах, дуусгах хуваарь болон бусад логистикийн асуудлаар илүү сайн шийдвэр гаргах боломжийг олгодог.

Шинжлэх ухаан – ХОУ-ыг шинэ эмийг туршихад хэрэгтэй цогц мэдээллийн багцыг хянахад идэвхтэй ашигладаг бөгөөд шинжлэх ухааны байгууллагууд үр дүнтэй эмийг зах зээлд хурдан гаргахад тусалдаг.

Санхүү – Хуурамч санхүүгийн гүйлгээг илрүүлэх, урьдчилан сэргийлэх, уламжлалт зээлийн онооноос илүү үнэн зөв үнэлгээ өгөх, гар аргаар гүйцэтгэдэг өгөгдөлтэй холбоотой бүх ажлыг автоматжуулах зорилгоор ХОУ-ы хэрэгслүүдийг ашиглаж байна.

3. Судалгааны ажилд зориулж ХОУ-ы платформуудыг сонгох

Судалгааны ажилд зориулж Open AI, Google AI, IBM Watson AI, AWS Lex AI, Microsoft Azure AI зэрэг ХОУ-ы платформуудыг сонгож авсан.

A. OpenAI

OpenAI бол 2015 оны 12-р сард Калифорни мужийн Сан Франциско хотод байгуулагдсан Америкийн ХОУ-ы судалгааны байгууллага юм. OpenAI бол ХОУ-ы судалгаа, хөгжүүлэлтийн компани юм. Тус байгууллагыг нь 2015 онд Сэм Алтман, Элон Маск, Илья Суцкевер, Грег Брокман нарын хүмүүс байгуулсан [6]. OpenAI-ийн эрхэм зорилго нь хиймэл ерөнхий оюун ухааныг (AGI) хөгжүүлж, түүний үр ашгийг хүн төрөлхтөнд хүртээмжтэй болгоход оршино [7]. OpenAI-ийн судалгаа нь гүн сургалт (deep learning) зэрэг технологид суурилдаг. Энэ нь их хэмжээний өгөгдлийг ашиглан ХОУ-ы системийг тодорхой үүрэг гүйцэтгэхэд сургадаг арга юм. Тус байгууллага нь GPT цуврал загварууд, DALL-E зэрэг олон шинэлэг төслүүдийг хэрэгжүүлж, ХОУ-ын чадамжийг өргөжүүлж байна.

B. Google AI

Google AI бол Google компанийн ХОУ-ы судалгаа, хөгжүүлэлтийн хэлтэс юм. Энэхүү хэлтэс нь 2017 онд Google-ийн Гүйцэтгэх захирал Сундар Пичайгийн танилцуулснаар байгуулагдсан [8]. Google AI нь гүн сургалт (deep learning), машин сургалт (machine learning), эх хэлний боловсруулалт (natural language processing), компьютерын хараа (computer vision) зэрэг технологид суурилан ажилладаг. Эдгээр технологийг ашиглан Google хайлт, Google газрын зураг, Google зураг, Google Workspace, Android, Pixel утас зэрэг бүтээгдэхүүний үйл ажиллагааг сайжруулж байна [9]. Мөн Google AI нь ХОУ-ыг хариуцлагатайгаар хөгжүүлэх зарчмуудыг баримталдаг. Эдгээр зарчмын нь ХОУ-ыг нийгэмд ашиг тустай, хүний эрхийг хүндэтгэн хөгжүүлэхэд тусалдаг [10].

C. IBM Watson AI

IBM Watson нь ХОУ-ыг систем бөгөөд байгалийн хэл боловсруулалт (NLP), машин сургалт, өгөгдлийн аналитик зэрэг дэвшилтэт технологид суурилж ажилладаг. Эдгээр технологи нь Watson-д хүний хэл яриаг ойлгож, асуултанд хариулах, их хэмжээний өгөгдлийг шинжлэх боломжийг олгодог. Сүүлийн жилүүдэд IBM нь Watson-ыг улам сайжруулж, watsonx.ai гэх мэт шинэ AI бүтээгдэхүүнүүдийг хөгжүүлсэн. Watsonx.ai нь суурь загваруудыг ашиглан, байгууллагуудад AI шийдлүүдийг хөгжүүлэх, хэрэгжүүлэхэд тусалдаг. Эдгээр технологийн дэвшил нь Watson-д олон салбарт, тухайлбал санхүү, жижиглэн худалдаа, эрүүл мэнд зэрэгт шинэ бүтээгдэхүүнийг боловсруулах чадамж бүхий ХОУ-ы шийдлүүдийг гаргаж, бүтээмжийг нэмэгдүүлж, хэрэглэгчийн туршлагыг сайжруулахад тусалж байна [11].

D. AWS Lex AI

Amazon Lex нь байгалийн хэлний ойлголт (NLU) болон автомат яриа таних (ASR) зэрэг дэвшилтэт ХОУ-ы технологид суурилсан үйлчилгээ юм. Эдгээр технологиуд нь Lex-д хэрэглэгчийн яриа болон бичвэрийг ойлгож, байгалийн хэл дээрх харилцан ярианы интерфэйсүүдийг хөгжүүлэх боломжийг олгодог [12]. Мөн Amazon Lex нь AWS Lambda зэрэг бусад AWS үйлчилгээтэй нягт уялдаатай ажилладаг бөгөөд энэ нь арын бизнесийн логикийг хэрэгжүүлэх, өгөгдөл авах, шинэчлэх үйлдлүүдийг гүйцэтгэхэд хялбар болгодог [13]. Эдгээр технологийн нэгдэл нь Amazon Lex-д хэрэглэгчдэд бодит мэт, байгалийн харилцан ярианы туршлагыг бий болгож, төрөл бүрийн хэрэглээний программуудад дуу хоолой болон бичвэр дээр суурилсан харилцан ярианы интерфэйсүүдийг хөгжүүлэх боломжийг олгодог.

D. Microsoft Azure AI

Microsoft Azure AI нь ХОУ-ы (AI) өргөн хүрээний үйлчилгээ, хэрэгслүүдийг санал болгодог бөгөөд эдгээр нь машин сургалт, байгалийн хэлний боловсруулалт, компьютерын хараа, ярианы танилт зэрэг дэвшилтэт технологид суурилж ажилладаг. Мөн Azure AI Foundry нь хөгжүүлэгчдэд AI программууд бүтээх, турших, байрлуулахад

зориулсан дэвшилтэт хэрэгслүүдийг нэгтгэсэн платформ юм [14]. Эдгээр технологийн нэгдэл нь Azure AI-д олон төрлийн AI шийдлүүдийг хөгжүүлэх, хэрэгжүүлэх боломжийг олгодог.

4. ХОУ-ы платформуудыг хооронд нь харьцуулах

Бид судалгааны ажилд сонгож авсан ХОУ-ы платформуудыг архитектур, масштаб, API/SDK-ийн боломж, хэрэглэгчийн интерфэйс, технологи, нарийвчлал, үнэ, дасан зохицох чадвар, гүйлгээг боловсруулах хугацаа гэх мэт шинж чанараар нь 1, 2, 3-р хүснэгтүүдэд харьцуулж харуулав [15,16,17,18,19].

ХОУ-Ы ПЛАТФОРМУУДЫГ АЖИЛЛАХ ЗАРЧМААР НЬ
ХАРЬЦУУЛСАН НЬ – 1

1-Р ХҮСНЭГТ

Шалгуур	Архитектур	Технологиуд	Нарийвчлал
OpenAI	Transformer-based (GPT)	NLP (Text Generation)	Өндөр хурдтай, олон удаагийн асуултад хариулах чадвартай
Google AI	Transformer-based (BERT, PaLM)	NLP (Text Understanding)	Хурдтай, хэлний ойлголтод төвлөрдөг
IBM Watson	Deep Learning, Knowledge Graph	Machine Learning, NLP	Том өгөгдлийн боловсруулалт сайн
AWS AI	Deep Learning, Reinforcement Learning	Machine Learning, Image Processing	Масштабтай, ачааллыг гэсвэрлэх чадвартай
MS Azure AI	Deep Learning, Azure MC	Machine Learning, Speech, NLP	Хэрэглэгчийн хэрэгцээнд тохирсон өндөр үр ашигтай

ХОУ-Ы ПЛАТФОРМУУДЫГ АЖИЛЛАХ ЗАРЧМААР НЬ
ХАРЬЦУУЛСАН НЬ – 2

2-Р ХҮСНЭГТ

Шалгуур	Масштаб	API/SDK-ийн боломж	Хэрэглэгчийн интерфэйс
OpenAI	Өндөр масштабтай, олон хэрэглэгчтэй үйл ажиллагаанд тохиромжтой	API нээлттэй, багц өргөн	Хэрэглэхэд хялбар, чатбот формат
Google AI	Том өгөгдөлд сайн масштабтай	Нээлттэй эх үүсвэртэй, API-тэй	Хэрэглэгчийн ойлгомжтой, энгийн
IBM Watson	Маш сайн масштабтай, олон салбарын шийдэл	API нээлттэй, SDK-ийн боломжтой	Бизнесийн хэрэглээний интерфэйс сайн
AWS AI	Маш өргөн масштабтай, олон хэрэглээ	Нээлттэй API, SDK хэлбэрээр өгөгдөл боловсруулалт	Хэрэглэгчийн интерфэйс хэрэглэгчдэд ээлтэй
MS Azure AI	Өргөжүүлэх боломжтой, томоохон	API болон SDK өргөн хүрээтэй	Хэрэглэгчийн интерфэйс өндөр

	байгууллагад тохиромжтой		түвшинд, тохиромжтой
--	--------------------------	--	----------------------

ХОУ-Ы ПЛАТФОРМУУДЫГ АЖИЛЛАХ ЗАРЧМААР НЬ
ХАРЬЦУУЛСАН НЬ – 3

3-Р ХҮСНЭГТ

Шалгуур	Үнэ	Дасан зохицох чадвар	Гүйлгээг боловсруулах хугацаа
OpenAI	Өндөр үнэ, томоохон байгууллагын хувьд тохиромжтой	Өндөр дасан зохицох чадвартай, шинэчлэлт хурдан	Хурдан, гэхдээ зарим тохиолдолд ачаалалтай үед удаан
Google AI	Өрсөлдөхүйц үнэ, хэрэглээний тохиргоо	Өндөр дасан зохицох чадвартай, шинэчлэл хурдан	Их хэмжээний өгөгдөлд сайн зохицдог
IBM Watson	Өндөр үнэтэй, их хэмжээний өгөгдөл боловсруулдаг	Сул талтай, өөрчлөлтөд удаан дасан зохицдог	Тогтвортой, гэхдээ том өгөгдөлд удаан байж болох
AWS AI	Өрсөлдөхүйц үнэ, олон төрлийн төлбөр	Маш хурдан дасан зохицох чадвартай	Өндөр хурдтай, олон өгөгдлийг зэрэг боловсруулах
MS Azure AI	Тохиромжтой үнэ, олон төрлийн сонголт	Өндөр дасан зохицох чадвартай, тохиргоо хийх боломжтой	Өндөр хурдтай, хэрэглэгчийн хэрэгцээнд тохирсон

ХОУ-ийн платформуудыг ажиллах зарчмаар харьцуулсан судалгааны үр дүнд нь ХОУ-ийн платформуудыг өдөр тутмын хэрэглээнд дараах байдлаар ашиглаж байна.

OpenAI: Текст үйлдвэрлэл болон интерактив чатботуудын хувьд хамгийн сайн сонголт. Хэрэглэхэд хялбар, өндөр нарийвчлалтай боловч үнэ өндөр.

1. Текстын боловсруулалт (NLP): Чатботууд, мэдээллийн боловсруулалт, орчуулга, бичвэр үүсгэлт.

2. Өгөгдөл дээр тулгуурласан бүтээлч ажлууд: Шүлэг бичих, өгүүллэг зохиох, текстын шинжилгээ.

3. Товчлон хариулах, мэдээлэл өгөх: Асуулт хариултын системүүд, интерактив тусламж.

Google AI: Текстын ойлголт, орчуулга, хайлтын системд хамгийн сайн. Өндөр нарийвчлалтай бөгөөд үр ашигтай, нээлттэй эх үүсвэртэй.

1. Текстын ойлголт, хэлний боловсруулалт (NLP): Хайлтын систем, агуулгын ангилал, хариу өгөх системүүд.

2. Нийгмийн сүлжээний анализ: Хэрэглэгчийн хандлагыг тодорхойлох, санал хүсэлт боловсруулах.

3. Эд хөрөнгийн менежмент: Хөрөнгийн үнийн прогноз, санхүүгийн шинжилгээ.

IBM Watson AI: Эмнэлгийн шинжилгээ болон томоохон бизнест анализ хийхэд хамгийн тохиромжтой. Гэхдээ маш өндөр үнэтэй бөгөөд өргөн хүрээний бизнесийн шийдэлд ашиглагддаг.

1. Эмнэлгийн шинжилгээ, анагаах ухаан: өвчний оношлогоо, эмчилгээний зөвлөмжүүд, эрүүл мэндийн өгөгдөл боловсруулах.

2. Хэрэглэгчийн үйлчилгээ: чатбот, виртуал туслах.

3. Эрдэм шинжилгээний анализ: их хэмжээний мэдээллийн анализ хийх, судалгаа хийх.

4. Бизнесийн шийдвэр гаргалт: дата анализ, стратегийн төлөвлөлт.

AWS AI: Масштабтай, олон төрлийн анализ хийх чадвартай. Дүрс таних, дууны боловсруулалт болон их өгөгдлийн шинжилгээнд тохиромжтой.

1. Дүрс болон дүрс таних: Face recognition, объект таних, аюулгүй байдал.

2. Хэрэглэгчийн зан төлөвийн шинжилгээ: Имэйл маркетинг, хэрэглэгчийн хандлага.

3. Дууны боловсруулалт: Яриа таних, автомат бичлэг, дууны командууд.

4. Аналитик: Их өгөгдлийн анализ, өгөгдлийн урсгалын мониторинг.

Microsoft Azure AI: Бизнесийн хэрэглээний шийдлүүд, дүрс боловсруулалт болон дууны боловсруулалт хийхэд өндөр үр ашигтай. Өрсөлдөхүйц үнийн загвар, өндөр дасан зохицох чадвартай.

1. Хэрэглэгчийн үйлчилгээ: Чатбот, виртуал туслах, хэрэглэгчийн асуулт хариулт.

2. Дүрс боловсруулалт, видео шинжилгээ: Video analytics, object detection.

3. Текстийн боловсруулалт: Хэлний ойлголт, хариу өгөх, орчуулга.

4. Бизнесийн аналитик: Санхүүгийн урьдчилсан мэдээлэл, үйл ажиллагаа боловсруулах.

ХОУ-Ы ПЛАТФОРМУУДЫГ ОНЦЛОХ ШИНЖ ЧАНАР, ДАВУУ БОЛОН СУЛ ТАЛУУДЫГ 4-р ХҮСНЭГТЭД ХАРЬЦУУЛАВ.

ХОУ-Ы ПЛАТФОРМУУДЫГ ОНЦЛОХ ШИНЖ ЧАНАР,
ДАВУУ БОЛОН СУЛ ТАЛААР НЬ ХАРЬЦУУЛСАН НЬ
[20,21,22,23]

4-Р ХҮСНЭГТ

Платформ	Онцлог шинж чанар	Давуу тал	Сул тал
OpenAI	GPT-3, GPT-4 зэрэг том хэлний загваруудыг санал болгодог; байгалийн хэлний боловсруулалт, текст үүсгэх, код бичих зэрэгт ашиглагддаг.	Хүний хэлтэй төстэй текст үүсгэх чадвар өндөр; олон төрлийн хэрэглээнд тохиромжтой.	Өндөр тооцооллын нөөц шаарддаг; зарим хэрэглээнд тохиромжгүй байж болзошгүй.
Google AI	TensorFlow зэрэг машин сургалтын хүрээ, Dialogflow зэрэг ярианы интерфэйс хөгжүүлэх хэрэгслүүдийг санал болгодог; байгалийн хэлний боловсруулалт, дүрс таних зэрэгт хүчтэй.	Хүчирхэг хөгжүүлэлтийн хэрэгслүүд; Google-ийн экосистемтэй сайн интеграцчилалтай.	Зарим хэрэгслийн суралцах муруй өндөр; зарим үйлчилгээнүүдийн үнэ өндөр байж болзошгүй.
IBM Watson	Байгалийн хэлний ойлголт, ярианы танилт, машин сургалт зэрэг	Аж ахуйн нэгжийн түвшний шийдлүүд;	Зарим хэрэглэгчид интерфэйсийг төвөгтэй гэж

	үйлчилгээнүүдийг санал болгодог; Watson Assistant зэрэг ярианы интерфэйс хөгжүүлэх хэрэгслүүдтэй.	хүчирхэг аналитик чадварууд.	үздэг; үнэ өндөр байж болзошгүй.
AWS Lex	Amazon-ийн ярианы интерфэйс хөгжүүлэх үйлчилгээ; байгалийн хэлний ойлголт, ярианы танилт зэрэгт ашиглагддаг; AWS-ийн бусад үйлчилгээнүүдтэй сайн интеграцчилалтай.	AWS экосистемтэй гүнзгий интеграцчилалтай; хөгжүүлэгчдэд зориулсан уян хатан байдал.	Зарим хэрэглэгчид тохиргоо төвөгтэй гэж үздэг; үнэ өндөр байж болзошгүй.
Microsoft Azure AI	Байгалийн хэлний боловсруулалт, компьютерын хараа, ярианы танилт зэрэг өргөн хүрээний ХОУ үйлчилгээнүүдийг санал болгодог; Azure OpenAI зэрэг том хэлний загваруудыг ашиглах боломжтой.	Microsoft-ийн бүтээгдэхүүнүүдтэй сайн интеграцчилалтай; аж ахуйн нэгжийн түвшний аюулгүй байдал, нийцэмжийг хангадаг.	Зарим үйлчилгээнүүдийн үнэ өндөр байж болзошгүй; суралцах муруй өндөр байж болзошгүй.

II. ХОУ-Ы ПЛАТФОРМУУДААР БОДУУЛАХ ПРОГРАММУУДЫГ СОНГОХ

Python программчлалын хэлээр палиндром тоог олох, фибоначчийн тоон дарааллыг давталт ашиглан бодох, массивын дундаж утгыг олох, анхны тоо эсэхийг шалгах бодлогуудын программын кодыг бодуулахаар сонгож авсан. Бодлогын программын кодыг python программчлалын хэлээр хэрхэн бичих, ямар шалгуурыг хангахыг дор дурдав.

1. Палиндром тоог олох

Палиндром тоо гэдэг нь урдаасаа болон хойноосоо уншихад ижил тоо юм (жишээ нь, 121, 1331).

Шалгуур: Өгсөн тоо палиндром мөн эсэхийг зөв илрүүлэх.

```
def is_palindrome(number):
```

```
    num_str = str(number)
```

```
    return num_str == num_str[::-1]
```

2. Фибоначчи дарааллыг давталт ашиглан бодох

Фибоначчи дараалал нь 0, 1-ээс эхэлж дараагийн гишүүд нь өмнөх 2 тооны нийлбэр болдог.

Шалгуур: Фибоначчи дарааллын анхны n гишүүдийг зөв бодсон эсэх.

```
def fibonacci_sequence(n):
```

```
    fib_sequence = [0, 1]
```

```
    for i in range(2, n):
```

```
        fib_sequence.append(fib_sequence[i - 1] + fib_sequence[i - 2])
```

```
    return fib_sequence[:n]
```

3. Массивын дундаж утгыг олох

Массивын элементүүдийн арифметик дунджийг олох.

Шалгуур: Өгөгдсөн массивын дундаж утгыг зөв тооцоолох.

```
def calculate_average(array):
    return sum(array) / len(array) if array else 0
```

4. Анхны тоо эсэхийг шалгах

Анхны тоо нь зөвхөн 1 болон өөрөө хуваагддаг тоо юм.

Шалгуур: Өгөгдсөн тоо анхны тоо мөн эсэхийг зөв илрүүлэх.

```
def is_prime(number):
    if number <= 1:
        return False
    for i in range(2, int(number**0.5) + 1):
        if number % i == 0:
            return False
    return True
```

III. ХОУ-Ы ПЛАТФОРМУУДААР БОДУУЛСАН ПРОГРАММЫН КОД

Open AI, Google AI, IBM Watson AI, AWS Lex AI, Microsoft Azure AI зэрэг ХОУ-ы платформуудаар Python программчлалын хэлээр палиндром тоог олох, фибоначчи тоон дарааллыг давталт ашиглан бодох, массивын дундаж утгыг олох, анхны тоо эсэхийг шалгах бодлогуудын программын кодыг бодуулсан буюу бичүүлсэн үр дүн:

1. Палиндром тоог олох

Палиндром тоог OpenAI Codex, Google AI ХОУ-ы платформуудаар бодуулсан программын үр дүн:

```
def is_palindrome(x):
    return str(x) == str(x)[::-1]
print(is_palindrome(121)) # True
print(is_palindrome(123)) # False
```

2. Фибоначчийн тоон дарааллыг давталт ашиглан бодох

Фибоначчийн тоон дарааллыг олох программыг Microsoft Azure AI, Open AI ХОУ-ы платформуудаар бодуулсан программын үр дүн:

```
def fibonacci(n):
    a, b = 0, 1
    for _ in range(n):
        a, b = b, a + b
    return a
print(fibonacci(10))
```

3. Массивын дундаж утгыг олох

Массивын дунд утгыг олох программыг Google AI, Open AI ХОУ-ы платформуудаар бодуулсан программын үр дүн:

```
def find_middle(arr):
    return arr[len(arr) // 2]
print(find_middle([1, 2, 3, 4, 5]))
```

4. Анхны тоо эсэхийг шалгах

Анхны тоо эсэхийг шалгах программыг Microsoft Azure AI, Open AI ХОУ-ы платформуудаар бодуулсан программын үр дүн:

```
import math
def is_prime(n):
    if n < 2:
        return False
    for i in range(2, int(math.sqrt(n)) + 1):
        if n % i == 0:
            return False
    return True
print(is_prime(17)) # True
print(is_prime(18)) # False
```

IV. ХОУ-Ы ПЛАТФОРМУУДААР БОДУУЛСАН ПРОГРАММЫН КОДЫГ ХАРЬЦУУЛСАН НЬ

ХОУ-ы платформуудын код бичих чанар, хурд, оновчтой байдал, үр дүн, нарийвчлал, унших боломжтой, энгийн байдал гэх зэрэг шинж чанаруудаар харьцуулан дүгнэлээ. Үүнд:

A. Кодын чанар (Code Quality)

- Open AI: Уншихад ойлгомжтой код бичдэг. Python-ы сайн туршлагуудыг дагаж, үр ашигтай алгоритм гаргах магадлалтай.
- Google AI: TensorFlow, MC чиглэлээр илүү сайн байж магадгүй ч Python кодын хувьд заримдаа илүү нарийн төвөгтэй шийдэл санал болгодог.
- IBM Watson AI: Бизнесийн хэрэглэнд чиглэсэн тул заримдаа илүү урт, нүсэр код санал болгох хандлагатай.
- AWS Lex AI: Ихэвчлэн chatbot, NLP чиглэлд илүү төвлөрсөн тул Python кодыг дундаж түвшинд боловсруулна.
- Microsoft Azure AI: Code generation-д тогтвортой сайн гүйцэтгэлтэй, гэхдээ заримдаа бичсэн код нь бага зэрэг хэт их боловсруулалттай байх магадлалтай.

B. Хурд (Speed)

- OpenAI: Хурдтай бөгөөд шууд хэрэглэхэд бэлэн код гаргах магадлал өндөр.
- Google AI: Маш хурдан боловч заримдаа хэт нийлмэл алгоритмуудыг санал болгодог.
- IBM Watson AI: Харьцангуй удаан, бизнесийн процесс дээр илүү төвлөрсөн тул код бичих хурд удааших магадлалтай.
- AWS Lex AI: Голчлон chatbot хөгжүүлэхэд оновчтой тул ерөнхий програмчлалын кодын хувьд хурд харьцангуй удаан.
- Microsoft Azure AI: Харьцангуй тогтвортой хурдтай, гэхдээ заримдаа илүү их нөөц зарцуулдаг.

C. Үр дүн ба нарийвчлал (Efficiency & Accuracy)

- OpenAI: Код нь ихэвчлэн оновчтой, үр дүн сайтай, бага алдаатай байдаг.
- Google AI: Заримдаа илүү төвөгтэй алгоритм санал болгодог тул жижиг бодлогуудад шаардлагагүй хүндрэлийг үүсгэж магадгүй.
- IBM Watson AI: Дата аналитик, NLP чиглэлд сайн боловч ерөнхий алгоритмуудын хувьд үр ашиг бага байж магадгүй.
- AWS Lex AI: NLP, chatbot хөгжүүлэлтэд илүү сайн тул ерөнхий алгоритмын бодлогуудын хувьд үр ашиг бага.
- Microsoft Azure AI: Тогтвортой боловч заримдаа код нь хэт их боловсруулалттай байх талтай.

D. Кодын оновчтой байдал (Optimization)

- OpenAI (ChatGPT) → Код нь богино, ойлгомжтой, хэрэгцээгүй давталт болон илүүдэл код агуулаагүй байна. Python-ы сайн туршлагыг дагаж алгоритмыг оновчтой гаргана.
- Google AI → Заримдаа илүү төвөгтэй код санал болгодог бөгөөд машин сургалтын чиглэлд оновчтой байж болно.
- IBM Watson AI → Томоохон дата аналитик, бизнесийн логикт илүү нийцсэн код гаргах боловч алгоритмын хувьд үр ашиггүй байж болно.
- AWS Lex AI → NLP, chatbot чиглэлд илүү тохиромжтой тул ердийн алгоритмын бодлогууд дээр дундаж түвшний код санал болгоно.
- Microsoft Azure AI → Харьцангуй тогтвортой боловч код нь заримдаа хэт их боловсруулалттай байж магадгүй.

E. Унших боломжтой ба энгийн байдал (Readability & Simplicity)

- OpenAI → Хамгийн ойлгомжтой, эмх цэгцтэй код гаргах магадлал өндөр. Олон нийтэд түгээмэл хэрэглэгддэг Python-ы стандарт шийдлүүдийг дагадаг.
- Google AI → Оновчтой код гаргах боловч заримдаа илүү төвөгтэй нийлмэл бүтэцтэй байж магадгүй.
- IBM Watson AI → Код нь заримдаа урт, илүү байгууллагын хэрэгцээнд нийцсэн байдалтай байдаг.
- AWS Lex AI → NLP чиглэлд сайн ч Python алгоритмын хувьд энгийн, заримдаа оновчгүй код гаргаж магадгүй.
- Microsoft Azure AI → Цэвэрхэн код санал болгох боловч заримдаа хэт их нэмэлт код оруулдаг талтай.

Дээрх үр дүнг нэгтгэж ХОУ-ы платформуудаар python программчлалын хэлээр бодлогуудыг

бодуулсан байдлыг 5-р хүснэгтэд харьцуулав. Ингэхдээ платформуудыг 5 хүртэлх оноогоор дүгнэв.

ХОУ-Ы ПЛАТФОРМУУДААР PYTHON ПРОГРАММЧЛАЛЫН ХЭЛЭЭР БОДЛОГУУДЫГ БОДУУЛСАН БАЙДЛЫГ ХАРЬЦУУЛСАН НЬ

5-Р ХҮСНЭГТ

Платформ	Кодын логик зөв эсэх	Гүйцэтгэлийн оновчтой байдал	Хэрэглэх хялбар байдал	Үнэлгээ 5 оноо
OpenAI Codex	Зөв	Оновчтой, хурдан	Маш хялбар	5
Google AI	Зөв	Оновчтой	Тохируулах шаардлагатай	4.5
IBM Watson AI	Зөв	Оновчтой	Watson API тохируулах шаардлагатай	4
AWS Lex AI	Зөв	Оновчтой	Lex AI Bot-той холбох шаардлагатай	4
Microsoft Azure AI	Зөв	Оновчтой	Azure Functions API холбох шаардлагатай	4

Python программчлалын хэлээр туршилтын бодлогуудын программын кодыг хамгийн оновчтой, ойлгомжтой шийдсэн буюу бичиж байгаа нь Open AI платформ. Харин машин сургалт, дата аналитиктай холбоотой бол Google AI илүү сайн байж болно. IBM Watson AI, AWS Lex AI нь NLP, бизнесийн автоматжуулалт, chatbot хөгжүүлэлтэд илүү сайн нийцэх бол Microsoft Azure AI нь тогтвортой, дундаж гүйцэтгэлтэй байна.

ДҮГНЭЛТ

ХОУ-ы платформуудын хэрэглээ манай улсын дээд боловсролын сургалтын салбарт хурдацтай нэмэгдэж байна. Компьютерын программчлалын чиглэлээр суралцаж буй оюутнууд программчлалын бодлогуудын бодолт, шийдлүүдийг ХОУ-ы платформуудыг ашиглан бодуулах тохиолдлууд ихсэж байна. Зөвхөн программчлалын хичээлүүдэд биш бүх төрлийн хичээлийн бие даалтуудын ХОУ-ы платформуудаар гүйцэтгүүлж байгаа байдал нь илт нэмэгдсэн. Үүнээс үүдэлтэй МХТС-ийн 2024-2025 оны хичээлийн жилийн намрын улирлын 30 онооны шалгалтын үеэр цахим сургалтын системээр шалгалт өгч буй оюутнуудыг ХОУ-ы платформуудыг ашиглуулахгүйн тулд зөвхөн сургууль дотроосоо цахим сургалтын системд хандах эрхтэй болгосон. Мөн зарим багш нар шалгалтын үеэр дижитал төхөөрөмж ашиглуулахгүй, шалгалтыг зөвхөн цаасан дээр бичүүлэх, амаар авах шийдэлд хүрсэн байна. Иймд судалгааны ажилд зориулан ХОУ-ы платформуудаас Open AI, Google AI, IBM Watson AI, AWS Lex AI, Microsoft Azure AI гэх 5 платформуудыг сонгон Python программчлалын хэлээр палиндром тоог олох, фибоначчи тоон дарааллыг давталт ашиглан бодох, массивын дундаж утгыг олох, анхны тоо эсэхийг шалгах зэрэг бодлогуудын программын кодыг бодуулсан. Бодуулсан программын кодыг өөрийн бичсэн кодтой харьцуулсан. Мөн ХОУ-ы платформуудын код бичих

чанар, хурд, оновчтой байдал, үр дүн, нарийвчлал, унших боломжтой, энгийн байдал гэх зэрэг шинж чанараар хооронд нь харьцуулан дүгнэв. Судалгааны ажилд сонгон авсан ХОУ-ы платформуудаас OPEN AI, GOOGLE AI платформууд бусад платформуудаас илүү программуудын кодыг уншихад ойлгомжтой, богино, эмх цэгцтэй, хурдтай бөгөөд шууд хэрэглэхэд хялбар, оновчтой, үр дүн сайтай, бага алдаатай, хэрэгцээгүй давталт болон илүүдэл код агуулаагүй, Python-ы сайн туршлагаудыг дагаж, үр ашигтай алгоритм бүтээх зэрэг чадвартай болох нь батлагдсан. Эдгээр платформаар код бичүүлэх даалгаврыг хэрэглэгч өгөхдөө даалгаврыг олон горимоор өгөх боломжтой болох нь ажиглагдсан. Жишээлбэл бодлогуудыг бодуулах үед давталтгүй, давталттай, if оператор ашигласан, ашиглаагүй, функц болон рекурс ашигласан, ашиглаагүй гэх зэргээр бодуулах боломжтой. Эцэст нь дүгнэхэд ХОУ-ийн платформуудаар төрөл бүрийн программчлалын бодлогуудыг бодуулах боломжтой болох нь батлагдсан. Программчлалын чиглэлээр суралцаж буй оюутнууд өөрийн бичсэн эх кодыг ХОУ-ы бичсэн эх кодтой харьцуулж, алдааг засварлаж, сурвал, хурдан аргаар программчлах чадвартай болох боломжтой.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

[1] <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>

- [2] <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/machine-learning-ML>
- [3] <https://aws.amazon.com/what-is/deep-learning/>
- [4] <https://www.anaconda.com/lp/definitive-guide-to-ai-platforms>
- [5] <https://csuglobal.edu/blog/how-does-ai-actually-work>
- [6] <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenAI>
- [7] <https://openai.com/about/>
- [8] https://en.wikipedia.org/wiki/Google_AI
- [9] <https://ai.google/advancing-ai/why-ai>
- [10] <https://blog.google/technology/ai/ai-principles>
- [11] <https://www.ibm.com/watson>
- [12] <https://docs.aws.amazon.com/lexv2/latest/dg/what-is.html>
- [13] <https://aws.amazon.com/lex/features/>
- [14] <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-studio/what-is-ai-studio>
- [15] <https://www.crn.com/news/ai/2024/aws-google-microsoft-face-off-in-gartner-s-cloud-ai-developer-services-report?page=1>
- [16] <https://thedeveloperspace.com/comparison-of-generative-ai-solutions-aws-vs-azure-vs-google-cloud-2024-guide/>
- [17] <https://iot-analytics.com/who-is-winning-the-cloud-ai-race/>
- [18] <https://technologyrivers.com/blog/which-chatbot-platform-is-best-for-your-organization/>
- [19] https://www.peerspot.com/products/comparisons/azure-openai_vs_google-cloud-ai-platform
- [20] <https://www.linkedin.com/pulse/comparing-leading-ai-companies-openai-google-ibm-watson-kooshki-pkhh>
- [21] <https://medium.com/@s.atmaramani/enjoy-all-ai-comparisons-openai-vs-google-vs-microsoft-vs-amazon-454ade6153ef>
- [22] <https://www.wildnettechnologies.com/news/ai-deepseek-vs-competitors-ibm-watson-google-ai-azure-ai>
- [23] <https://botpenguin.com/blogs/top-ai-chatbot-platforms-for-enterprises>

УЛААНБААТАР ХОТЫН ГЭР СУУРЫШЛЫН БИЕТ ОРЧНЫ НӨХЦӨЛ БАЙДЛЫН СУДАЛГАА

Улаанбаатар хотын гэр суурьшлын 75 хорооны нутаг дэвсгэрт

Баярсайханы МАРАЛ¹, Баяраагийн АРИУНЖАРГАЛАН²

^{1,2}Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга, архитектурын сургууль, Хот байгуулалтын салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: maralbayar26@gmail.com¹ ariunjargalan@must.edu.mn²

Хураангуй: Монгол Улсад төдийгүй дэлхий дахинд хотжилтын үйл явц хурдацтай явагдаж энэ нь Улаанбаатар хотын тээлтэд ч эрчимтэй нөлөө үзүүлж байна. Уг судалгаа нь Улаанбаатар хотын зургаан дүүргийн нийт 75 хорооны гэр хорооллын хотжилтын явц дах биет орчны онцлогийг тодорхойлох зорилготой. Үүнд: хүн амын нягтрал, нийгмийн дэд бүтцийн хангамж, барилга ашиглалтын онцлог, газрын гадарга налуугийн үнэлгээ, газрын нэгж талбарын тоон мэдээллийг үндэслэн цаг хугацаа, орон зайн хувьд хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг илрүүлэн биет орчны нөхцөл байдлын дүн шинжилгээг хийсэн. Судалгааны үр дүнд гэр хороолол орчмын дундаж хүн амын тоо 7,419 байгаа бол хүн амын дундаж нягтрал 46.04 хүн/га байна. Улаанбаатар хотын авто замын хүртээмжийн судалгаагаар авто замын нягтрал 2 км/км² ба энэ нь судалгааны хамрах хүрээгээр авч үзвэл дунджаар 1.47% нь хатуу хүчилтэй авто зам эзэлж байгаа нь инженерийн дэд бүтцийн шугам сүлжээ хангалтгүй байгааг илэрхийлж байна. Барилга байгууламжийг барилгын зориулалт, бүтцээр нь авч үзэхэд нийт барилгын 99.26% нь нам давхрын 1-3 давхар бүхий амины орон сууц зонхилсон байгаа нь инженерийн нэгдсэн системгүй учир инженерийн бие даасан хангамжтай байна. Газрын гадаргуугийн налуужилт нь 9.4%-16.9% -ийн өндөрлөг газарт оршиж байгаа бөгөөд хотын захын хэсэгт инженерийн дэд бүтцийн хүртээмж болон сургууль, цэцэрлэг, эмнэлгийн хүртээмж хангалтгүй байна. Мөн нэгж газрын хувьд авч үзэхэд гэр бүлийн хэрэгцээний зориулалтаар газрын хэмжээ нь дунджаар 462.49 метр байгаа нь ихэвчлэн амины орон сууц зонхилсон нягтрал бага суурин байгааг харуулж байна.

Түлхүүр үг: хот суурин, төлөвлөлтгүй гэр суурьшил, хотын биет байдал

I. УДИРТГАЛ

Энэхүү судалгаа нь хотжилтын явц дахь гэр хорооллын биет орчны онцлогийг судлах бөгөөд цаашид хот төлөвлөлтийн салбарт ашиглах суурь судалгаанд ашиглах зорилготой. Улаанбаатар хотын гэр суурьшил түлхүү суурьшсан 6 дүүргийн 75 хороог сонгон [1] авч суурьшлын шинж чанарыг төрлөөр нь гаргаж авах, тухайн төрлөөр нь эмпирик болон орон зайн дүн шинжилгээ хийх замаар Улаанбаатар хотын гэр хороолол орчмын биет орчны одоогийн нөхцөл байдлыг судалж, хотын тээлт явагдаж буй хотын зах орчмын нийгмийн дэд бүтцийн хүртээмж, инженерийн дэд бүтцийн хүртээмж зэрэг иргэдийн амьдрах нөхцөлийн хэрэгцээг судаллаа. Энэхүү судалгааны ажлын үр дүн нь Улаанбаатар хотын гэр хорооллын дахин төлөвлөлтийн суурь судалгаа болох боломжтой бөгөөд Монгол Улсын бодлого боловсруулагчид, газрын харилцааны салбар болон хот төлөвлөлтийн мэргэжилтнүүд, гэр хорооллын дахин төлөвлөлтийг хэрэгжүүлэгчдэд зориулсан суурь мэдээллийг бүрдүүлэх чухал ач холбогдолтой.

II. СУДАЛГААНЫ АРГА

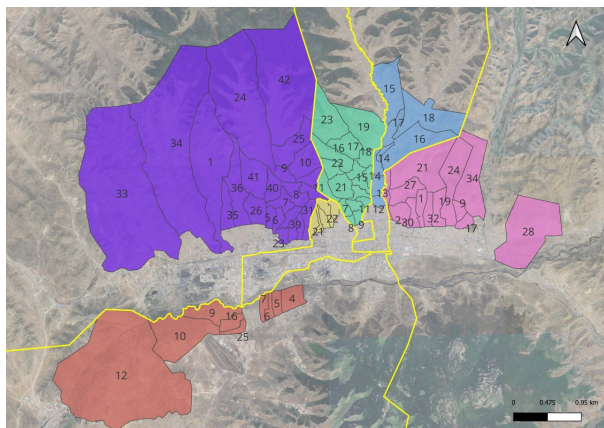
A. Судалгааны хамрах хүрээ

Судлагдаж буй талбар нь Улаанбаатар хотын Баянгол, Баянзүрх, Сонгинохайрхан, Сүхбаатар, Хан-Уул, Чингэлтэй дүүргийн гэр суурьшлын 75 хороог сонгон авч 468305 хүн амтай, нийт 43543.37 га талбай бүхий газар нутгийг хамарна.

СУДАЛГААНЫ ХАМРАХ ХҮРЭЭ

I-P ХҮСНЭГТ.

№	Судалгааны хамрах хүрээ		
	Дүүрэг	Хороо	Талбай /га/
1	Баянгол	9, 10, 21, 22, 23	403.59
2	Баянзүрх	2, 9, 17, 19, 21, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34	5794.67
3	Сонгинохайрхан	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43	23003.33
4	Сүхбаатар	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	2886.34
5	Хан-Уул	4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 16, 25	8041.95
6	Чингэлтэй	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	3413.47



Таних тэмдэг

БГД СБД ХУД Дүүргийн хил хязгаар
БЗД СХД ЧД

1-р зураг. Судалгааны хамрах хүрээ (43543.37 га талбай)

Б. Судалгааны арга (өгөгдөл цуглуулсан талаар)

Судалгааны хамрах хүрээний дагуу судалгааны талбайд багтаж буй газар нутгийн хэмжээ, хүн амын тоо, тэдгээрийн насны бүлэг, авто замын сүлжээ, барилга байгууламж, газрын гадаргын налуужилт, нэгж талбар зэрэг тус тус өгөгдөл бүрийн мэдээллийг цуглуулан тоон судалгааны аргаар QGIS орон зайн газар зүйн мэдээллийн системийн программыг ашиглан боловсруулж, тус бүрийн бүртгэлгүй, дутуу өгөгдлийг нэмэлтээр Google earth pro программыг ашиглан төрөлжүүлэн ангилсан болно.

СУДАЛГААНД АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ЭХ
СУРВАЛЖИЙН МЭДЭЭЛЭЛ

2-Р ХҮСНЭГТ.

№	Мэдээллийн нэр	Төрөл	Эх сурвалж
1	- Оршин суугчдын тоо - Насны бүлэг	xls	Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан 1212.mn
2	Авто замын сүлжээ	Qgis-shape file	Орон зайн мэдээллийн систем
3	- Барилга, байгууламжийн талбай - Баригдсан он - Давхрын тоо - Үйл ажиллагааны зориулалт - Хорооны эдэлбэр газрын хэмжээ	Qgis	Хот байгуулалт, хотын стандартын газар Ebarilga.ub.gov.mn Manaikhoroo.mn Хот байгуулалтын кадастрын цахим систем Urban.gov.mn
4	Газрын гадаргын хаялбар, налуу	kmz	Google earth pro
5	- Нэгж талбар - Газрын зориулалт	xls	Egazar.gov.mn

№	Мэдээллийн нэр	Төрөл	Эх сурвалж
	Газрын эрхийн хэлбэр		

Судалгааны үр дүнг гэр суурьшлын дээрх өгөгдөл бүрээр тоон утгыг гарган хороо тус бүрийн хэмжээнд харьцуулсан хувиар илэрхийлэв.

Монгол Улсад хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй хот байгуулалт, барилгажилтын норм, дүрэмд тусгагдсан суурь үзүүлэлттэй нийцэж байгаа эсэхийг харьцуулан жиших байдлаар хүртээмжийг тодорхойлсон.

В. Онолын судалгаа

Нэр томъёоны тодорхойлолт

Гэр хороолол: Баримт бичгүүдийг шинжилж үзвэл “Хот байгуулалтын тухай” Монгол Улсын хуульд “гэр хороолол” гэх нэр томъёог “шинэчлэн барилгажуулах нутаг дэвсгэр” гэсэн утгаар нэг удаа дурдаж (46), харин “Хот, суурин газрыг дахин хөгжүүлэх тухай” Монгол Улсын хуульд “гэр хороолол гэж хот, суурин газрын эдэлбэр газар дахь инженерийн болон нийгмийн дэд бүтцээр бүрэн хангагдаагүй гэр, орон сууц бүхий суурьшлын утгаар ойлгоно” (47) гэж тодорхойлжээ. Мөн салбарын бусад тогтоол, журам, төлөвлөгөө гэх мэт албан баримт бичгүүдэд энэ үндсэн агуулгаар дурдсан байна. Харин “Улаанбаатар хотыг 2020 он хүртэл хөгжүүлэх ерөнхий төлөвлөгөөний тодотгол, 2030 он хүртэлх хөгжлийн чиг хандлага” баримт бичигт [2; 3] “сайжруулсан гэр сууцны хороолол” (48) гэх тодотгол нэр томъёо, нэгж тусгажээ. [4]

Биет орчин: Хотын биет орчныг орон зай, барилга байгууламж, тээвэр, нийтийн орон зай, экологийн тогтвортой байдал гэх мэт бүх хэсгийг хамарсан цогц систем гэж үздэг. Хотын биет орчин нь нийгмийн бүтцийг бий болгодог бөгөөд нийгмийн харилцааны хуваарилалт юм. [5]

Нийгмийн дэд бүтэц: “Нийгмийн дэд бүтэц” гэж соёл, боловсрол, худалдаа, ахуйн үйлчилгээний барилга байгууламжийн цогцолборыг хэлнэ. [6]

Нэгж талбар: Тодорхой хилээр хязгаарлагдсан, ашиглалтын зориулалт адил, эзэмшигч, ашиглагч, өмчлөгч нь нэг, оноосон дугаартай, кадастрт тусгавал зохих эдлэн газар, объект буюу түүний хэсгийг хэлнэ. [7]

III. 75 ХОРООНЫ БИЕТ ОРЧНЫ ОДООГИЙН БАЙДЛЫН СУДАЛГАА

А. Хүн ам зүй

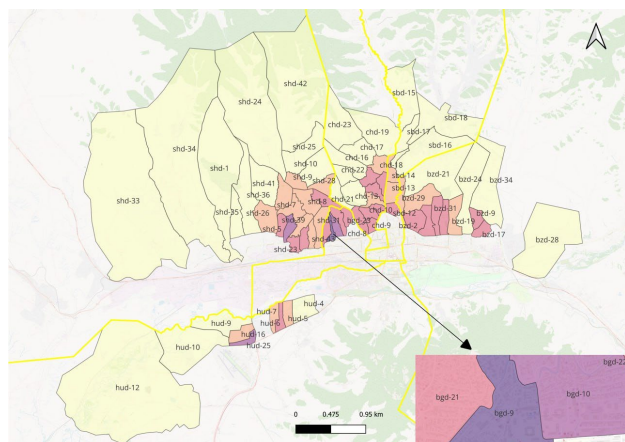
Уг судалгааны талбарын хүн амын хамгийн бага нь 3341 хүн амтай, хамгийн их нь 19006 хүн амтай, дундаж хүн амын тоо 7419 байна. Хүн амын дундаж нягтрал 46.04 хүн/га байна, хамгийн ихдээ 160.14 хүн/га, хамгийн бага нь 1.04 хүн/га байна. 1 өрхөд ногдож буй өрхийн коэффициент нь 3.52 байна.

Хүн амын нягтралыг ижил төстэй шинж чанараар нь дараах байдлаар 5 төрөлд хуваан төрөлжүүлэв.

ХҮН АМЫН НЯГТРАЛ

3-р ХҮСНЭГТ.

№	Төрөл	Хүн амын нягтрал /хүн/га/		Хүн амын тоо	Хороо	Талбай /га/
		Төрөл	Дундаж			
1	А төрөл	1-30	14.14	232749	БЗД-ийн 21,24,28,34, СБД-ийн 15,16,17,18, СХД-ийн 1, 10,24,25,33,34,35, 36,41,42, ЧД-ийн 16,17,19,20,21,22, 23, ХУД-ийн 4,9,10,12	37868.6
2	Б төрөл	31-60	47.41	139544	БЗД-ийн 19,27,29, СБД-ийн 13,14, СХД-ийн 7,8,9,26,28,31,39, 40,43, ЧД-ийн 12,18, ХУД-ийн 5,7,16	3057.7
3	В төрөл	61-90	72.45	162613	БГД-ийн 21,22,23, БЗД-ийн 2,9,17,30,31,32, СБД-ийн 12, СХД-ийн 5,11,23,30, ЧД-ийн 7,8,9,10,11,13,14, 15, ХУД-ийн 6	2305.2
4	Г төрөл	91-120	105.26	27292	БГД-ийн 10, СХД-ийн 6, ХУД-ийн 25	259.8
5	Д төрөл	121-160	160.14	8227	БГД-ийн 9	51.37



Таних тэмдэг

- А ТӨРӨЛ ■ В ТӨРӨЛ ■ Д ТӨРӨЛ
■ Б ТӨРӨЛ ■ Г ТӨРӨЛ ■ Дүүргийн хил хязгаар

2-р зураг. Хүн амын нягтрал

Б. Дэд бүтэц

Судалгааны хамрах хүрээний нийт замын метр квадрат нь 21,367,162 метр квадрат байна.

Авто замын хүртээмж

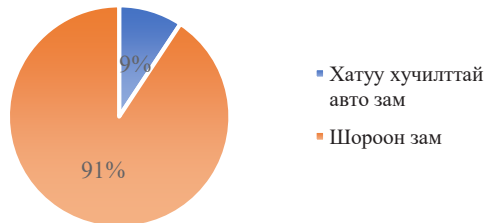
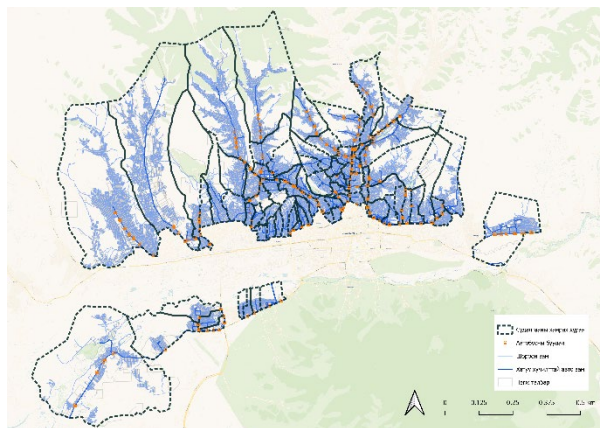


График 1. Авто замын хүртээмж
(Судалгааны нийт талбайн хэмжээгээр)

Үүнээс 9.3% буюу 1,996,019 метр квадрат нь хатуу хучилттай авто зам, 90.7% буюу 19,371,142 метр квадрат нь шороон зам эзэлж байна. Хороо тус бүрээр нь авч үзвэл нийт талбайн эзлэх хувь нь дунджаар 1.47% нь хатуу хучилттай авто зам, 8.35% нь шороон зам тус тус эзэлж нийт эдэлбэр газартай харьцуулсан харьцаа 9.82% байна. Энэ нь дэлхий хотуудын зам болон эдэлбэр газрын харьцаатай харьцуулсан тоон дүнгээс (30% зам байх ёстой) 20.18%-аар дутагдалтай байна. 1 өрхөд ногдож буй хатуу хучилттай авто замын метр квадратыг тооцоход дунджаар 12.32 км/км² байна. Хатуу хучилттай авто замын хүртээмжийг тооцож үзэхэд дунджаар хэвтээ тэнхлэг дагуу 800м, босоо тэнхлэгийн дагуу 400м байна.

Нийт газрын 30% хүртэлх нь авто зам байх ёстойгоос хороо тус бүрийн хэмжээнд дунджаар 50254.78 метр квадрат буюу 1.9% байгаа нь авто замын хүртээмж дутагдалтай байна.

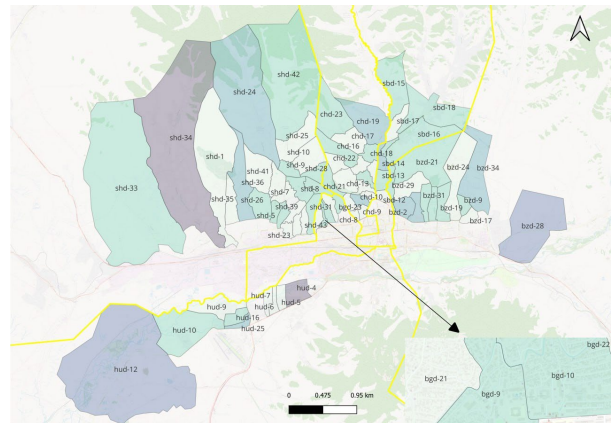


3-р зураг. Гудамж, замын зураг (Гудамж, замыг шороон зам болон хатуу хучилттай зам гэж 2 ангилалд хуваан авч үзсэн.)

АВТО ЗАМЫН ЭЗЛЭХ ХУВЬ

4-Р ХҮСНЭГТ.

№	Төрөл	Хатуу хучилттай авто зам /м2/			Хороо	Талбай /га/
		Төрөл	Дундаж	Эзлэх хувь		
1	А төрөл	1500200000	178038	0.95	БГД-ийн 21,22, БЗД-ийн 17,24,27, СХД-ийн 1,7,10,23,25,30,35,39,40,41,43, СБД-ийн 17,12, ХУД-ийн 5,6,7,9, ЧД-ийн 7,8,9,11,12,14,15,17, 21,22	2375 271.2
2	Б төрөл	2000140000	2784088	1.75	БГД-ийн 9,10,23, БЗД-ийн 9,19,21,29,31,32, СХД-ийн 5,6,8,9,11,26,28,31,33,42, СБД-ийн 13,15,16,18, ХУД-ийн 10,16, ЧД-ийн 13,16,18,20,23	5720 494.6
3	В төрөл	4000116000000000	4585301	2.55	БЗД-ийн 2,30,34, СХД-ийн 24,36, СБД-ийн 14, ХУД-ийн 25, ЧД-ийн 10, 19	7464 9.0
4	Г төрөл	6000118000000000	65576	0.49	БЗД-ийн 28, ХУД-ийн 12	7358 327
5	Д төрөл	8000110000000000	9421505	3.78	СХД-ийн 34, ХУД-ийн 4	5265 252



Таних тэмдэг

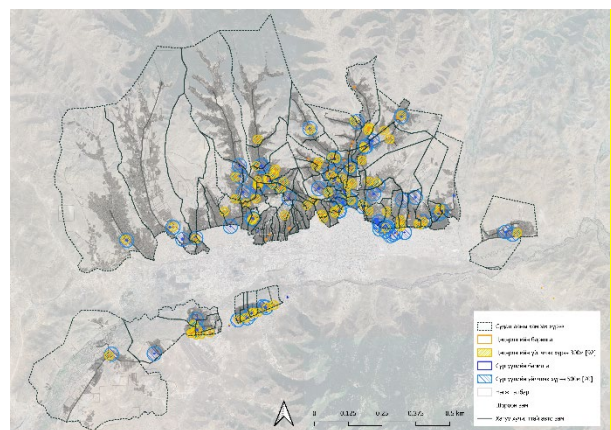
А ТӨРӨЛ В ТӨРӨЛ Д ТӨРӨЛ Дүүргийн хил хязгаар
Б ТӨРӨЛ Г ТӨРӨЛ

4-р зураг. Авто замын хүртээмж

Нийгмийн дэд бүтэц:

Сургуулийн хүртээмж : Ерөнхий боловсролын сургуулийн хүчин чадлыг тооцохдоо 1 мянган хүн тутамд 200 хүүхдийн хүчин чадал бүхий суудал байна гэж нормд тусгасан. [8] Нийт судалгааны хамрах хүрээнд 70 сургууль байгаа бол 1 мянган хүн тутамд 100 хүүхдийн хүчин чадал бүхий суудал байгаа бөгөөд ихэвчлэн төв хэсгийн гэр хороололд байрлаж байгаа сургуулийн хүртээмж хангалтгүй байна.

Цэцэрлэгийн хүртээмж: Монгол Улсад хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй нормд зааснаар хотод 1 мянган хүн тутамд 100 хүүхдийн цэцэрлэг байна гэж тусгасан. [9] Нийт судалгааны хамрах хүрээнд 95 сургууль байгаа бөгөөд ихэвчлэн төв хэсгийн гэр хороололд байрлаж байна. Цэцэрлэгийн барилгажилтын хувьд 2011-2023 онд баригдсан 1-2 давхар бүхий барилга байгууламжууд байна.



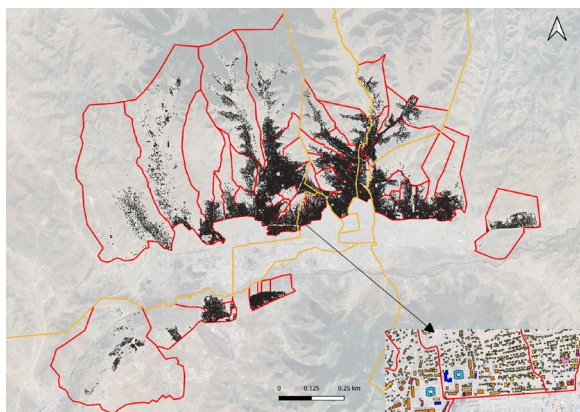
5-р зураг. Нийгмийн дэд бүтцийн барилга буюу сургууль, цэцэрлэгийн үйлчлэх хүрээ (Сургуулийн үйлчлэх хүрээг 500 метр, цэцэрлэгийн үйлчлэх хүрээг 300 метрээр авав.)

В.Барилгажилт

Нийслэлийн орон сууц, дэд бүтцийг хөгжүүлэх дэд хөтөлбөрийн дагуу гэр суурьшлыг төвийн,

дундын, захын бүсийн гэр сууршил гэж хуваасан байна. Төвийн бүсийн гэр хороолол нь орон сууцны хороололтой хил залгаа, төвлөрсөн инженерийн шугам сүлжээнд холбогдох бололцоотой, өндөр давхрын орон сууц, бизнес үйлчилгээний төвийн барилга зонхилж байна. Харин захын бүсийн гэр хороолол нь газрын гадаргуу налуужилтын хувьд өндөрлөг, бие даасан инженерийн хангамж, амины орон сууц бүхий барилга зонхилж байна. [10] Барилга байгууламжийг барилгын зориулалт, бүтцээр нь авч үзэхэд нийт барилгын 99.26% нь 1-3 давхар бүхий амины орон сууц эзэлж байна.

Барилгын ашиглалтын зориулалтаар дараах байдлаар 3 төрөлд хуваан үзэхэд А төрөл нь нийт 18 хорооны нутаг дэвсгэрийг нийгмийн дэд бүтцийн барилга байгууламж болох сургууль, цэцэрлэг, эмнэлэг, төрийн захиргааны байгууллагууд 0.24%-ийг, үйлчилгээний барилга 0.14%, амины орон сууц 99.49%-ийг эзэлж байна. Харин В төрөл нь 51 хорооны нутаг дэвсгэрийг хамарч 0.13% үйлчилгээ, 0.18% нийгмийн дэд бүтцийн барилга байгууламж, 99.16% нь амины орон сууц эзэлж байгаагаас дүгнэхэд дийлэнх хувийг бие даасан инженерийн хангамжтай амины орон сууцны 1-3 давхар бүхий барилга байгууламж эзэлж байгаа юм.



6-р зураг. Барилгын ашиглалтын төрөл

БАРИЛГЫН АШИГЛАЛТЫН ТӨРӨЛ

5-Р ХҮСНЭГТ.

№	Барилгын ашиглалтын төрөл (хувиар)					
	Төрөл	Хороо	Нийгмийн дэд бүтэц	Орон сууц	Амины орон сууц	Үйлдвэр, агуулах
1	А төрөл	БЗД-ийн 9, 34, ХУД-ийн 5,7,9, ЧД-ийн 13,15,16,17,12,22,8,23,21, СХД-ийн 30,35,39, СБД-ийн 18	0.24	0	99.49	0.14
2	Б төрөл	БЗД-ийн 30, ХУД-ийн 4,10,25, СХД-ийн 23,34	0.38	2.14	98.72	0.09
3	В төрөл	БГД-ийн 9,10,21,22,23, БЗД-ийн 2,17,19,21,24,27,28,29,31,32, СХД-ийн 1,5,6,7,8,9,10,11,24,25,26,28,31,33,36,40,41,42,43, СБД-ийн 12,13,14,15,16,17, ХУД-ийн 6,12,16, ЧД-ийн 7,9,10,11,14,18,19,20	0.18	0	99.16	0.13

ДАВХАР ТАЛБАЙН ХАРЦАА (FAR)

6-Р ХҮСНЭГТ.

№	Давхар талбайн харьцаа FAR				
	Төрөл	Хороо	min	max	FAR
1	А төрөл	БГД-ийн 21,22,23, БЗД-ийн 2,17,21,24,27,30,31,34, СБД-ийн 13,14,15,16,17,18, ХУД-ийн 4,5,7,9,10,12,16,25, ЧД-ийн 10,15,16,17,18,19,20,21,22,23	0.01	10.79	3.74
2	Б төрөл	БГД-ийн 10, СХД-ийн 5,6,42, ЧД-ийн 7,8,9,11,12,13,14, СБД-ийн 12	11.3	18.38	14.22
3	В төрөл	ХУД-ийн 6, БГД-ийн 9, БЗД-ийн 9	20.37	38.08	32.17

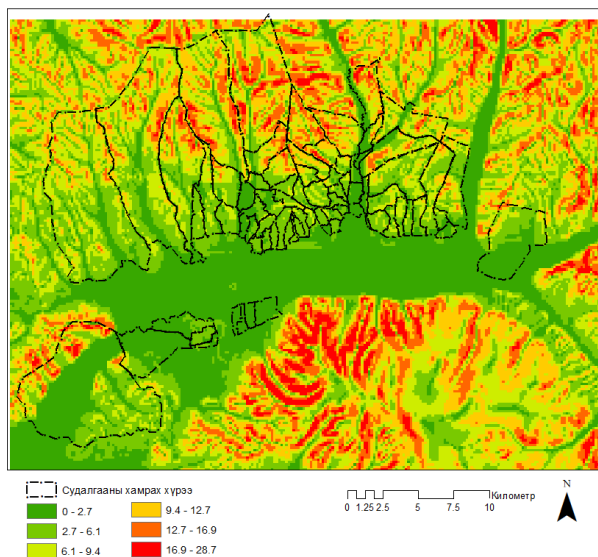
БАРИЛГА БҮРХЭЦИЙН ХАРЬЦАА (BCR)

7-Р ХҮСНЭГТ.

№	Барилга бүрхэцийн харьцаа BCR					
	Төрөл		Хороо	min	max	BCR
1	А төрөл	0.01-10.0	БЗД-ийн 21,24,27,28,31,34, СХД-ийн 1,8,10,24,25,26,28,31,33,34,35,36, 39,40,41, СБД-ийн 13,15,16,17,18, ХУД-ийн 4,9,10,12,16, ЧД-ийн 16,17,19,20,21,22,23	0.01	4.85	1.14
2	Б төрөл	10.1-20	БГД-ийн 21,23, БЗД-ийн 2,19,29,30,32, СХД-ийн 7,9,11,30,43, СБД-ийн 14, ХУД-ийн 5,7,25, ЧД-ийн 18	5.15	8.59	6.96
3	В төрөл	21.40	БГД-ийн 9,10,22, БЗД-ийн 9,17, СХД-ийн 5,6,23,42, СБД-ийн 12, ХУД-ийн 6, ЧД-ийн 7,8,9,10,11,12,13,14,15	10.43	17.44	12.75

Г.Газрын гадаргын налуу

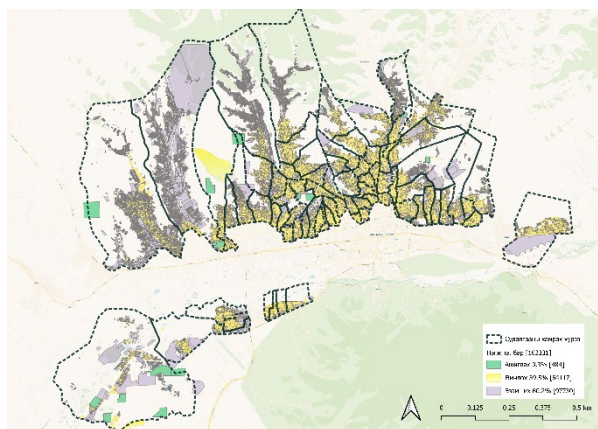
Геоморфологийн тогтоц буюу газрын гадаргын хэв шинж нь нутаг дэвсгэр, талбай, зурвасын хамрах хүрээ нь геоморфологийн нэг элементэд хамрагдах бөгөөд газрын гадарга нь хэрчигдэлгүй, тэгш байна. [11] Судалгааны талбайн газрын гадаргуу налуугийн үнэлгээг тухайн байршлын газрын рельефийг Google earth pro программыг ашиглан гарган авч, Arcgis программын Spatial Analyst Tools – Slope цэсийг ашиглан газрын гадаргын налуужилтыг гарган авав. Барилгажих боломжтой газрын налуу нь тухайн газрын геологийн болон топографийн нөхцөлөөс хамаарах бөгөөд газрын налуу 3-10 градус хүртэл байвал тухайн газар барилга барихад харьцангуй аюулгүй, тохиромжтой байдаг[11] ба хотын төвийн хэсгээр 0-6.1% байна, хотын зах хэсэг 9.4-16.9%-ийн налуужилттай байгаа нь барилга байгууламжийн суурийн тогтвортой байдлыг алдагдуулж болзошгүй бөгөөд барилга барихад тохиромжгүй өндөрлөг газарт оршиж байна.



7-р зураг. Газрын гадаргуу налуугийн үнэлгээ

Д.Нэгж талбар болон нэгж газрын хэмжээ

Судалгаанд хамрагдаж буй 75 хороо тус бүрээр нь иргэн, аж ахуйн нэгж, төрийн байгууллагын эзэмшилд нийт 162,331 нэгж талбар мэдээллийн санд бүртгэгдсэн байна. Мэдээллийн санд бүртгэлтэй нийт нэгж талбарын 97,730 буюу 60.5% нь газраа эзэмшиж, 64,117 буюу 39.5% газраа өмчилсөн, харин 484 буюу 0.3% газраа ашиглаж байна. Тус тоон мэдээллийг үндэслэн нэгж газрын дундаж хэмжээ 886 метр квадрат, хамгийн бага нэгж газрын хэмжээ нь 120 метр квадрат байгаа бол хамгийн их нэгж газрын хэмжээ 1,059 метр квадрат байна.



8-р зураг. Газрын эрхийн хэлбэр (Газрын нэгж талбарыг Газрын тухай хуулийн 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 зүйл заалтад заасны дагуу газрын эрхийн хэлбэрээр газар ашиглах, өмчлөх, эзэмших гэж 3 ангилав.)

“Газрын тухай хууль” [12] болон “Монгол Улсын иргэнд газар өмчлүүлэх тухай хууль”[13] Монгол Улсын хуульд “газар өмчлөх” гэх нэр томъёог анх нэвтрүүлж хуульд тусгаснаар 2002 оноос эхлэн газрыг дараах зориулалтаар өмчлүүлэх эрх үүссэн байдаг. Судалгааны талбайд хамрах хороо тус бүрийн нэгж талбарын шүүн үзвэл 98% нь гэр бүлийн хэрэгцээний газар бөгөөд дунджаар нэгж газрын хэмжээ 462.26 метр² байна.

НЭГЖ ГАЗРЫН ХЭМЖЭЭ

8-Р ХҮСНЭГТ.

№	Нэгж талбар /м2/					
	Төрөл		Хороо	min	max	дундаж
1	А т ө р ө л	3 3 0 - 4 0 0 0	БГД-ийн 10,21,22,23, БЗД-ийн 9,17	51.5 7	841.1 4	372.2
2	Б т ө р ө л	4 0 1 - 5 0 0	БГД-ийн 9, БЗД-ийн 19,21,24,27,2 8,29,30,31,32 ,34, СХД- ийн 1,5,6,7,8,9,10 ,11,23,24,25, 26,28,30,31,3 3,34,35,36,39 ,40,41,42,43, СБД-ийн 12,13	38.0 2	905.7 8	462.26
3	В т ө р ө л	5 0 1 - 6 3 0	СБД-ийн 14,15,16,17,1 8, ХУД-ийн 4,5,6,7,9,10,1 2,16,25, ЧД- ийн 7,8,9,10,11,1 2,13,14,15,16 ,17,18,19,20, 21,22,23	43.3 2	854.5 8	553.02

IV. БИЕТ ОРЧНЫ ТӨРӨЛ ТУС БҮРИЙН НАРИЙВЧИЛСАН СУДАЛГАА

А төрлийн онцлог:

Хүн амын нягтрал: Хүн амын тоо болон газар нутгийн хэмжээгээрээ бусад төрлөөс хамгийн их, хүн амын нягтрал нь дунджаар 14.14 хүн/га буюу хамгийн бага нягтралтай байна.

Барилгажилт: Нийт барилгын 99.49%-ийг гэр бүлийн хэрэгцээний 1-2 давхар бүхий амины орон сууцны барилга зонхилж байна.

Авто зам: Хатуу хучилттай авто замын хүртээмж нь дунджаар 17807.38 метр квадрат буюу 0.95% байгаа нь бусад төрлөөс хамгийн бага байгаа нь гэр суурьшлын хэсэгт явган замын хүртээмж болон авто замын хүртээмж муу байна.

Нэгж газар: Гэр бүлийн хэрэгцээний зориулалтад дунджаар 372.2 метр квадрат байгаа нь бусад төрлөөс бага хэмжээтэй газрыг ашиглаж байна.

Газрын гадаргын налуу: Захын хэсгийн гэр хороолол хамаарах ба газрын гадаргуугийн хувьд өндөрлөг газар байрладаг тул бие даасан инженерийн хангамжтай байна.

Б төрлийн онцлог:

Хүн амын нягтрал: Хүн ам болон газар нутгийн хэмжээгээр бусад төрлөөс дундаж бөгөөд хүн амын нягтрал нь дунджаар 47.41 хүн/га байна.

Барилгажилт: Орон сууц болон амины орон сууц хосолсон барилгууд байх ба нийгмийн дэд бүтцийн барилга, үйлдвэр, агуулахын барилга зонхилж байна.

Авто зам: Хатуу хучилттай авто замын хүртээмж нь дунджаар 27840.88 метр квадрат буюу 1.75% байгаа нь бусад төрлөөс дундаж бөгөөд авто замын хүртээмж 1.75% байна.

Нэгж газар: Гэр бүлийн хэрэгцээний зориулалтаар дунджаар 462.26 метр квадрат байна.

Газрын гадаргын налуу: Газрын гадаргын хувьд тэгшивтэр.

В төрлийн онцлог:

Хүн амын нягтрал: Хүн ам тоо нь 162613 хэдий ч газар нутгийн хэмжээгээр бага байх ба хүн амын нягтрал дунджаар 72.45 хүн/га байна.

Барилгажилт: 1-3 давхар бүхий амины орон сууцны барилга зонхилж байгаа бөгөөд давхар талбайн харьцаа нь дунджаар 32.17% байна. Харин барилга бүрхцийн харьцааны хувьд 12.75% байгаа нь бусад төрлөөс хамгийн өндөр байна.

Авто зам: Хатуу хучилттай замын хүртээмжийг авч үзвэл дунджаар 45853.01 метр квадрат буюу 2.55% байна.

Нэгж газар: Гэр бүлийн хэрэгцээний зориулалтаар дунджаар 553.02 метр квадрат бөгөөд бусад төрлөөс хамгийн их талбайтай газрыг ашиглаж байна.

Газрын гадаргын налуу: Газрын гадаргуу нь тэгшивтэр.

Г төрлийн онцлог:

Хүн амын нягтрал: Газар нутгийн хэмжээгээрээ бусад төрлөөс хамгийн бага бөгөөд дунджаар 27292 хүн оршин суудаг ба хүн амын нягтрал нь дунджаар 105.26 хүн/га байна.

Барилгажилт: Өндөр болон нам давхрын орон сууц, амины орон сууц, худалдаа, үйлчилгээний барилгууд зонхилж байна.

Авто зам: Хатуу хучилттай авто замын хүртээмж нь дунджаар 65557.6 метр квадрат буюу 0.49 % байгаа нь авто замын хүртээмж хангалтгүйг илтгэнэ.

Газрын гадаргын налуу: Ихэвчлэн төв хэсгийн гэр хороолол зонхилох бөгөөд газрын гадаргын хувьд тэгшивтэр.

Д төрлийн онцлог:

Хүн амын нягтрал: Хүн амын тоо, газар нутгийн хэмжээгээрээ хамгийн бага боловч хүн амын нягтрал нь дунджаар 160.14 хүн/га буюу хамгийн өндөр байна.

Авто зам: Хатуу хучилттай авто замын хүртээмж нь дунджаар 94215.05 метр квадрат буюу 3.78% байгаа нь бусад төрлөөс хорооны хэмжээнд эзлэх хувиараа хамгийн их ба Улаанбаатар хотын гэр суурьшлын хэсэгт авто замын хүртээмж муу байгааг илэрхийлж байна.

ДҮГНЭЛТ

Уг судалгаа нь Улаанбаатар хотын зургаан дүүргийн нийт 75 хорооны гэр хорооллын хотжилтын явц дах биет орчны онцлогийг тодорхойлох зорилготой бөгөөд гэр хороолол орчмын дундаж хүн амын тоо 7,419 байна. Хүн амын нягтралыг өсөх эрэмбээр тооцон, хамгийн бага нягтралын дундаж нь 14.14 хүн/га байгаа бол хамгийн их нягтралтай нь дунджаар 160.14 хүн/га ба 5 төрөлд бүлэглэн авч үзвэл гэр суурьшлын хүн амын дундаж нягтрал нь 46.04 хүн/га байгаа нь хүн амын нягтралыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай бөгөөд ингэснээр хотын тэлэлтийг хязгаарлах боломжтой юм.

Авто замын хүртээмжийг нийт 5 төрөлд хуваан өсөх эрэмбээр бүлэглэж авч үзвэл, хамгийн бага нь дунджаар 0.95%-ийг эзэлж байгаа бол хамгийн ихдээ 3.78% нь хатуу хучилттай авто зам эзэлж байна. Мөн Улаанбаатар хотын авто замын хүртээмжийн судалгаагаар авто замын нягтрал 2 км/км² ба энэ нь судалгааны хамрах хүрээгээр авч үзвэл дунджаар 1.47% нь хатуу хучилттай авто зам эзэлж байгаа нь инженерийн дэд бүтцийн шугам сүлжээ хангалтгүй байгааг илэрхийлж байна.

Нийгмийн дэд бүтцийн хүртээмж нь нийт судалгааны хамрах хүрээнд 70 сургууль байгаа бол 1 мянган хүн тутамд 100 хүүхдийн хүчин чадал бүхий суудал байгаа бөгөөд ихэвчлэн төв хэсгийн гэр хороололд байрлаж байгаа сургуулийн хүртээмж хангалтгүй байна. Нийт судалгааны хамрах хүрээнд 95 цэцэрлэг байгаа бөгөөд ихэвчлэн төв хэсгийн гэр хороололд байрлаж байгаа нь хүртээмжтэй хэдий ч хотын захын хэсгийг боловсролын тэгш хүртээмжтэй байдлаар хангах шаардлагатай байна.

Хороо тус бүрийн барилга ашиглалтын төрлөөр нь нийт 3 төрөлд бүлэглэж авч үзсэн бөгөөд дунджаар 99% -ийг 1-3 давхар бүхий амины орон сууцны барилга эзэлж байгаа нь бие даасан инженерийн хангамжтайг илэрхийлж байна. Давхар талбайн харьцаа болон барилга бүрхцийн харьцааг мөн адил 3 төрөлд хуваан, хамгийн бага нь А төрөл дунджаар 2.44%, хамгийн ихдээ 22.46% байна. Нэгж газрын хувьд 3 бүлэгт хуваан авч үзэхэд ихэвчлэн гэр бүлийн хэрэгцээний зориулалтаар газрын хэмжээ нь дунджаар 462.49 метр байгаа нь ихэвчлэн амины орон сууц зонхилсон нягтрал багатай суурин байгааг харуулж байна.

Мөн ногоон байгууламж болон хатуу хучилттай авто замын мэдээлэл газар зохион байгуулалт, хот төлөвлөлтийн цахим системд бүртгэлгүй байгаа нь хот төлөвлөлтийн суурь судалгаа хийхэд өгөгдөл дутмаг байгааг харуулж байна.

Барилгажих боломжтой газрын налуу нь тухайн газрын геологийн болон топографийн нөхцөлөөс

хамаарах бөгөөд газрын налуу 3-10 градус хүртэл байвал тухайн газар барилга барихад харьцангуй аюулгүй, тохиромжтой байдаг ба хотын төвийн хэсгээр 0-6.1%, хотын зах хэсэг 9.4-16.9%-ийн налуужилттай байгаа нь барилга байгууламжийн суурийн тогтвортой байдлыг алдагдуулж болзошгүй бөгөөд энэ нь барилга барихад тохиромжгүй байгааг илэрхийлж байна.

Судалгааны ажлын үр дүнд хүн амын нягтралыг нэмэгдүүлэх, одоогийн нөхцөл байдлыг авто зам, барилгажилт, газрын гадаргуу налуу, нэгж газрын хэмжээ зэрэгт дүн шинжилгээ хийн хотжилтын үйл явцад нөлөөлж буй хотын асуудлыг тодорхойлон цаашид газрын харилцаа, хот байгуулалтын салбарын хууль тогтоомж, бодлогод нөлөөлөх, тулгамдаж буй асуудлын гол функцийг тогтоох, шийдвэрлэх энэхүү судалгаа нь гэр суурьшлын хот төлөвлөлтийн суурь нөхцөл байдал болон тоон өгөгдлийг төгөлдөржүүлсэн байгаа нь хот байгуулалтын салбарын судлаач нарт суурь судалгаа болох чухал ач холбогдолтой.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Б.Ариунжаргалан, Yoo, Suk-Yeon "An Empirical Study on the Characteristics of Urban Infrastructure and Exterior Environment in Apartment Complex" Journal of the Urban Design Institute of Korea 24(2):149-168, 2023
- [2] "Газрын тухай хууль", 2002 он.
- [3] Нийслэлийн зураг төслийн хүрээлэн, Улаанбаатар хотыг 2020 он хүртэл хөгжүүлэх ерөнхий тодотгол, 2030 он хүртэлх хөгжлийн чиг хандлага, Улаанбаатар, 2013 он
- [4] С.Амгалан, Хотын орон зайн төлөвлөлтийн нэгж, түүнийг бүрдүүлэгч бүтэц: Хороолол, хөрш орчин, нийгмийн бүлгийн тухай ойлголт, 2023 он.
- [5] Louis Wirth, "Urbanism as a way of Life"
- [6] Хот байгуулалтын тухай хууль, 2008 он.
- [7] "Кадастрын зураглал ба газрын кадастрын тухай хууль" 1999 он
- [8] Хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм БНөД 30-01-04
- [9] Б.Ариунжаргалан Улаанбаатар хотын биет онцлогийн ангилалын дагуух дахин барилгажих төслийн онцлог. 2023 он.
- [10] Улаанбаатар хотын суурьшлын бүс, орон сууц болон гэр хорооллын 2022 оны нөхцөл байдлын тайлбар судалгаа, 2022 он
- [11] Барилгын инженер-геологи, геотехникийн судалгааны ажил БНөД 11-03-21 2022 он.
- [12] "Газрын тухай хууль", 2002 он.
- [13] "Монгол Улсын иргэнд газар өмчлүүлэх тухай хууль" 2002 он.
- [14] Б.Ариунжаргалан, 2023. "The Characteristics of Housing Reconstruction Projects Classified with the Urban Area in Ulaanbaatar, Mongolia" Doctoral thesis

СТАТИК ФАЗИ ЗАГВАРЫН ПАРАМЕТРИЙН ҮНЭЛЭЛТ

Уртнасангийн ДЭЛГЭРСАЙХАН¹, Баяраагийн СЭР-ОД²^{1,2} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Математикийн тэнхимХолбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: udelgersaikhan@yahoo.com¹, serod_b@must.edu.mn²

Хураангуй: Аливаа системийн далд төлөв байдлыг математикийн томъёо, тэгшитгэлээр дүрслэхэд загварчлалын зорилго оршино. Фази математик ойлголтуудыг ашиглан илүү бүрхэг төлөв болон илүү нүсэр бүтэцтэй физик системийг хялбар математик томъёололоор дүрслэх боломжтой байдаг. Фази олонлог, логик болон интервалын математик ашиглан ойролцооллын хэмжээсээр итгэх завсар болон фази харьяалалын функцийг ашиглан байгуулах загварыг фази системийн загвар гэх болжээ. Математик загварчлалын зорилго нь зөвхөн системийн тодорхой оролт-гаралтын хамаарлыг дүрслэхэд биш, системийн бусад боломжит “нууцлаг”, “тодорхой бус” оролт-гаралтуудын хамаарлыг ойролцоогоор загварчлахад оршино. Иймд төгсгөлөг фази логик импликацуудын илэрхийллийг фази логикийн зөвхөн БА операторыг агуулах ХЭРЭВ-БОЛ фази дүрмээр дүрслэх боломжтой байдаг. Энэхүү далд, нуугдмал бүтэцтэй, үл мэдэгдэх системийг загварчлалд фази логик хамаарлыг ашиглан системийг хамгийн сайн төлөөлөх загварын коэффициентүүдийг үнэлэхэд энэ өгүүллийн зорилго оршино. Энэхүү өгүүлэлд статик фази загварын параметрийг үнэлэх хамгийн бага квадратын аргыг судална.

Түлхүүр үг: логик дүрэм, фази олонлог, дискрет, хамгийн бага квадрат

I. ОРШИЛ

Үл мэдэгдэх систем $x_1, \dots, x_n$ оролт, $y_1, \dots, y_m$ гаралттай байг. Энд оролт, гаралт нь дискрет хугацааны цуваа болон тасралтгүй дохио байна. Бид энэ системийн математик дүрслэлийг байгуулахыг зорино. Аливаа системийн математик дүрслэлийг:

$$\begin{cases} y_1 = f_1(x_1, \dots, x_n) \\ \vdots \\ y_m = f_m(x_1, \dots, x_n) \end{cases} \quad (1)$$

гэсэн систем тэгшитгэлээр, эсвэл

$$\begin{cases} y_1 = g_1(x_1, \dots, x_n, \dot{x}_1, \dots, \dot{x}_n) \\ \vdots \\ y_m = g_m(x_1, \dots, x_n, \dot{x}_1, \dots, \dot{x}_n) \end{cases} \quad (2)$$

гэсэн дифференциал тэгшитгэлийн системээр, эсвэл дараах логик өгүүлбэрээр:

$$\begin{aligned} &\text{ХЭРЭВ (оролт } x_1) \text{ БА ... БА (оролт } x_n) \text{ БОЛ} \\ &(\text{гаралт } y_1) \text{ БА ... БА (гаралт } y_m) \end{aligned} \quad (3)$$

тус тус томъёолох боломжтой.

Систем $x_1, \dots, x_n$ оролт, $y_1, \dots, y_m$ гаралттай ба (3) логик системээр дүрслэгдсэн байг. Энэ системд шинэ x_{n+1} оролт орлуулахад гаралт ямар байхыг шууд хэлэх боломжгүй нь тодорхой. Иймд (3) логик систем нь математик загварчлалын эцсийн үр дүн гэж хэлэхэд учир дутагдалтай. Харин фази системийн загварчлал нь (1) тэгшитгэлийн систем эсвэл (2) дифференциал тэгшитгэлийн системийг фази олонлог, фази логикийн тусламжтайгаар (3) логик системээр загварчлах арга юм [2].

Системийн оролтын $X_1, \dots, X_n$ ба гаралтын $Y_1, \dots, Y_m$ түүврийн /хэмжилтийн/ утгууд өгөгдсөн байг. Хэрэв $x_1 = x_1^0 \in X_1, \dots, x_n = x_n^0 \in X_n$ гэж өгөгдвөл $x_1^0, \dots, x_n^0$ оролтууд $X_1, \dots, X_n$ дэд олонлогуудад харгалзан $\mu_{x_1}(x_1^0), \dots, \mu_{x_n}(x_n^0)$ гэсэн утгуудтайгаар харьяалагдаж байна гэж үзнэ. Тэгвэл ХЭРЭВ-БОЛ фази дүрэмтэй / $i = 1, \dots, N$ / үед:

$$R^i: \text{ХЭРЭВ } (x_1 \text{ нь } X_{i1}) \text{ БА ... БА } (x_n \text{ нь } X_{in}) \text{ БОЛ } y = a_{i0} + a_{i1}x_1 + \dots + a_{in}x_n$$

эсвэл

$$\begin{aligned} y_1^0 &= a_{10} + a_{11}x_1^0 + \dots + a_{1n}x_n^0 \\ y_2^0 &= a_{20} + a_{21}x_1^0 + \dots + a_{2n}x_n^0 \\ &\dots \end{aligned}$$

$$y_N^0 = a_{N0} + a_{N1}x_1^0 + \dots + a_{Nn}x_n^0$$

бол y^0 гаралтын харьяалалын функцүүд:

$$\mu_Y(y_i^0) = \sup_{y_i^0 = a_{i0} + \dots + a_{in}x_n^0} \{\mu_{x_1}(x_1^0) \wedge \dots \wedge \mu_{x_n}(x_n^0)\}$$

болно. Энд $i = 1, \dots, N$.

Ердийн загварчлалд y үр дүнг $\mu_Y(y_i^0)$ жингүүд бүхий y_i^0 -үүдийн жигнэсэн дундаж утгаар олдог. Эдгээр аргуудыг ерөнхийд нь:

$$y = \frac{\sum_{i=1}^N \mu_Y(y_i^0) \cdot y_i^0}{\sum_{i=1}^N \mu_Y(y_i^0)} \quad (4)$$

хүндийн төвийн арга гэнэ. Энд “ $\cdot$ ” үйлдэл ердийн алгебрын үржих үйлдэл ба бүх гарах үр дүнгүүдийн гүдгэр эвлүүлэг юм.

(4) томъёог зарим тогтворгүй, динамик эсвэл нүсэр системийн хувьд хэрэглэхэд тохиромжгүй, ерөнхий тохиолдолд оновчтой биш болохыг харуулсан олон жишээнүүд байдаг. Иймд илүү ерөнхий тохиолдолд бүх коэффициентүүд $\{a_{i0}, a_{i1}, \dots, a_{in} | i = 1, \dots, N\}$ тодорхойгүй, $a_{i0} \in A_0, \dots, a_{in} \in A_n, i = 1, \dots, N$ завсруудад ордог гэе.

$$A_0 = [\min\{a_{10}, a_{20}, \dots, a_{N0}\}, \max\{a_{10}, a_{20}, \dots, a_{N0}\}],$$

$$A_1 = [\min\{a_{11}, a_{21}, \dots, a_{N1}\}, \max\{a_{11}, a_{21}, \dots, a_{N1}\}],$$

...

$$A_n = [\min\{a_{1n}, a_{2n}, \dots, a_{Nn}\}, \max\{a_{1n}, a_{2n}, \dots, a_{Nn}\}].$$

Тэгвэл $x_1 \in X_1, x_2 \in X_2, \dots, x_n \in X_n$ оролтууд өгөгдсөн үед $Y = A_0 + A_1 \cdot X_1 + \dots + A_n \cdot X_n$ гаралт нь Y_i фази дэд олонлогт

$$\mu_{Y,i}(y_i) = \sup_{y_i=a_{i0}+\dots+a_{in}x_n} \{\mu_{x_1}(x_1^0) \wedge \dots \wedge \mu_{x_n}(x_n^0)\}$$

утгатайгаар харьяалагдана. Энд $i = 1, \dots, N$ байна. Эдгээрийг фази α -огтлол ашиглан нэгтгэвэл:

$$(S_y)_{\alpha} = \{y_i \in Y_i | y_i = a_{i0} + \dots + a_{in}x_n, x_i \in (S_{x_i})_{\alpha}\}$$

болно. Энд бүх a_{ij} коэффициентүүд харьяалалтын функцийн утга нэг байх бодит тоонууд. Иймд у гаралтыг утгыг:

$$y = \frac{\sum_{i=1}^N \mu_{Y,i}(y_i) \cdot y_i}{\sum_{i=1}^N \mu_{Y,i}(y_i)} = \sum_{i=1}^N \beta_i \cdot y_i \quad (5)$$

томъёогоор олох боломжтой боллоо. Энд

$$\beta_i = \frac{\mu_{Y,i}(y_i)}{\sum_{i=1}^N \mu_{Y,i}(y_i)}$$

байна. (5) нь y_i , $i = 1, \dots, N$ гаралтуудын гүдгэр эвлүүлэг болох нь илэрхий.

II. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Системийн бүтэц тодорхойгүй бол загварчлалын бодлого шийдвэрлэхэд маш төвөгтэй болно. Энэхүү далд, нуугдмал бүтэцтэй, үл мэдэгдэх системийг фази логик хамаарлыг ашиглан загварчлах нь уг системийг хамгийн сайн төлөөлөх загварын коэффициентүүдийг үнэлэх бодлогод шилждэг. Системийн оролт гаралт шугаман хамааралтай,

$$y_i = a_{i0} + a_{i1}x_1 + \dots + a_{in}x_n, x_i \in X_i, i = 1, \dots, N,$$

хамаарлын коэффициентүүд тогтмол, мэдэгдэж байх тохиолдлыг авч үзсэн. Гэвч ихэнхдээ үл мэдэгдэх физик системийн хувьд оролт-гаралтын шугаман хамаарлын коэффициентууд үл мэдэгдэх, харин тухайн системийн бүтцийн тухай ерөнхий ойлголт л мэдэгдэж байдаг. Ерөнхий тохиолдолд, системийн оролт-гаралтын өгөгдлүүдийг ашиглан системийн үл мэдэгдэх коэффициентүүдийг олох бодлогыг параметрийг үнэлэх бодлого гэж нэрлэдэг. Систем загварчлалын бодлогод:

(i) $x_1, \dots, x_n$: оролтын хувьсагчид фази логик импликаци үүсгэхэд,

(ii) $X_1, \dots, X_n$: оролтын завсрын хувьсагчид фази дэд олонлог үүсгэхэд,

(iii) $\mu_{x_1}, \dots, \mu_{x_n}$: оролтын хувьсагчдын харьяалалын функцүүд оролтын утгыг хэмжихэд,

(iv) R_i : хамаарал (импликаци) системийн оролт-гаралтын төлвийг дүрслэхэд,

(v) $a_{i0}, \dots, a_{in}$ ($i = 1, \dots, N$): загварын тогтмол параметрууд математик загвар байгуулахад тус тус хэрэглэнэ.

Систем загварчлалын бодлогыг шийдэхэд дараах алгоритмаар гүйцэтгэнэ:

Алхам 1: Боломжит оролтуудаас мэдлэг, туршлага дээрээ тулгуурлан хамгийн чухал гэж үзсэн оролтын хувьсагчдыг сонгоно.

Алхам 2: Өгөгдлөөс оролтын хувьсагчдын хамгийн их ба хамгийн бага утгуудыг олж,

тэдгээрийн эрэмбийг үнэлэн оролтын хувьсагчдын завсар байгуулна.

Алхам 3: Оролтын хувьсагчдын бүрэлдэхүүний функцүүдийг сонгоно. Бодит системийн зүй тогтол болон судлаачийн мэдлэг, туршлагааас хамаарах тул энэ сонголт цор ганц биш юм. Бүрэлдэхүүний функцийг гурвалжин, трапец, Гауссын гэх мэт олон хэлбэрүүд байх боловч тооцоололд хялбар, бага санах ой эзлэх, хялбар шинжлэгдэх байдлаар нь нэгэн ижил хэлбэрийг ихэвчлэн хэрэглэдэг.

Алхам 4: Оролт-гаралтын хамаарал, импликацуудыг дүрслэнэ. Ерөнхий тохиолдолд хамаарлуудыг системийн физик шинж, математик зүй тогтол болон хувь хүний туршлагаас гарган авдаг.

Алхам 5: Системийн гаралтын хувьсагчдын тооцоолсон ба бодит утгуудын хоорондын алдаа хамгийн бага байхаар системийн параметруудийг үнэлнэ. Параметруудийг үнэлэхдээ хамгийн бага квадратын аргыг өргөн ашигладаг. Хэмжилтийн алдаа ихтэй өгөгдлийн хувьд Кальманы фильтр зэрэг оновчтой үнэлэлтийн аргуудаар параметрийг үнэлэх нь тохиромжтой байдаг [2].

Статик фази загварын хувьд оновчтой параметрийг хамгийн бага квадратын аргаар хэрхэн байгуулахыг авч үзье. Эхлээд ХЭРЭВ-БОЛ фази дүрмээр оролт-гаралтын хамаарал /импликаци/-ийг гаргана:

$$R^1: \text{ХЭРЭВ } (x_1 \text{ нь } X_{11}) \text{ БА } \dots \text{ БА } (x_n \text{ нь } X_{1n}) \text{ БОЛ}$$

$$y_1 = a_{10} + a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n$$

...

$$R^N: \text{ХЭРЭВ } (x_1 \text{ нь } X_{N1}) \text{ БА } \dots \text{ БА } (x_n \text{ нь } X_{Nn}) \text{ БОЛ}$$

$$y_N = a_{N0} + a_{N1}x_1 + \dots + a_{Nn}x_n$$

Энд $i = 1, \dots, N$ бүрийн хувьд X_{ij} нь X_j фази дэд олонлогтой ижил бөгөөд μ_{X_j} , $j = 1, \dots, n$ гэсэн адилхан харьяалалын функцтэй, $a_{i0} \in A_0$, $a_{i1} \in A_1, \dots, a_{in} \in A_n$ байна. Иймд $x_1, \dots, x_n$ оролтуудын хувьд (5) томъёог хангах у гаралтын эцсийн утга:

$$y = \frac{\sum_{i=1}^N (\mu_{X_{i1}}(x_1) \wedge \dots \wedge \mu_{X_{in}}(x_n)) \cdot (a_{i0} + a_{i1}x_1 + \dots + a_{in}x_n)}{\sum_{i=1}^N (\mu_{X_{i1}}(x_1) \wedge \dots \wedge \mu_{X_{in}}(x_n))} \quad (6)$$

байна. Энд $i = 1, \dots, N$, $j = 1, \dots, n$ ба $\mu_{X_{ij}}(x_j) = \mu_{X_j}(x_j)$ нь R^i дүрмээр гарган авсан x_j -ийн харьяалалын утгууд. (6) томъёонд

$$\beta_i = \frac{\mu_{X_{i1}}(x_1) \wedge \dots \wedge \mu_{X_{in}}(x_n)}{\sum_{i=1}^N (\mu_{X_{i1}}(x_1) \wedge \dots \wedge \mu_{X_{in}}(x_n))}, i = 1, \dots, N$$

гэсэн тэмдэглэгээ ашиглан

$$y = \sum_{i=1}^N \beta_i \cdot (a_{i0} + a_{i1}x_1 + \dots + a_{in}x_n) = \sum_{i=1}^N [\beta_i \quad \beta_i x_1 \quad \dots \quad \beta_i x_n] \begin{bmatrix} a_{i0} \\ a_{i1} \\ \vdots \\ a_{in} \end{bmatrix}. \quad (7)$$

матрицан хэлбэрт оруулсан байг. Оролт-гаралтын өгөгдлүүдийн олонлог:

$$\begin{matrix} x_1^1, & x_2^1, & \dots, & x_n^1, & y^1 \\ x_1^2, & x_2^2, & \dots, & x_n^2, & y^2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ x_1^M, & x_2^M, & \dots, & x_n^M, & y^M \end{matrix}$$

мэдэгдэж байсан гэе. Эдгээр өгөгдлүүдийг ашиглан $\{a_{i0}, a_{i1}, \dots, a_{in} | i = 1, \dots, N\}$ параметр коэффициентүүдийг тодорхойлоход ердийн хамгийн бага квадратын арга хэрэглэе. (7) тэгшитгэлийг:

$$\Lambda \theta = b \quad (8)$$

гэсэн хялбар хэлбэрт

$$\Lambda = \Lambda_{M \times (N \cdot (n+1))}$$

$$= \begin{bmatrix} \beta_{11} & \dots & \beta_{N1} & x_1^1 \beta_{11} & \dots & x_1^1 \beta_{N1} & \dots & x_n^1 \beta_{11} & \dots & x_n^1 \beta_{N1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \beta_{1M} & \dots & \beta_{NM} & x_1^M \beta_{1M} & \dots & x_1^M \beta_{NM} & \dots & x_n^M \beta_{1M} & \dots & x_n^M \beta_{NM} \end{bmatrix}$$

$$\theta = [a_{10} \dots a_{N0} \ a_{11} \dots a_{N1} \dots a_{1n} \dots a_{Nn}]_{(N \cdot (n+1)) \times 1}^T$$

$$b = [y^1 \ y^2 \ \dots \ y^M]_{M \times 1}^T$$

$$\beta_{kj} = \frac{\mu_{x_{k1}}(x_1^j) \wedge \dots \wedge \mu_{x_{in}}(x_n^j)}{\sum_{k=1}^N (\mu_{x_{k1}}(x_1^j) \wedge \dots \wedge \mu_{x_{in}}(x_n^j))} \quad (9)$$

байхаар оруулав. Параметрийн оновчтой утга θ^* нь:

(i) хэрэв Λ матрицын ранг баганын тоотойгоо тэнцүү бол:

$$\theta^* = [\Lambda^T \Lambda]^{-1} \Lambda^T b \quad (10)$$

(ii) хэрэв Λ матрицын ранг баганын тоотойгоо тэнцүү биш ба $\Lambda = LC$ гэсэн үржвэрт L матрицын ранг баганын тоотойгоо, C матрицын ранг мөрийн тоотойгоо тэнцүү байхаар тавигддаг бол $\theta^* = C^T [CC^T]^{-1} [L^T L]^{-1} L^T b$ гэж олдоно [5].

Параметрийн энэ үнэлэлт нь статик фази загварын параметрийн хамгийн бага квадрат үнэлэлт болно.

III. ТООН ТООЦООЛОЛ

Математик 1 хичээлийн сорилын оноо хичээлийн үнэлгээнд хэр нөлөөлж байгааг судлахын тулд нэг семинарын 50 оюутны x_k , $k = 1, 2, \dots, 50$ сорилын оноо болон y_k , $k = 1, 2, \dots, 50$ хичээлийн үнэлгээг ашиглав. Сорилын оноогоор нь тааруу /0-5/ болон өндөр /5-10/ оноотой гэж ангилан (x_k, y_k) , $k = 1, 2, \dots, 50$ түүврийн хувьд ердийн хамгийн бага квадратын аргаар параметрийг үнэлж, шугаман регрессийн загвар байгуулав. Шугаман загварын детерминацийн коэффициент 0.71 байна. Үүнд:

ХЭРЭВ сорилын оноо тааруу БОЛ

$$y = 19.8 + 5.1x,$$

ХЭРЭВ сорилын оноо өндөр БОЛ

$$y = 68.4 + 2.9x.$$

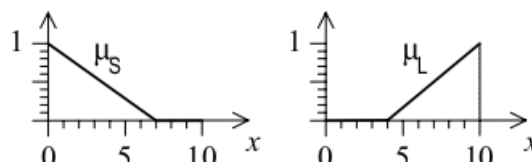
Систем x оролт, y гаралттай, x оролт $X = [0, 10]$ завсраас утгаа авч, “тааруу”, “өндөр” фази логик үр дүнг харгалзан $\mu_S(\cdot)$ ба $\mu_L(\cdot)$ харьяалалын

функцтэйгээр авдаг /зураг 1/. Тэгвэл статик фази загвар дараах хэлбэртэй:

R^1 : ХЭРЭВ x нь $\tilde{\mu}_S(x)$ харьяалалын утгатайгаар “тааруу” БОЛ $y = a_{10} + a_{11}x$.

R^2 : ХЭРЭВ x нь $\tilde{\mu}_L(x)$ харьяалалын утгатайгаар “өндөр” БОЛ $y = a_{20} + a_{21}x$.

Энд a_{10} , a_{11} , a_{20} , a_{21} үл мэдэгдэх коэффициентүүд.



Зураг 1. Системийн оролт /сорилын оноо/-ын харьяалалын функц.

Иймд:

$$\mu_S(x_1) = \mu_S(0.2) = 0.99,$$

$$\mu_S(x_2) = \mu_S(0.4) = 0.93,$$

$$\dots$$

$$\mu_S(x_{50}) = \mu_S(10.0) = 0.00,$$

ба

$$\mu_L(x_1) = \mu_L(0.2) = 0.00,$$

$$\dots$$

$$\mu_L(x_{49}) = \mu_L(9.8) = 0.98,$$

$$\mu_L(x_{50}) = \mu_L(10.0) = 1.00.$$

байна. Параметруудийг (9) томъёогоор тооцоолно:

$$\beta_{1,1} = \frac{\mu_S(x_1)}{\mu_S(x_1) + \mu_L(x_1)}, \quad \beta_{2,1} = \frac{\mu_L(x_1)}{\mu_S(x_1) + \mu_L(x_1)},$$

$$\dots$$

$$\beta_{1,50} = \frac{\mu_S(x_{50})}{\mu_S(x_{50}) + \mu_L(x_{50})}, \quad \beta_{2,50} = \frac{\mu_L(x_{50})}{\mu_S(x_{50}) + \mu_L(x_{50})}.$$

Хамгийн бага квадратын аргын томъёог ашиглан $\Lambda \theta = b$ тэгшитгэлийн шийдийг олно. Энд:

$$\Lambda = \begin{bmatrix} \beta_{1,1} & \beta_{2,1} & x_1 \beta_{1,1} & x_1 \beta_{2,1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \beta_{1,50} & \beta_{2,50} & x_{50} \beta_{1,1} & x_{50} \beta_{2,50} \end{bmatrix}_{50 \times 4}$$

$$\theta = [a_{10} \ a_{20} \ a_{11} \ a_{21}]_{4 \times 1}^T$$

$$b = [y_1 \ y_2 \ \dots \ y_{50}]_{50 \times 1}^T$$

ба x_k , y_k $k = 1, 2, \dots, 50$ өгөгдсөн. Иймд (10)-аар бодолтыг гүйцэтгэн:

$$\theta^* = [\Lambda^T \Lambda]^{-1} \Lambda^T b = \begin{bmatrix} 18.3 \\ 66.8 \\ 5.62 \\ 3.73 \end{bmatrix}$$

параметрийн оновчтой үнэлэлтийг байгуулав.

ДҮГНЭЛТ

Системийн гаралтын хувьсагчдын тооцоолсон болон бодит утгуудын хоорондын алдааны квадрат

хамгийн бага байхаар системийн параметруудийг үнэллээ. Иймд параметрийн хамгийн бага квадратын аргаар оновчилсон загвар:

R^1 : ХЭРЭВ x нь $\tilde{\mu}_S(x)$ харьяалалын утгатайгаар “тааруу” БОЛ $y = 18.3 + 5.62x$.

R^2 : ХЭРЭВ x нь $\tilde{\mu}_L(x)$ харьяалалын утгатайгаар “өндөр” БОЛ $y = 66.8 + 3.73x$.

Энэхүү статик фази загварын детерминацийн коэффициент 0.776 болж сайжирсан байна. Фази логик хамаарал болон харьяалалын функцийг шугаман бус хэлбэрээр [1] солих замаар параметрийн үнэлэлтийг сайжруулах боломжтой.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] B.Ser-Od, U.Delgersaikhan and N.Dalaisaikhan. Utility Maximization Problem Using Curve Trapezoidal Fuzzy Number, IEEE Transactions on proceedings 'The 8th

International Forum on Strategic Technology 2013', vol.1, p393-396, 2013.

- [2] K. J. Åstrom and B. Wittenmark. *Adaptive Control*. Reading, MA: Addison Wesley Publishing Company 1989.
- [3] Б.Сэр-Од, Тоон системийн удирдлага II, Линограф хэвлэл, 2024.
- [4] K. J. Åstrom and B. Wittenmark. *Adaptive Control*. Reading, MA: Addison Wesley Publishing Company 1989.
- [5] G. Chen, T. T. Pham, and J. J. Weiss. *Fuzzy Modeling of Control Systems*, IEEE Transactions on Aerospace and Electrical Systems, Vol. 30, pp 414-429, 1995.
- [6] S. Sastry and M. Bodson. *Adaptive Control: Stability, Convergence, and Robustness*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall (1984).
- [7] T. Takagi and M. Sugeno. *Fuzzy Identification of Systems and Its Applications to Modeling and Control*, IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 15. pp 116-132, 1985.
- [8] Reinhard Virl. *Statistical Methods for Fuzzy Data*. An introduction. Veinna, 1997.

БАЯЖУУЛСАН ХҮРЭН МАНЖИНГИЙН ШҮҮС БОЛОВСРУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА

Нямдоржийн БОЛОРЦЭЦЭГ¹, Жүгдэрийн БАЙГАЛМАА²

¹Монгол Улс, ШУТИС, Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн сургууль, Технологийн салбар

²Монгол Улс, Дархан-Уул аймаг, Ургамал газар тариалангийн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: bolor@stda.edu.mn, bbaigal70@gmail.com

Хураангуй: Бид туршилт судалгааны ажлаар баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүс үйлдвэрлэх жор, орц технологи боловсруулах, гаргаж авсан хүрэн манжингийн шүүсний физик-хими, эрүүл ахуйн үзүүлэлт, чанарыг судлах ажлыг хийж гүйцэтгэсэн. Энэхүү туршилтын ажлаар Дархан-Уул аймгийн Ургамал газар тариалангийн эрдэм шинжилгээний хүрээлэнд тариалсан 8 сортын хүрэн манжин болох Egipski, Sniezna kula, Aster, Czerwola Kula2, Polghob, Tytus, Wodan, Boldor зэрэг сортыг сонгон биохимийн найрлагыг харьцуулан тодорхойлсон. Шинжилгээний үр дүнгээр Tytus сорт нь хүчиллэг, сахар, хуурай бодис зэрэг ихэнх үзүүлэлтүүд нь бусад сорттой харьцуулахад илүү байв. Иймээс шүүс үйлдвэрлэлд энэхүү сортын хүрэн манжинг сонгон, шүүсний амт, чанар, шимт бодисуудыг нэмэгдүүлэх зорилгоор ногоон алимны шүүсийг нэмэх хэд хэдэн хувилбар 50:50, 60:40, 70:30, 80:20 гэсэн харьцаагаар нэмж мэдрэхүйн үнэлгээ хийв. Үр дүнд 60:40 гэсэн хувилбар болох баяжуулсан шүүснийг сонгон түүний физик-хими, эрүүл ахуй, микробиологийн үзүүлэлтийг баяжуулаагүй шүүстэй харьцуулан стандарт аргуудаар тодорхойлсон. Физик химийн үзүүлэлтээр баяжуулсан хүрэн манжингийн хуурай бодис-17 %, хүчиллэг 2,95 %, С амин дэм- 16,8 % байв.

Түлхүүр үг: Сорт, амин дэм, жор орц, жимс, ногоон алим, мэдрэхүй

I. УДИРТГАЛ

Өнөөгийн байдлаар дэлхий даяар эрүүл хооллолт, түүний дотор "функциональ хоол хүнс" гэгдэх хандлага улам бүр нэмэгдэж байна. Хүнсний ногооны эрүүл мэндэд үзүүлэх ашиг тус нь барагдашгүй юм. Үүнд: зүрх судасны эрүүл мэнд, чөлөөт радикалуудаас хамгаалах, түрүү булчирхай, уушиг, ам, хоолойн хорт хавдар, өтгөн хаталтаас гадна дивертикуллоз (бүдүүн гэдэсний дотор амархан цочрох уут үүсэх), чихрийн шижин, таргалалтаас урьдчилан сэргийлдэг [1]. Энэтхэгийн уламжлалт анагаах ухаанд хүний бэлгийн дааврын үйл ажиллагааг сайжруулахад хүрэн манжингийн шүүс ашиглагддаг ба антиоксидант шинж чанараараа хамгийн хүчтэй арван хүнсний ногооны тоонд багтдаг гэж бичсэн байдаг [2]. Хүрэн манжингийн шүүс зөвхөн эрдэс бодис, шим тэжээл, амин дэмээр баялаг төдийгүй хэд хэдэн эмийн шинж чанартай өвөрмөц фито-бүрэлдэхүүнийг агуулсан хүнсний нэмэлт тэжээл болдог тодорхойлон дурдсан байдаг [3]. Хүрэн манжингийн үндэс нь нитрат, сахарын агууламж өндөртэй ургамлын нэг учраас тамирчдын эрч хүчийг нэмэгдүүлдэг байгалийн гаралтай хүнсний нэг юм. Манжингийн үндэс шүүсийг цагаан идээ, махан бүтээгдэхүүнд байгалийн хүнсний өнгө болгон ашигладаг [4]. Хүрэн манжингийн шүүсэнд Betaine будагч бодис (улаан өнгийг хариуцдаг Betacyanin пигмент) агуулагддаг. Энэ нь ургийн өсөлтөд тустай тул жирэмсэн үеийн эмэгтэйчүүд хэрэглэхэд тохиромжтой байдаг гэжээ [5]. Хүрэн манжингийн шүүс кали болон фолийн хүчлийн чухал эх үүсвэр болдог. Хүрэн манжингийн шүүсэнд агуулагддаг Бетайн бодис нь цусны даралтыг бууруулахад чухал үүрэгтэй гэдэг. Мөн үүнээс гадна

хүрэн манжин нитрит агуулж байдаг бөгөөд энэ нь гөлгөр булчинг сулруулах болон цусны урсгалыг хурдасгах үйлчилгээ үзүүлдэг гэсэн байна. Гадаадын олон оронд зохистой хоолоор дамжуулан цусны даралтыг бууруулах боломжийг эрэлхийлэн даралт бууруулах хүнсний бүтээгдэхүүнүүдийн жагсаалтыг гаргасан байна. Эдгээр бүтээгдэхүүнээс клиник судалгаанд хүрэн манжин болон түүний шүүсийг ашигласан олон туршилт, судалгаа явуулахад хүрэн манжин нь халдварын бус өвчлөлийн тархцыг бууруулахад эерэг нөлөө үзүүлж байгаа нь нотлогдсон байдаг [6]. Түүний үндэс үрэнд 86% ус, 1,5-3% уураг, 9-16% сахароз, 0,3% глюкоз, 0,1% фруктоз, мөн 1,4% эслэг, 3,8% пектинт бодис, бага хэмжээний цардуул, органик хучил (алимны ба хурган чихний), будагч липотроп бодис, бетайн, аминдэм С 10-30 мг%, аминдэм РР 55 мг%, U ба В бүлгийн аминдэм, нилээд их хэмжээтэй фолийн хүчил, каротин, флавоноид, макро ба микро элемент кали, магни, натри, төмөр, иод ба кобальт агуулдагаараа онцлогтой. Иш нь аминдэм С 20-50 мг%, В бүлгийн фолийн хүчил, каротин, бетайн, уураг агуулдаг бол навчинд нь 2-3 дахин агуулагддаг ба мөн глюкозид, кверцетин, кемперол, хлороген, кофейн хүчил агуулагддаг байна [7]. Иймээс бид энэхүү судалгааны ажлаар хүрэн манжингийн шүүсний гарц өндөр, биохимийн шинж чанараар илүү сортыг сонгон авч, сувилалын болон эрүүл мэндэд тустай шүүсний технологи, жор орцыг гарган авахыг зорьсон.

II. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗОРИЛГО ЗОРИЛТ

Бид туршилт судалгааны ажлаар баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний жор, орц технологи

боловсруулах, шүүсний физик-хими, эрүүл ахуйн үзүүлэлт, чанарыг судлахад уг ажлын зорилго оршино. Уг ажлын зорилгыг биелүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг тавьсан. Үүнд:

- Дархан-Уул аймгийн Ургамал газар тариалангийн эрдэм шинжилгээний хүрээлэнгийн (УГТЭШХ) талбайд тариалсан 8 сортын хүрэн манжингийн шүүсний биохимийн чанарын шилжилгээ хийх
- Хүрэн манжингийн сортуудаас биохимийн шинж чанар, шүүсний гарц өндөртэй сортыг сонгон, түүний шүүсийг баяжуулах оновчтой жор орц технологийг боловсруулах
- Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний мэдрэхүй болон физик-химийн үзүүлэлт, эрүүл ахуй микробиологийн үзүүлэлтийг тодорхойлох

III. СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ ТҮҮХИЙ ЭД, ОБЪЕКТ, АРГА ЗҮЙ, АРГАЧЛАЛ

1. Судалгааны материал түүхий эд:

Туршилтад 2024 онд Сэлэнгэ аймгийн Мандал сум буюу Зүүнхараад байрлах УГТЭШХ – ийн Хүнсний ногоо судлалын секторын туршилт судалгааны талбайд тариалсан 8 сортын хүрэн манжингийн дээжийг судалгааны материалаар сонгов. Үүнд:

Egipski, Sniezna kula, Aster, Czerwola Kula2, Polghob, Tytus, Wodan, Boldor сортын хүрэн манжин. Хүрэн манжингийн шүүсийг баяжуулах Granny Smith сортын ногоон алимны шүүс зэрэг юм. Хүрэн манжингийн шүүсний биохимийн шинж чанарыг Дархан-Уул аймгийн УГТЭШХ-ийн биохимийн лабораторит, баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний физик-хими, эрүүл ахуйн үзүүлэлтүүдийг Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль, Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн сургуулийн “Шим тэжээл судлал”-ын лабораторид тус тус гүйцэтгэсэн болно. Сортуудын биохимийн үзүүлэлтийг УГТЭШХ-ийн Биохимийн лабораторид хуурай бодисыг тогтмол жинд хатаах, ерөнхий сахарыг Бертраны, С амин дэмийг Муррын, хүчиллэгийг 0.5 %-ийн натрийн шүлтээр титрлэх арга хэрэглэн тодорхойлсон.

IV. СУДАЛГАА, ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮН

1. Хүрэн манжингийн сортуудын биохимийн найрлага, чанарын судалгаа



1-р зураг. Хүрэн манжингийн сортууд

ХҮРЭН МАНЖИНГИЙН СОРТУУДЫН БИОХИМИЙН НАЙРЛАГА

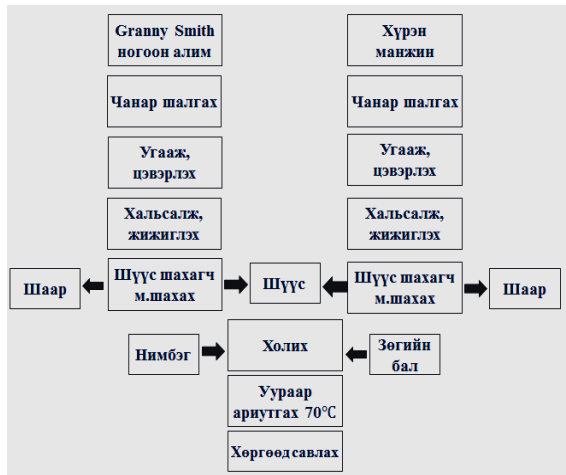
1-Р ХҮСНЭГТ

д/д	Сортын нэр	С витамин, Мг, %	Хүчиллэг, %	Сахар, %	Хуурай бодис, %
1	Egipski	19.4	0.27	10.9	16.4
2	Sniezna kula	66.9	0.25	10.1	15.8
3	Aster	17.6	0.37	12.2	7.3
4	Czerwola Kula2	33.4	0.27	8.2	12.5
5	Polghob	21.1	0.31	11.5	17.0
6	Tytus	17.6	0.39	15.7	21.0
7	Wodan	22.9	0.33	8.2	12.6
8	Boldor	25.2	0.27	10.3	15.5
9	Сортуудын дундаж	28.01	0.31	10.89	14.76

Биохимийн шинжилгээний дүнгээс харахад С витамин агууламжаар Sniezna kula 66.9 мг % буюу 38.9 мг %-иар бусад сортоос илүү үзүүлэлттэй байна. Tytus сортийн хүрэн манжингийн биохимийн найрлага дахь ихэнх үзүүлэлт нь бусад сорттой харьцуулахад өндөр үзүүлэлттэй гарсан байна. Иймээс бид Tytus сортын хүрэн манжингаас шүүс гаргах технологийг боловсруулахаар сонгосон.

2. Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүс гарган авах технологийн судалгаа

Зураг 2-т Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүс гарган авах технологи схемийг үзүүлэв.



2-р зураг. Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүс гарган авах технологи схем

Зураг 3-т Хүрэн манжингийн шүүсэн дээр Granny Smith сортын алимны шүүсийг 50:50, 60:40, 70:30, 80:20 гэсэн харьцаагаар нэмж мэдрэхүйн үнэлгээг хийв. Мэдрэхүйн үнэлгээг 1-5 хүртэлх оноогоор дүгнэн дараах үр дүнг гаргав (Дегустацийн үнэлгээгээр). Хүснэгт 2-оос харахад 60:40 харьцаагаар хольсон шүүсний өнгө, амт, гадаад байдлаар хамгийн өндөр үнэлгээг авсан болно. /Дегустацийн үнэлгээгээр/



3-р зураг. Хүрэн манжин+ногоон алим (50:50, 60:40, 70:30 80:20)

БАЯЖУУЛСАН ХҮРЭН МАНЖИНГИЙН ШҮҮСНИЙ МЭДРЭХҮЙН ҮНЭЛГЭЭ

2-Р ХҮСНЭГТ

Үзүүлэлт ийн нэр	Цэвэр хүрэн манжингийн шүүс	Хүрэн манжин+Granny Smith сортын алим			
		50:50	60:40	70:30	80:20
Амт	2	4	5	3	3
Үнэр	3	3	4	3	3
Өнгө	5	3	5	4	3
Гадаад байдал	4	3	4	4	3
Нийт оноо	14	13	18	14	12

3.Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний физик-хими, микробиологи, эрүүл ахуйн үзүүлэлтүүд

Хүснэгт 3-т баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний физик-химийн үзүүлэлтүүдийг үзүүлэв.

БАЯЖУУЛСАН ХҮРЭН МАНЖИНГИЙН ШҮҮСНИЙ ФИЗИК-ХИМИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ

3-Р ХҮСНЭГТ

Шинжилгээний аргачлал	Шинжилсэн үзүүлэлт нэр	Дээжний нэр	Үр дүн
Рефрактометрийн н арга	Хуурай бодис, %	Tytus сортын хүрэн манжингийн шүүс	21
		Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүс	17
Титрэлтийн арга	Хүчиллэг, %	Tytus сортын хүрэн манжингийн шүүс	3,38
		Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүс	2,95
И.К. Муррын арга	“С” амин дэм	Tytus сортын хүрэн манжингийн шүүс	17,6
		Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүс	16,8

Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний физик-химийн шинжилгээг стандартын дагуу түүхий манжингийн шүүс болон уураар ариутгасан баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсэн дээр шинжилгээ хийлээ. Хуурай бодис нь түүхий манжингийн шүүсэн дээр 21 % уураар ариутгасан баяжуулсан шүүсэн дээр 17 % буюу 4 %-иар буурсан байна. Хүчиллэг нь түүхий манжингийн шүүсэн дээр 0,39 % уураар ариутгасан баяжуулсан шүүсэн дээр 1,45 % буюу 1,6 % иар их. С амин дэм нь түүхий манжингийн шүүсэн дээр 17,6 % уураар ариутгасан баяжуулсан шүүсэн дээр 14,5 % буюу 3,1 % иар буурсан үзүүлэлттэй гарсан байна. Хүснэгт 4-т баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний микробиологи, эрүүл ахуйн үзүүлэлтийг харуулав.

БАЯЖУУЛСАН ХҮРЭН МАНЖИНГИЙН ШҮҮСНИЙ ЭРҮҮЛ АХУЙ МИКРОБИОЛОГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ

4-Р ХҮСНЭГТ

Шинжилгээний аргын стандарт	Шинжилсэн үзүүлэлтийн нэр	Үр дүн
MNS 5132-02	Хөгц мөөгөнцөр	1 мл-т хөгц мөөгөнцөр илрээгүй
MNS ISO 7251-95	E.Coli	Илрээгүй
MNS ISO 6888-99	S.aureus	Илрээгүй
MNS ISO 6579-99	Salmonella	Илрээгүй
MNS ISO 793299	B.cereus	Илрээгүй

Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний эрүүл ахуйн шинжилгээний үр дүн стандарт үзүүлэлттэй таарч байна.

ДҮГНЭЛТ

- Бид туршилт судалгааны ажлаар хүрэн манжингийн 8 сортын биохимийн шинж чанарыг судлан хүчиллэг, сахар, хуурай бодисын агууламжаар өндөр үзүүлэлттэй байсан Tytus сортыг сонгон шүүс үйлдвэрлэх технологид хэрэглэсэн. Уг сорт нь 500 гр хүртэл жинтэй цилиндр хэлбэртэй. Махлаг эд нь амттай, шүүслэг, чихрийн агууламж бусад сортоос өндөр байсан нь шүүс үйлдвэрлэлд ашиглахад тохиромжтой гэж үзсэн.

2. Tytus сортын хүрэн манжингийн шүүсэн дээр Granny Smith сортын алимны шүүсийг 50:50, 60:40, 70:30, 80:20 харьцаагаар нэмж мэдрэхүйн үнэлгээ хийж, оновчтой хувилбарын сонгосон. Үүнд 60:40 нь амт, үнэр, өнгө, гадаад байдлаар хамгийн өндөр үнэлгээ авсан учир оновчтой хувилбар гэж сонгосон.
3. Сонгон авсан баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний физик химийн үзүүлэлтийг түүхий манжингийн шүүстэй харьцуулан шинжлэхэд амин дэм “С” –ийн алдагдал 0,8 %-иар буурсан үзүүлэлттэй байсан. Энэ нь дулааны боловсруулалтын нөлөөгөөр амин дэмийн алдагдал зохих хэмжээгээр буурдаг ч амт чанар, өнгө өөрчлөгдөөгүй байсан.
4. Баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний эрүүл ахуй микробиологийн үзүүлэлт стандарт үзүүлэлтийг хангаж байсан.
5. Цаашид бид энэхүү баяжуулсан хүрэн манжингийн шүүсний биологийн идэвхт бодисын агууламж шимт байдлыг гүнзгийрүүлэн судлах шаардлагатай гэж үзлээ.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Алтанцэцэг Я., Батмэнд Р., Цэцгээ., Оюунчимэг Д., Энхцэцэг Э. “Ургамлын гаралтай түүхий эд боловсруулах технологийн үндэс” 2009 он.
- [2] Д.Дүнгэрдорж “Хүрэн манжинд хийсэн фотохимийн судалгааны дүн” 2011 он.
- [3] Ж.Байгалмаа. “Хүнсний ногооны зарим таримлын үр үржүүлэг тайлан” Дархан-Уул аймаг 2020 он.
- [4] Д.Равдан “Улаан манжингийн увидас” УБ-2012 он.
- [5] Ц.Жүрмэд “Хүнсний ногоо судлал” УБ-1996 он.
- [6] Ш.Оросоо “Төмс, хүнсний ногоо хадгалах боловсруулах арга” УБ-2007 он.
- [7] Золотарева А.М., Чиркина Т.Ф. Вторичные сырьевые ресурсы переработки растительного сырья: учеб. пособие. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2011. –130 с.

АВТОМАТ ГАЛ УНТРААХ СИСТЕМИЙН НОРМ СТАНДАРТЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Ганбатын БАТГОМБОБААТАР¹, Санги ЧУЛУУНХУЯГ²

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга, архитектурын сургууль, Хүрээлэн буй орчны инженерийн салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: batgombobaatar.g@nccs.mn¹

Хураангуй: Монгол Улсын хэмжээнд 2024 онд 5,118 аюулт үзэгдэл бүртгэгдсэнээс 3,462 буюу 67.64% нь объектын түймэр, эдгээрээс 4,696 буюу 91.75% нь хүний үйл ажиллагаатай холбоотой үүссэн гэж “Үндэсний статистикийн хороо” -ны статистикийн мэдээнд дурдагдсан байна. Барилга байгууламжийн галын аюулгүй байдлыг хангах хамгийн найдвартай арга нь автомат гал унтраах систем юм. Монгол улсын хувьд автомат гал унтраах системтэй холбоотой зураг төсөл зохиох, төлөвлөхөд БНБД 21-04-05 “Барилга байгууламжийн гал унтраах автомат төхөөрөмж, дохиоллын хэрэгсэл” барилгын норм ба дүрмийг монгол улсын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд заавал мөрдөн ажиллаж байна. Монгол Улсад нэг жилд гарч буй объектын түймрийн тоо өндөр байгаа болон сүүлийн 20 жилд автомат гал унтраах системийн норм шинэчлэгдээгүй байгаа нь судлах үндэслэл болж байна. Энэ судалгааны ажлаар барилга байгууламжийн автомат гал унтраах системд хамаарах БНБД -н боловсруулалт, утга агуулга нь хэр оновчтой байгааг практик жишээ болон олон улсад хэрэглэгдэж байгаа норм, стандартуудтай харьцуулан тодорхой дүгнэхийг зорьсон. Олон улсын жишиг стандарттай харьцуулахад бүтэц, агуулгын хувьд хэт ерөнхий, нэр томьёоны хувьд оновчгүй, орчуулгын алдаа их, угсралтын нарийн шаардлагуудыг Гост стандартаас лавлахаар зааж өгсөн болон сүүлийн 20 жилд сайжруулалт хийгдээгүй зэрэг нь энэхүү нормыг олон улсын жишигт нийцүүлэн дахин боловсруулах шаардлагатай гэсэн дүгнэлтэд хүрч болохоор байна.

Түлхүүр үг: Объектын түймэр, гал унтраах автомат төхөөрөмж, олон улсын стандарт,

I. УДИРТГАЛ

Барилгын тухай хуулийн 5.2 -т Барилгын норм ба дүрмийг барилгын үйл ажиллагааг зохицуулахад заавал мөрдөх баримт гэж заасан байдаг [1]. Монгол улсад хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй барилга байгууламжийн норм, нормативын баримт бичиг 405 байгаагаас Барилгын норм ба дүрэм 191 байна [2]. Барилга байгууламжийн автомат гал унтраах системтэй холбоотой үйл ажиллагааг зохицуулах бие даасан 1 БНБД байна. БНБД 21-04-05 “Барилга байгууламжийн гал унтраах автомат төхөөрөмж, дохиоллын хэрэгсэл” нормативын баримт бичгийг 2005 онд Барилга, хот байгуулалтын яамны харьяа Барилга, нийтийн аж ахуйн хөгжлийг дэмжих төвд боловсруулж, Монгол улсын Барилга, хот байгуулалтын Сайдын 2005 оны 06 дугаар сарын 29 -ний 52 дугаар тушаалаар батлагдсан байна [3]. Энэ БНБД батлагдахаас өмнө “Оросын Холбооны Улс” -ын СНиП 2.04.09-84 “Пожарная автоматика здания и сооружений” нормыг ашиглаж байсан ба БНБД 21-04-05 батлагдахтай зэрэгцэн хүчингүй болгожээ. БНБД 21-04-05 нь “Оросын Холбооны Улс” -ын СНиП нормыг орчуулан баталгаажуулсан норм юм [4].

Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт баригдаж буй болон ашиглаж байгаа барилга байгууламжид БНБД 21-04-05 нормын дагуу автомат гал унтраах систем төлөвлөх, ашиглах бүхий л үйл ажиллагаа зохицуулагдаж байна. Энэхүү нормативын баримт бичгийн бүтэц агуулга, нэр томьёоны тодорхойлолт, стандарт зай хэмжээ, хүчин чадлын заалтууд нь өнөөгийн автомат гал унтраах системийг чанар стандарттай байлгахад учир дутагдалтай байна. Учир нь энэхүү БНБД нь сүүлийн 20 жилд дотоод агуулгын хувьд шинэчлэлт ороогүй ба 2018 онд нэмэлт

хавсралтаар “Гал унтраах автомат төхөөрөмж дохиоллын хэрэгсэл төлөвлөх барилга байгууламжийн жагсаалт” -ыг нэмснээс өөр өөрчлөлт ороогүй байна. Мөн Монгол улсын хэмжээнд 2024 онд нийт 5,118 аюулт үзэгдэл бүртгэгдсэнээс 3,462 буюу 67.64 % нь объектын түймэр эзэлж байгаа ба сүүлийн 3 жилд энэ үзүүлэлт огт буураагүй байна. Нийт аюулт үзэгдлийн 4,696 буюу 91.75 % нь хүний үйл ажиллагаатай холбоотой үүссэн осол гэж бүртгэгдсэн байна [4].

АЮУЛТ ҮЗЭГДЭЛ, ОСОЛ

I-Р ХҮСНЭГТ.

Үзүүлэлт	Аюулт үзэгдэл, осол /жилээр/		
	2022	2023	2024
Аюулт үзэгдэл, ослын тохиолдол	4,299	4,484	5,118
Объектын түймэр	3,075	3,054	3,462
Амь насаа алдсан хүний тоо	247	320	336
Учирсан хохирол, тэрбум төгрөг	35.1	53.0	41.7

Объектын гал түймэр нь хүний санаатай, санамсаргүй үйлдэл, технологийн процесс зэргээс үүсдэг ба урьдчилан сэргийлэх боломжтой аюулт үзэгдэл юм.

Судалгааны ажлын зорилго нь БНБД 21-04-05 -н бүтэц агуулга, нэр томьёоны тайлбар, хууль эрх зүйн уялдаа болон олон улсад өргөн хэрэглэгдэж байгаа жишиг стандартуудтай харьцуулан тодорхой дүгнэлт гаргаж, цаашлаад стандартыг сайжруулах нь объектын түймрийн тоог бууруулах үндэслэл болох юм.

II. БНБД 21-04-05

1. Судалгааны арга зүй

Автомат гал унтраах систем, түүний төлөвлөлт, угсралтын шаардлагууд нь маш өргөн хүрээг хамрах сэдэв юм. Мөн энэ чиглэлээр өмнө хийгдсэн өөр судалгааны ажил байхгүй байна. Судалгаанд БНБД - н хэд хэдэн ерөнхий хэсгүүдэд харьцуулсан судалгаа хийж, тэдгээрт үнэлгээ өгөх зорилготой бөгөөд харьцуулалтын аргаар судалгааг хийэв. Харьцуулалтын аргаар судалгааг хийхдээ одоо ашиглаж байгаа БНБД -ийн боловсруулалтын хууль эрх зүйн нийцтэй байдал, бүтэц агуулга, нэр томъёо зэргийг энэ чиглэлээр дэлхийд жишиг болон ашиглагдаж байгаа олон улсын стандарттай харьцуулан дүгнэлт өгөх аргачлалыг ашиглав.

2. Хууль эрх зүйн орчин

Ямар ч салбарт хууль эрх зүйн орчин сайн бүрдсэн байх нь хамгийн чухал бөгөөд тухайн салбарын өнөөгийн нөхцөл байдал төдийгүй, хөгжлийн чиг хандлагыг ч тодорхойлох чухал үзүүлэлт юм. Барилга байгууламжийн норм, нормативын баримт бичгийг боловсруулах, зөвшилцөх, батлах, хэрэглэх, өөрчлөлт оруулах, хүчингүй болгох үйл ажиллагаанд Барилгын тухай хууль; Барилга байгууламжийн норм, нормативын баримт бичгийн ерөнхий тогтолцоо; Барилгын үйл ажиллагаанд олон улсын байгууллага, гадаадын барилга байгууламжийн норм, стандартыг бүртгэх, хэрэглэх журам зэрэг хууль тогтоомжийн хүрээнд зохицуулагдана. БНБД нь заавал мөрдөх нормативын баримт бичиг учир холбогдох хууль тогтоомжоос хамаарах онцлог заалтуудыг тодрууллаа.

Барилгын тухай хууль: 6 дугаар зүйл 6.1. Монгол улсын барилга байгууламжийн норм, нормативын баримт бичгээр зохицуулаагүй асуудлыг олон улсын байгууллага, гадаадын барилга байгууламжийн норм, дүрэм, стандартаар зохицуулж болно [1]. Ингэхдээ Засгийн газрын 2019 оны 107 дугаар тогтоолын хавсралт “Барилгын үйл ажиллагаанд олон улсын байгууллага, гадаадын барилга байгууламжийн норм, дүрэм, стандартыг бүртгэх, хэрэглэх журам” -ын дагуу бүртгэж хэрэглэнэ [6]. Энэ журмын зорилго нь олон улсын байгууллага, гадаадын барилга байгууламжийн норм, дүрэм, стандартыг бүртгэх хэрэглэх, түүнтэй холбогдон үүсэх харилцааг зохицуулахад оршино. Энэ журмын 3.1-т мэргэжлийн болон салбарын шинжлэх ухаан, техник технологийн зөвлөлөөр хэлэлцэн дэмжсэн гадаадын норм, нормативын баримт бичгийг барилгын асуудал эрхэлсэн Засгийн газрын гишүүний шийдвэрээр бүртгэх, хэрэглэхийг зөвшөөрч батална.

Засгийн газрын 2019 оны 106 дугаар тогтоолын хавсралт “Барилга байгууламжийн норм, нормативын баримт бичгийн ерөнхий тогтолцоо” -ны 7.3-т Тухайн жилийн тогтолцооны баримт бичиг боловсруулах төлөвлөгөөг жил бүрийн 2 дугаар сарын 15-ны өдрийн дотор батлах бөгөөд уг төлөвлөгөөнд шинээр болон шинэчлэн боловсруулах, нэмэлт, өөрчлөлт оруулах норм, нормативын баримт

бичгийг дор дурдсан хэрэгцээ, шаардлагыг үндэслэхээр тусгасан байдаг. 7.3.2-т иргэн, аж ахуйн нэгж байгууллагын санал, санаачилга, олон нийтийн санал асуулгын дүнг үндэслэхээр заасан байдаг [7]. Хууль эрх зүйн орчны хувьд энэ судалгааны ажлын үр дүн нь норм, нормативын баримт бичигт нэмэлт өөрчлөлт оруулах, шинэчлэн боловсруулах үндэслэл болох бүрэн боломжтой юм. Гал унтраах автомат системийн нормд сайжруулалт хийгдсэнээр төлөвлөлт, угсралтын ажлын чанар сайжирч улмаар жилд гарч буй объектын түймрийн тоог бууруулах чухал ач холбогдолтой гэж үзэж байна.

3. Судлах үндэслэл

Энэ судалгааны гол судлагдахуун болгон авч үзэж байгаа БНБД 21-04-05 “Барилга, байгууламжийн гал унтраах автомат төхөөрөмж, дохиоллын хэрэгсэл” норм батлагдахаас өмнө монгол улсад “Оросын Холбооны Улс” -ын СНИП нормоос хөрвүүлэн боловсруулж монгол хэлээр батлагдсан ба үүнээс өмнө “Пожарная автоматика здания и сооружений” СНИП 2.04.09-84 гэх нормыг улсын хэмжээнд шууд ашиглаж байсан [5].

2005 онд БНБД 21-04-05 нормыг 15 бүлэг, 13 хавсралттай 71 хуудас баримт бичгийг боловсруулан баталсан ба энэ цагаас хойш 2018 онд “гал унтраах автомат төхөөрөмж, дохиоллын хэрэгсэл төлөвлөх барилга байгууламжийн жагсаалт”-ыг хавсралтаар нэмж баталсан болно[3]. Сүүлийн 20 жилд БНБД-д өөрчлөлт ороогүй байгаа нь энэ нормын заалтууд өнөөгийн барилга байгууламжийн автомат гал унтраах системийн төлөвлөлтийн шаардлагыг хангаж байгаа эсэхэд, цаашлаад объектын түймрийн тоо буурахгүй байгаа шалтгаантай холбоож үзэх эргэлзээ үүсгэж байна. БНБД-ийн заалтын дагуу бүхий л гал унтраах систем төлөвлөгдөн угсрагдаж байгаа. Гэтэл монгол улсад гарч байгаа объектын түймрийн тоо огт буурахгүй байгаа нь ч гэсэн сүүлийн 20 жилд энэхүү норм огт шинэчлэгдээгүй байгаатай шууд холбоотой байж болох юм.

4. Нэр томъёоны тайлбар

БНБД нь тухайн чиглэлийн стандарт хэмжээ, төлөвлөлтийн шаардлага, тооцооны үндэслэл зэрэг техникийн шаардлагуудыг тодорхойлсон байхаас гадна тухайн салбарт хэрэглэгдэх нэр томъёог тайлбарын хамт тодорхойлж өгсөн байдаг. Тухайн норм, нормативын баримт бичгийн нэршил оновчтой байх нь тухайн нэршлээр нь хамрах хүрээ, юун тухай агуулах, аль чиглэлд ашиглах зэргийг нь тодорхойлоход чухал юм.

БНБД 21-04-05 “Барилга байгууламжийн гал унтраах автомат төхөөрөмж, дохиоллын хэрэгсэл” гэсэн нэршилтэй ба хэрэглэх хүрээ нь Барилга байгууламжийг гал унтраах автомат тоног төхөөрөмж, дохиоллын хэрэгсэлээр тоноглох зураг төсөл зохиоход хэрэглэнэ гэж тодорхойлсон байна [3]. БНБД 21-04-05 -ийн дотор бүлэгт агуулагдах заалтууд нь ус, хөөс, хий, аэрозолоор гал унтраах болон галын дохиоллын иж бүрэн системийн тухай шаардлагуудыг агуулж байна. Монгол хэлний их

тайлбар толь бичигт “төхөөрөмж” гэдэг нь урьдчилан бэлдсэн тоног хэрэгсэл, үйлдвэрийн багаж хэрэгслийг хэлнэ гэж тодорхойлсон байна. Мөн “систем” гэдэг нь аливаа юмны тодорхой горим, тогтолцоог хэлнэ гэж тус тус тодорхойлсон байна. Мөн олон улсад өргөн хэрэглэгдэж буй стандарт болох “Америкийн нэгдсэн улс”-ын “NFPA – National Fire Protection Association” / Галаас хамгаалах үндэсний холбоо/-ны гаргасан стандарт NFPA13-т “систем” гэж нэрлэсэн байна. Автомат гал унтраах систем нь удирдлагын зангилаа, дамжуулах шугам, цацруулах хошуу зэргээс бүрдсэн иж бүрэн тогтолцоо учир төхөөрөмж биш систем гэж нэрлэх нь зөв байна.

Нэр томьёоны тайлбараас гадна нормын үндсэн нэршлийн англи орчуулга зөв байх нь чухал юм. Сүүлийн жилүүдэд олон улсын томоохон мега төслүүд хэрэгжиж байгаатай холбоотой монгол улсын нутаг дэвсгэрт заавал мөрдөх БНБД-ийн англи орчуулга мэргэжлийн түвшинд орчуулагдсан байх шаардлагатай юм. “Гал унтраах автомат төхөөрөмж”-ийг “Automatic fire extinguisher” гэж орчуулсан байгаа нь энэ нормын хамрах хүрээг автомат гал унтраагуурт хамаарна гэсэн ойлголтыг өгч болохоор байна. Англи хэлний “Oxford Learner’s dictionaries” толь бичигт “Extinguisher”: *a metal container with water or chemicals inside for putting out small fires* буюу жижиг хэмжээний гал унтраахаар ашиглахад зориулсан химийн бодис эсвэл ус агуулсан металл сав гэж тайлбарласан байна. Америкийн нэгдсэн улсын NFPA холбооны стандарт NFPA13-т “extinguisher” гэх нэршлийг зөвхөн зөөврийн болон бага хэмжээний галыг хий, гал дэмжихгүй нунтгаар унтраах зориулалт бүхий гал унтраагуурын системд ашигласан байна. Иймээс энэ нормд тохирох зөв орчуулга нь “Fire suppression system” гэсэн саналыг дэвшүүлж байна.

МОНГОЛ УЛСЫН БАРИЛГЫН НОРМ БА ДҮРЭМ

БАРИЛГА, БАЙГУУЛАМЖИЙН ГАЛ УНТРААХ АВТОМАТ ТӨХӨӨРӨМЖ,
ДОХИОЛЛЫН ХЭРЭГСЭЛ
AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHER, ALARM EQUIPMENT OF BUILDING AND WORKS

1-р зураг. БНБД 21-04-05 -ийн албан нэршил.
(нормын нүүрэнд байх англи, монгол албан орчуулга)

Энэ хэсэгт БНБД 21-04-05 нь нэр томьёоны тайлбар болон Англи нэршлийн хувьд сайжруулалт хийж, техникийн тодорхойлолт болон хэл зүйн хувьд дахин хянаж боловсруулах нь шаардлагатай харагдаж байна.

5. Бүтэц, агуулга

БНБД 21-04-05 норм нь 15 бүлэг, 14 хавсралтаас бүрдсэн “Барилга байгууламжийн гал унтраах автомат төхөөрөмж, дохиоллын хэрэгсэл” норм дүрмийг монгол улсын нутаг дэвсгэрт барилга байгууламжийг гал унтраах автомат төхөөрөмж, дохиоллын хэрэгсэлээр тоноглох, зураг төсөл зохиоход хэрэглэж байна [3]. Эхний гурван бүлэг нь хэрэглэх хүрээ, нэр томьёоны тайлбар, нийтлэг үндэслэл зэргийг хамаарсан байна. 4-р бүлгээс 11-р

бүлэг нь ус, хөөс, хий, нунтаг, аерозолоор гал унтраах системийн тухай, 12-р бүлгээс 15-р бүлэгт галын дохиоллын систем, хамгаалалтын газардуулгын тухай заалтуудыг тус тус агуулсан байна.

БНБД 21-04-05 -ын 4-р бүлэг нь ус хөөсөөр гал унтраах спринклер болон дренчер системийн тухай 73 зүйл заалтад багтаан тодорхойлсон байна. Харин “Америкийн нэгдсэн улс”-ын NFPA холбооны боловсруулсан NFPA13 гэж кодолсон гал унтраах спринклер болон дренчер системд хамаарах 32 бүлэг, 7 хавсралт бүхий 595 хуудастай стандартыг дэлхийн олон улсуудад хүлээн зөвшөөрөн ашиглаж байна [8]. Бүтэц агуулгын хувьд БНБД 21-04-05-ийн заалтууд нь хэт ерөнхий байдаг ба олон улсын стандартууд болон практик хэрэглээг үндэслэн цаашид техникийн талаас нь мэргэжлийн баг илүү судалж нэмэлт заалтуудыг боловсруулах нь хууль эрх зүй болон технологи талаасаа оновчтой шийдэл байж болох юм. Зарим нэг заалтыг сонгож олон улсын стандарттай харьцуулан дүгнэвэл:

БНБД 21-04-05 нормын 4.15-д спринклер хошууны хялбар хайлагч түгжээний төрлийг өрөө тасалгааны агаарын температураас хамаарч сонгох заалтад тусгасан 6 төрлийн хошууны температурын утга нь Америкийн нэгдсэн улсын NFPA стандарт болон Оросын холбооны улсын СП 485.1311500.2020 нормын адил заалтуудтай харьцуулахад ихээхэн зөрүүтэй байна [9].

4.15. Даралтат хошуутай төхөөрөмж нь өрөө тасалгааны болон тоног төхөөрөмжийн орчны агаарын температураас хамаарч дараах байдлаар суурилагдана.
44°C хүртэл температурт хялбар хайлагч түгжээ 57-67°C-д
50°C хүртэл температурт хялбар хайлагч түгжээ 68-79°C-д
51-70°C хүртэл температурт хялбар хайлагч түгжээ 93°C-д
71-100°C хүртэл температурт хялбар хайлагч түгжээ 141°C-д
101-140°C хүртэл температурт хялбар хайлагч түгжээ 182°C-д
141-200°C хүртэл температурт хялбар хайлагч түгжээ 240°C-д ажиллана.

2-р зураг. БНБД 21-04-05 4.15 -р заалт.
(даралтат хошууны хялбар хайлагч түгжээний ангилал)

Table 7.2.4.1 Temperature Ratings, Classifications, and Color Codings

Maximum Ceiling Temperature		Temperature Rating		Temperature Classification
°F	°C	°F	°C	
100	38	135–170	57–77	Ordinary
150	66	175–225	79–107	Intermediate
225	107	250–300	121–149	High
300	149	325–375	163–191	Extra high
375	191	400–475	204–246	Very extra high
475	246	500–575	260–302	Ultra high
625	329	650	343	Ultra high

3-р зураг. NFPA13 7.2.4.1 -р заалт.
(спринклер хошуу сонгох хүснэгт)

Таблица 6.4

Номинальная температура срабатывания, °C	Предельно допустимая рабочая температура среды в зоне расположения спринклерных оросителей, °C, не более	Номинальная температура срабатывания, °C	Предельно допустимая рабочая температура среды в зоне расположения спринклерных оросителей, °C, не более
57	38	141	100
68	50	163	120
72	52	182	140
74	52	204	162
79	58	227	185
93	70	240	200
100	77	260	220
121	86	343	300

4-р зураг. СП 485.1311500.2020 6.4 -р хүснэгт.
(спринклер хошуу сонгох хүснэгт)

Мөн БНБД 21-04-05 дотор Оросын холбооны улсын “Гост” стандартаас 59 удаа шууд лавлахаар заасан байгаа нь шинэчлэх шаардлагатай үндэслэл болж байна. Өөрөөр хэ шугам хоолой холболт, угсралтад тавих шаардлага, зай хэмжээний чухал шаардлагуудыг Гост стандартаас лавлахаар зааж өгсөн нь энэхүү нормын дагуу систем төлөвлөх, суурилуулахад тодорхой бус байдал үүсгэж байна.

III. ОЛОН УЛСЫН ЖИШИГ СТАНДАРТ

Автомат гал унтраах систем нь орчин үеийн барилга байгууламжийн галын аюулгүй байдлыг хамгаалах чухал хэсэг юм. Энэ систем нь гал түймрийн эрсдэлийг бууруулах, хүний амь нас, эд хөрөнгийг хамгаалах чухал үүрэгтэй. Гал түймэр нь хүний санаатай, санаандгүй үйлдлээс үүсэж болох ба автомат систем нь хүний оролцоогүй бие даан автоматаар ажиллаж галыг унтраах боломжтой байдлаар төлөвлөгдсөн байдаг учир гал унтраах хамгийн найдвартай систем болж байгаа юм. Гэвч автомат гал унтраах системийн үр дүнтэй байдал нь түүнийг төлөвлөх, суурилуулах, ашиглах явцад баримтлагдах норм, нормативын баримт бичгүүдээс шууд хамаарна. Автомат гал унтраах системийн тухай стандарт боловсруулсан маш олон байгууллагууд байдаг ба тэдгээр стандартуудаас дэлхийн хэмжээнд өргөн хэрэглэгдэж байгаа нь Америкийн нэгдсэн улсын NFPA - Үндэсний галаас хамгаалах холбооны стандарт NFPA13 юм. NFPA холбоо нь анх 1896 онд байгуулагдсан ба анхны боловсруулсан стандарт нь NFPA13 буюу Гал унтраах спринклер системийн суурилуулалтын стандарт ба энэ стандарт батлагдсан цагаас 3-5 жил тутамд буюу нийт 51 удаа тогтмол сайжруулалт хийн шинэчлэн боловсруулж байсан нь энэ стандартын чанарыг дэлхий даяар хүлээн зөвшөөрөхөд хүргэсэн байна [8]. Тус холбоо нь өдгөө 300 гаруй стандарт, 250 техникийн хороо, 9,000 сайн дурын гишүүн, 50,000 бүртгэлтэй гишүүдтэй үйл ажиллагаа явуулж байна. Оросын холбооны улс мөн адил бидний анх хуулбарлан ашиглаж байсан СНИП 2.04.09-84 нормыг ашиглахаа больсон ба тогтмол сайжруулсан шинэ хувилбарыг ашиглаж байна. Энэхүү харьцуулсан судалгааны явцад БНБД 21-04-05 норм нь хэр хэмжээнд хоцрогдсон байгаа нь дээрх олон улсын жишиг стандартуудын боловсруулагдсан байдлын үр дүнд тодорхой харагдаж байна.

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны ажлын үр дүнд монгол улсын БНБД 21-04-05 нь нэр томьёо, агуулгын хувьд оновчтой бус сайжруулалт хийх шаардлагатай гэдэг нь тодорхой байна. Хамгийн том дутагдал нь угсралт, холболт, зай хэмжээг тодорхой заагаагүй буюу Гост стандартаас лавлахаар заасан нь автомат гал унтраах системийн угсралт нэг тогтсон стандартын дагуу найдвартай хийгдэж чадахгүй байгаа гол үндэс болж байна.

Олон улсад түгээмэл ашиглаж буй NFPA13 стандарт БНБД 21-04-05 нормын хооронд агуулга, бүтэц, хамрах хүрээ, зүйл заалтын нарийвчлал гээд мэдэгдэхүйц ялгаа байгаа нь судалгаагаар тодорхой байна. Монгол улсын хууль эрх зүйн хувьд хэдий стандарт, норм, норматив баримт бичгийг тогтмол сайжруулах боловсруулах зохицуулалт байгаа ч бүрэн хэрэгжихгүй байгаа нь стандартын боловсруулалт дагаад гал унтраах системийн чанарт нөлөөлөхүйц сул тал болж байна.

Мөн гадаад улсын стандарт нормыг шууд орчуулж, хуулбарлан ашиглахад техник, эдийн засгийн болон байгаль цаг уурын хувьд бэрхшээл тулгарч болзошгүй юм. Иймд объектын түймэр гарч байгаа учир шалтгаан, автомат гал унтраах системийн ашиглалт, одоогийн норм стандартад мэргэжлийн багаар нарийвчилсан үнэлгээ хийлгэх шаардлагатай. Гадаадын норм, стандартуудыг судлан дүгнэлт хийж монгол улсын байгаль цаг уур, нөөц боломжид тохируулсан автомат гал унтраах системийн одоогийн нормд шинэчлэлт хийж болохоор байна. Гадаадын нормыг авч хэрэглэсэн тохиолдолд тухайн эх авсан нормд өөрчлөлт орвол тухай бүрт шинэчлэлт хийдэг байх тогтолцоог тогтмол хэрэгжүүлэх нь нэн тэргүүний авах сайжруулалт болно. Учир нь одоо байгаа БНБД 21-04-05 -ийн анх эх авсан нормыг “Оросын Холбооны Улс” шинэчлээд ашиглахаа больсон ч монгол улсад энэ нормыг ашигласаар байгаа нь сайжруулах шаардлага тулгарсан гэж үзэх хамгийн том үндэслэл юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Монгол улсын хууль, Барилгын тухай шинэчилсэн найруулга. Улаанбаатар, 2016он.
- [2] П. Алтанхуяг, Н. Батжилмаа, С. Болормаа, “Хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж байгаа барилга байгууламжийн норм, нормативын баримт бичгийн жагсаалт” Барилгын хөгжлийн төв, Улаанбаатар, 2024 он.
- [3] Барилга хот байгуулалтын яам, БНБД 21-04-05 “Барилга байгууламжийн гал унтраах автомат төхөөрөмж, дохиоллын хэрэгсэл” Улаанбаатар, 2005он.
- [4] Үндэсний статистикийн хороо, Аюулт үзэгдэл, Ослын Статистикийн мэдээ 2025он
- [5] СНИП 2.04.09-84 “Пожарная автоматика здания и сооружений”, СССР, 1984 год.
- [6] Засгийн газрын 2019 оны 107 дугаар тогтоолын хавсралт “Барилгын үйл ажиллагаанд олон улсын байгууллага, гадаадын барилга байгууламжийн норм, дүрэм, стандартыг бүртгэх, хэрэглэх журам” 2019он.
- [7] Засгийн газрын 2019 оны 106 дугаар тогтоолын хавсралт “Барилга байгууламжийн норм, нормативын баримт бичгийн ерөнхий тогтолцоо” 2019он.
- [8] National Fire Protection Association, NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems, USA, 2025
- [9] СП 485.1311500.2020 “Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования”, Россия, 2020 год.

УЛААНБААТАР ХОТЫН БИЧИЛ ХОРООЛЛЫН ОРЧНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ОДООГИЙН БАЙДЛЫГ ХҮЧИН ЗҮЙЛИЙН БОЛОН БҮЛЭГЛЭХ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ АРГААР ҮНЭЛЭХ СУДАЛГАА

Дорждавгын ХА.ЛИУН¹, Баяраагийн АРИУНЖАРГАЛАН²

Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга, архитектурын сургууль, Хот төлөвлөлтийн салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: khaliun.dorzhdagva@gmail.com¹, ariunjargalan@must.edu.mn²

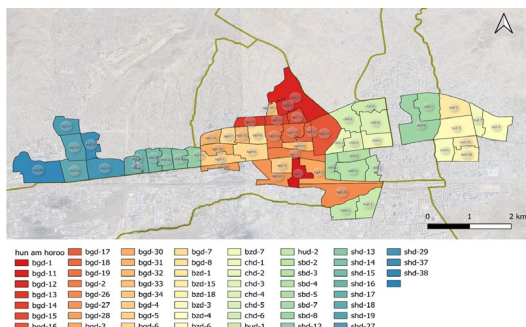
Хураангуй: Энэ судалгаагаар социализмын үед буюу одоогоос 40 орчим жилийн өмнө төлөвлөж бүтээн байгуулагдсан орон сууцны суурьшлын бүс, бичил хорооллуудын өнөөгийн нөхцөл байдал, биет орчны онцлог, ижил төстэй байдал болон ялгаатай талуудын холбоо хамаарлыг мөн нийтийн орон сууц болон хүүхдийн цэцэрлэг, сургууль, эмнэлэг, дэлгүүр зэрэг нийгмийн дэд бүтцийн хүртээмжийн өөрчлөлтийн хэв шинжийг олж илрүүлэхийг зорив. Судалгаанд Улаанбаатар хотын төвийн зургаан дүүргийн 58 хорооны нутаг дэвсгэрт судалгаа хийсэн бөгөөд нийт дөрвөн төрлийн ялгаатай хотын орчин үүсээнийг бүлэглэх аргаар тогтоов. Тухайн суурьшлын бүсүүдийн 80 орчим хувь нь өөрчлөлтөд орсон байгаа ч бүлэг хоорондын ялгаа, орчны онцлогийн зөрүү багатай байгаа нь шинэчлэлт, өөрчлөлтийг бага хийсэн эсвэл төлөвлөлтгүй бүтээн байгуулалт хийгдсэнтэй холбоотой ба өөр хоорондоо ялгаатай, онцлог бүхий хотын орчин үүсээгүйг илтгэж байна. Тухайн бүлгүүдийн хоорондын ялгаа, онцлог шинж чанарыг хүчин зүйлийг тодорхойлж ялгааг тайлбарлан дүгнэв.

Түлхүүр үг: микрорайон, нийгмийн дэд бүтцийн үйлчлэх хүрээ, барилгажилт

I. УДИРТГАЛ

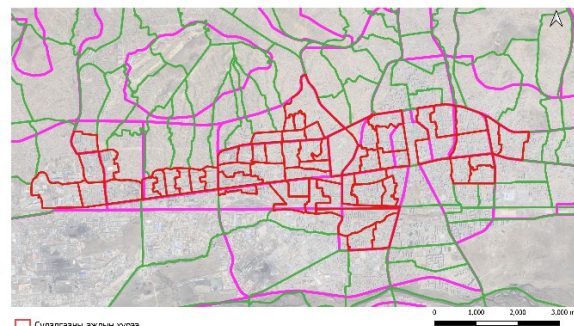
Монгол Улс төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн тогтолцооноос зах зээлийн эдийн засагт шилжсэн сүүлийн 30 жилийн хугацаанд монголчууд хот, суурин газар амьдрах амьдралын хэв маягт аажмаар шилжин хотжилт, хот байгуулалт, хот төлөвлөлт, газар зохион байгуулалт, дэд бүтэц зэрэг суурин газрын асуудлуудтай нүүр тулж иржээ. Сүүлийн жилүүдэд ердийн болон механик хүн амын өсөлтийн нөлөөгөөр Улаанбаатар хотын оршин суугчид огцом нэмэгдэж, үүнийг дагасан хотын дэд бүтэц, орон сууц, нийгмийн үйлчилгээний хүртээмж буурах, авто замын түгжрэл, агаарын бохирдол нэмэгдэх зэрэг хотжилтын олон асуудал нүүр тулгарч байна.

Нийгэм хурдацтай өөрчлөгдөхийн хэрээр хүний хэрэгцээ шаардлага болон хотын орчин ч мөн хувьсан өөрчлөгдөж социалист нийгмийн үед барьж байгуулагдсан бичил хорооллууд хэрхэн өөрчлөгдсөн өөрчлөлт, тухайн орчны өөрчлөлтийн онцлог шинж чанарыг тодорхойлох зорилгоор бичил хорооллуудыг сонгон авав.



1-р зураг. Судалгааны ажлын хүрээ, хорооны дугаар

Тухайн сонгон авсан байршлын хүн амын насны бүлэг, суурьшлын мэдээлэл нь одоогийн засаг захиргааны хил заагаар бүртгэгдсэн байгаа тул хорооны хил заагийг одоогийн байдлаар хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй засаг захиргааны хилээр судалгааны ажлын талбараа тодорхойлсон.



2-р зураг. Хорооны хил, Судалгааны ажлын хүрээ болон 42 нэгж хорооллын хил

Энэхүү судалгааны зорилго нь Улаанбаатар хотын суурьшлын бүсүүдийн өнөөгийн нөхцөл байдлыг тодорхойлж, цаашид хотын орчныг хэрхэн хөгжүүлэх болон нийгмийн дэд бүтцийн хүртээмжийг хэрхэн тэнцвэртэй байлгах шийдэл боловсруулахад оршино. Мөн хяналтгүй барилгажилтын асуудал, дэд бүтцийн төлөвлөлтийн шийдэл болон нийгмийн дэд бүтцийн хүртээмжийг тэгш хүртээмжтэй болгох, чанарыг сайжруулах эрэлт хэрэгцээнд тулгуурлан дахин төлөвлөлтийн төсөл хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай суурь судалгааг бий болгох, хот суурин газар дахин төлөвлөлтийн төсөл хөтөлбөр хэрэгжүүлэх, шинээр суурьшлын бүс болон бичил хороолол төлөвлөхөд шаардлагатай суурь судалгаа, төлөвлөлтийн зарчим, шалгуур үзүүлэлт, санал зөвлөмж боловсруулахад чиглэгдэнэ.

II. ОНОЛЫН СУДАЛГАА

1. Нэр томъёоны тодорхойлолт

- Бичил хороолол: эрх бүхий байгууллагын баталсан хот байгуулалтын баримт бичигт төлөвлөгдсөн, зориулалтын бүсчлэлийн дагуу хотын нутаг дэвсгэрт шинээр бий болох суурьшил; [1]
- Биет орчин: хүний амьдрах орчин; [2]
- Орон зайн шинжилгээ: газар зүйн мэдээллийн систем (ГМС) болон орон зайн өгөгдлийг ашиглан хотын бүсүүд дэх хэв маяг, үйл явц, бүтцүүдийг судлах үйл явц [3]
- Кластер анализ: Хүмүүс, бүлэг, нийгэм гэх мэт янз бүрийн нэгжүүдийг нийтлэг шинж чанараас нь хамааруулан, хэрхэн бүлэглэж болохыг тодорхойлоход ашигладаг статистикийн арга юм. [4]

2. Өмнөх судалгаа

A. Монгол хэл дээрх судалгаа, мэдээлэл

- Барилгын тухай хууль [5]: Барилга байгууламжийг түвэгшлийн зэргээр нь барилгын ажлын зөвшөөрөл шаардахгүй, бага төвөгшилтэй, дунд зэргийн төвөгшилтэй, өндөр төвөгшилтэй, онцгой төвөгшилтэй барилга байгууламж гэж 5 ангилсан байна.
- Барилга байгууламжийн түвэгшлийн ангилалд хамаарах зориулалт, хүчин чадлыг тогтоох журмын нэгдүгээр хавсралтад [6]: зориулалтаар нь орон сууц, Төрөл бүрийн зориулалттай олон нийтийн барилга, Сургуулийн өмнөх, Сургалт боловсролын байгууллагын барилга, Үйлдвэрийн, Агуулахын, Авто машины зогсоол, Эрчим хүчний эх үүсвэр, Дулааны сүлжээ, түүний барилга байгууламж, Цахилгаан хангамжийн эх үүсвэр, шугам сүлжээ, хуваарилах байгууламж, Ус хангамж, ариутгах татуургын систем, усны барилга байгууламж, Мэдээлэл, холбоо- сүлжээний барилга байгууламж, Газрын тос, газрын тосны бүтээгдэхүүн, хийн барилга байгууламж, Хөдөө аж ахуйн зориулалттай барилга байгууламж, Цамхаг, тулгуур, түшиц хана түүнтэй адил байгууламж, Түр барилга байгууламж, Бусад гэж 16 төрлөөр ангилсан байна.
- Хот тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм [7]:-д олон нийт, иргэний барилга байгууламж төлөвлөлтийн шаардлагад хот суурин газрын зэрэглэлээс хамааруулан албан газар үйлдвэр үйлчилгээний объектыг сургуулийн өмнөх насны хүүхдийн байгууллага, Ерөнхий боловсролын сургууль, бие бялдар чийрэгжүүлэлтийн төв, Орон сууцны

хорооллын биеийн тамир спортын төв, Нэгдсэн эмнэлэг, дүүргийн эрүүл мэндийн төв, хэсгийн эмнэлэг, амбулатори, хүнсний зах, эмийн сан, нутаг дэвсгэрийн чанартай худалдаа, нийтийн хоол, ахуйн үйлчилгээний цэг, холбооны салбар, банк гэж 13 ангилсан байна. Харин нийгмийн үйлдвэр, үйлчилгээний барилга байгууламжид сургуулийн өмнөх насны хүүхдийн барилга байгууламж, ЕБС-ийн барилга, Орон сууц, Эмнэлэг, Галын депо, Оршуулгын газар зэрэг 6 төрлийн барилга байгууламжийг нэрлэн бичсэн байна.

- Нийгмийн үйлчилгээний жишиг норматив [8]:-д нийгмийн үйлчилгээнд 32 нийгмийн үйлчилгээтэй байхаар заасан бөгөөд үүнээс Сургуулийн өмнөх боловсрол, Бага боловсрол, Соёлын байгууллага, Нийтийн номын сан интернэт, Нийгмийн халамжийн үйлчилгээ, Ахмадын төв, Эрүүл мэндийн анхан шатны тусламж, үйлчилгээ, Спортын байгууламж, Цахилгаан эрчим хүч, Дулааны хангамж, Ус хангамж, Ариутгах татуурга, нийтийн аж ахуйн үйлчилгээ, Харилцаа холбоо, шуудангийн үйлчилгээ, Авто зам, гүүр, Орон нутгийн удирдлага, Гэмт хэрэгтэй тэмцэх, нийгмийн хэв журам сахиулах, Хог зайлуулах, хадгалах, устгах, Тохижилт, цэцэрлэгжүүлэлт зэрэг 18 үйлчилгээг нийгмийн суурь үйлчилгээ хэмээн тодорхойлсон байна.

B. Гадаад хэл дээрх судалгаа, мэдээлэл

- “Characteristics of Reconstruction Projects According to the Classification of Urban Environment Characteristics in Ulaanbaatar, Mongolia” [9]: Судалгаагаар Монгол улс чөлөөт зах зээлд шилжиж, хувийн хэвшил хот төлөвлөлт бүтээн байгуулалтын салбарт оролцож эхэлсэн. Үүний дүнд газар өмчлөл, өмч хувьчлал зэрэг нийгмийн олон үйл явдлаас үүдэн Улаанбаатар хотын орчин олон төрлөөр өөрчлөгдсөн. Түүнчлэн шинэ орон сууц, дахин төлөвлөлтүүдийн төсөл хөтөлбөрүүд хэрэгжиж эхэлснээр хотын орчин сайжирсан боловч нийгмийн дэд бүтцийн хүртээмж улам хангалтгүй болж байгааг тоон судалгааны аргаар судалсан байна.
- “Characteristics of small-scale housing improvement management area by type”- Focused on the primary selection areas of Moa-Town in Seoul [10]: -нд Сөүл хотод хэрэгжүүлсэн дахин төлөвлөлтийн төслийг хэрэгжүүлэх явцдаа тухайн бүсийн суурьшлын бүсүүдийн онцлогийг тодорхойлсон байна. Судалгааны үр дүнгээр залуу үеийн хүн ам ихтэй, хуучин орон сууцтай олон нийтийн орон сууцны бүс, хүүхэд залуучуудын эзлэх хувь өндөр, орон сууцны ойролцоо үйлчилгээний төвтэй бүс,

өндөр настнуудын эзлэх хувь ихтэй, хуучин хувийн орон сууцны бүс зэрэг гурван ангиллыг судлан тодорхойлж цаашид хэрэгжүүлэх төсөл хөтөлбөртөө энэхүү судалгааны үр дүнг ашиглах тухай зөвлөмж боловсруулсан байна.

- Хотын бүсүүдэд кластер анализ хийх: Эмпирик болон өрсөлдөгчийн судалгааны аргаар батлах. [10]: Энэ судалгаагаар Хятад улсын хүн ам ихтэй хотуудын суурьшлын бүсүүдийн онцлогийг нийгэм эдийн засгийн өгөгдлийн шинжилгээ, зайнаас тандан судлах, зам тээврийн сүлжээний шинжилгээ гэсэн гурван аргыг ашиглан судалж, онцлог шинжийг кластерын аргаар илүү нарийвчлан судалж харилцан хамаарлыг дэлгэрэнгүй тодорхойлсон байна.

3. Судалгааны арга зүй

А. Өгөгдөл цуглуулах

Тухайн байршил дахь барилга байгууламж, оршин суугчдын тоо, насны ангилал зэрэг судалгаа хийхэд шаардлагатай мэдээллийг нийтэд нээлттэй мэдээллийн эх сурвалжаас авч QGIS программд хороо тус бүрээр ангилан оруулж бэлдсэн. Бусад шаардлагатай дутуу мэдээллүүдийг судалгааны талбайд очиж цуглуулсан. дараах эх сурвалжуудаас авч бэлтгэсэн.

СУДАЛГААНЫ АЖИЛД АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ БОЛОН
ЭХ СУРВАЛЖЫН МЭДЭЭЛЭЛ

1-р ХҮСНЭГТ.

№	Мэдээлэлдний нэр	Төрөл	Эх сурвалж
1.	- Барилга, байгууламжын талбай; - Баригдсан он; - Давхрын тоо - Үйл ажиллагааны зориулалт; - Замын сүлжээ; - Ногоон байгууламж; - Хорооны эдэлбэр газрын хэмжээ;	Qgis	Egazar.gov.mn
			Ebarilga.mn
			Manaikhoroo.mn
			Google earth
2.	- Оршин суугчдын тоо - Насны бүлэг	xls	Үндэсний статистикийн газрын веб хуудас

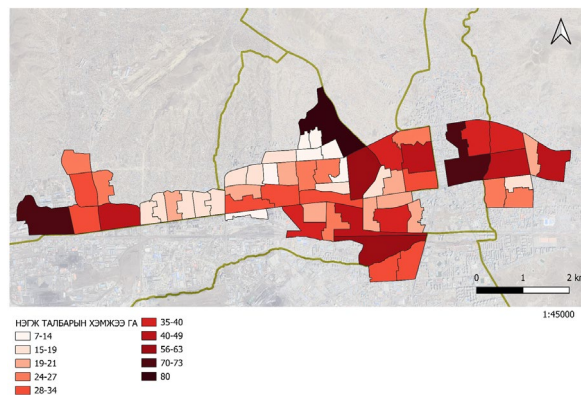
Судалгааны ажлын хүрээнд нийт төвийн зургаан дүүргийн 58 хороо буюу 18 бичил хорооллын 429,138 оршин суугч, 1660 га талбайг хамарч байна.

СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ХҮРЭЭНД ХАМААРАГДАЖ БҮЙ
ХОРООНЫ ХҮН АМ, ӨРХИЙН ТОО, ЭДЭЛБЭР ГАЗРЫН
ХЭМЖЭЭ

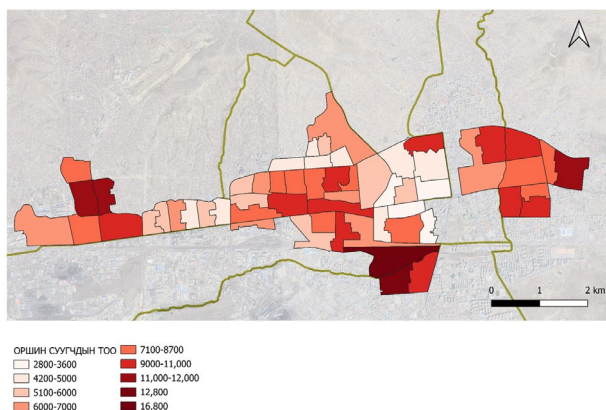
2-р ХҮСНЭГТ.

№	Бичил хорооллын нэр	Тоон мэдээлэл		
		Дүүрэг, Хороо	Талбай м2	Хүн ам

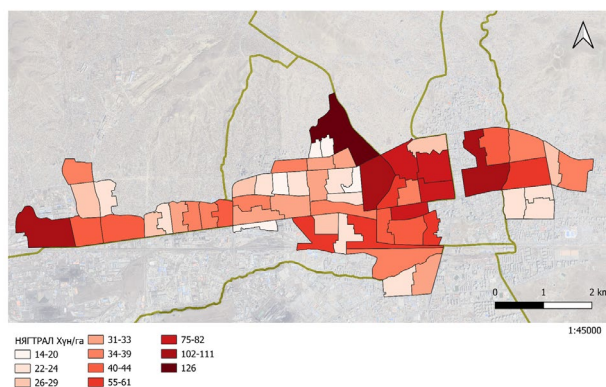
1.	1-р хороолол	СХД 12,13,14,15,16,17	1056277	32335
2.	21-р хороолол	СХД 27,19,37	861929	31139
3.	Таван шар	СХД 18,29,38	1495255	24673
4.	3-р хороолол	БГД 17,18,19,33,2	1088527	41530
5.	4-р хороолол	БГД 7,8,31,32	666293	27976
6.	6-р бичил хороолол	БГД 11,12,13,14,15,34	1447925	29401
7.	10-р хороолол	БГД 5,6,30,28	960497	32377
8.	Төмөр зам	БГД 1,3,4,26,27	1874624	47107
9.	Гандан	БГД- 16	568486	5104
10.	5-р хороолол	СБД 3,5	562061	13484
11.	50 мянгат	СБД 4	406529	2860
12.	120 мянгат	СБД 2	187927	3565
13.	11-р хороолол	СБД 7, 8	1123720	16119
14.	1-р 40 мянгат	ЧД 1,4,6	868315	17559
15.	2-р 40 мянгат	ЧД 2,3,5	780174	13931
16.	19-р хороолол	ХУД 1,2	626389	23310
17.	13-р хороолол	БЗД 1,3,6,15,18	1556037	48073
18.	15-р хороолол	БЗД 7, 4	621732	18595



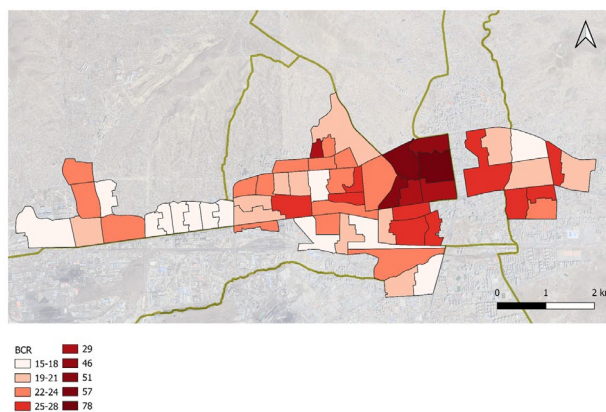
3-р зураг. Эдэлбэр газрын хэмжээ/хороогоор



4-р зураг. Оршин суугчдын тоо/хороогоор



5-р зураг. Нягтрал хүн/га



6-р зураг. Барилга бүрхэцийн харьцаа/BCR

В. Цуглуулсан өгөгдийг ангилах

Оршин суугчдын насны ангиллыг үндэсний статистикийн газраас авсан оршин суугчдын 13-н насны ангиллыг 5-н төрөл болгон бүлэглэж хороо тус бүрээр нарийвчлан гаргасан.

ОРШИН СУУГЧДЫН НАСНЫ АНГИЛАЛЫГ БҮЛЭГЛЭСЭН БАЙДАЛ

3-р ХҮСНЭГТ.

№	Насны бүлэг	Насны ангилал
1.	Цэцэрлэгийн нас	0-4 нас
2.	Сургуулийн нас	5-9 нас 10-14 нас

		15-19 нас
3.	Оюутан	20-24 нас
4.	Хөдөлмөрийн нас	25-29 нас 30-34 нас 35-39 нас 40-44 нас 45-49 нас 50-54 нас
5.	Тэтгэвэрийн нас (55-70+)	55-59 нас 60-64 нас 65-69 нас 70+ нас

Барилга байгууламжийн ангиллыг “Characteristics of Reconstruction Projects According to the Classification of Urban Environment Characteristics in Ulaanbaatar, Mongolia” [9] судалгааны дүгнэлт болон “Characteristics of small-scale housing improvement management area by type”- Focused on the primary selection areas of Moa-Town in Seoul [10] судалгааны барилга ангилсан аргачлалыг ашиглаж Монгол Улсад хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй хууль, норм норматив, дүрэмд заасан ангилал болон судлаачийн зүгээс өнөөгийн нөхцөлд хэрэгцээ шаардлага өндөр гэж үзсэн үйл ажиллагаа, барилгын зориулалтыг нэгтгэн, нийт 18 ангиллаар барилга байгууламжийг ангилал.

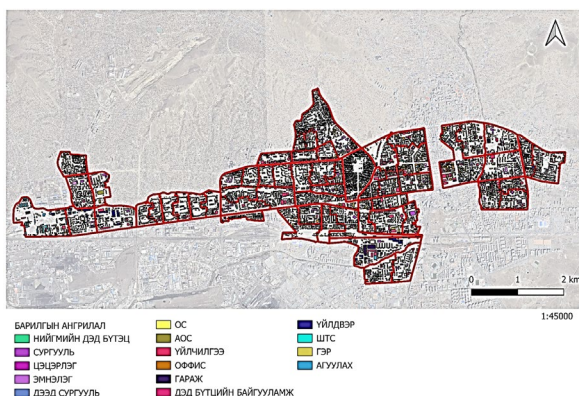
Мөн эдгээр барилгын ангилал дээр нэмэлтээр хороо тус бүрийн хүн амын тоо, барилга бүрхцийн харьцаа, барилгажсан талбай, нягтрал, насны бүлэг зэрэг 15 төрлийн үзүүлэлтийг нэмж нийт 33 төрлийн тоон мэдээллийг боловсруулсан.

БАРИЛГЫН АНГИЛАЛЫГ ТОДОРХОЙЛСОН ШАЛГУУР ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД БА ЭХ СУРВАЛЖ

4-р ХҮСНЭГТ.

№	Ангилалын нэршил	Хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй хууль, норм, стандарт		
		Барилга байгууламжийн төвөгшил	Нийгмийн жишиг норматив	БНБД 30-01-04
1.	ЕБС-Ерөнхий боловсролын сургууль	•	•	•
2.	Сургуулийн өмнөх насны хүүхдийн байгууллага	•	•	•
3.	Нийгмийн дэд бүтэц			
4.	Засаг захиргаа		•	
5.	Орон сууц	•	•	•
6.	Үйлчилгээтэй орон сууц			
7.	Үйлчилгээ			

8.	Эмнэлэг	•	•	•
9.	Шатахуун түгээх станц	•		
10.	Шашны байгууллага			
11.	Гэр			
12.	Амины орон сууц			
13.	Үйлчилгээтэй аминь орон сууц			
14.	Дэд бүтцийн байгууламж	•	•	
15.	Гараж	•		
16.	Агуулах			
17.	Үйлдвэр			•
18.	Автобусны буудал			



7-р зураг. Барилгын зориулалтаар ангилсан байдал

С. Фактор болон Кластер анализ хийх

Сонгон авсан 58 хорооны 33 ангилал бүхий мэдээлэлд тулгуурлан хотын орчны онцлог, ялгаатай байдлыг тодорхойлох, олон хувьсагчийг нэгтгэн дүгнэх зорилгоор фактор болон кластер анализ хийж гүйцэтгэсэн. Цуглуулж ангилсан үзүүлэлтүүдэд тулгуурлан сонгон авсан судалгааны талбайн биет орчны онцлох шинж чанар, голлох хүчин зүйлсийг илрүүлэх, тэдгээрийн харилцан хамаарал, нөлөөллийг тодорхойлох, мөн ижил төстэй шинж чанартай хороодыг бүлэглэх замаар хотын хөгжлийн бүтэц, төлөвлөлтийн ялгааг тодорхойлан гаргасан.

III. БИЧИЛ ХОРООЛЛЫН БИЕТ ОРЧНЫ ОНЦЛОГИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ

QGIS программаар цуглуулсан оршин суугчдын насны бүлэг, барилга байгууламжийн тоо, барилга бүрхцийн харьцаа зэрэг өөр өөр тоон утга бүхий мэдээллүүдийг илүү үр дүнтэй ашиглах, шинжилгээний үр дүнг сайжруулах, алдааг бууруулах зорилгоор SPSS статистикийн программаар нормалчилж стандартчилав. Гарсан үр

дүнг SPSS программаар фактор болон кластер анализын аргаар дүн шинжилгээ хийж, дараах үр дүнг гаргалаа.

1. Фактор анализын үр дүн

Фактор анализын дараах үр дүнгээс харахад эхний 5 фактор нь нийт өөрчлөлтийн 84.891%-ийг тайлбарлаж байгаа нь боловсруулсан өгөгдлийн ихэнх хэсгийг 5 харилцан хамаарал бүхий бүлгүүдэд хуваагдаж байгааг харуулж байна.

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8.093	26.105	26.105	8.093	26.105	26.105
2	4.977	16.054	42.159	4.977	16.054	42.159
3	3.940	12.711	54.870	3.940	12.711	54.870
4	2.725	8.791	63.662	2.725	8.791	63.662
5	2.045	6.598	70.260	2.045	6.598	70.260
6	1.895	6.114	76.374	1.895	6.114	76.374
7	1.380	4.452	80.826	1.380	4.452	80.826
8	1.260	4.064	84.891	1.260	4.064	84.891
9	.949	3.061	87.952			
10	.845	2.727	90.679			
11	.611	1.971	92.649			
12	.493	1.589	94.239			
13	.407	1.313	95.552			
14	.272	.879	96.430			
15	.229	.740	97.171			
16	.212	.683	97.853			
17	.146	.469	98.323			
18	.117	.379	98.701			
19	.092	.297	98.998			
20	.076	.245	99.243			
21	.059	.189	99.433			
22	.057	.185	99.618			
23	.044	.143	99.761			
24	.036	.117	99.878			
25	.016	.051	99.928			
26	.011	.034	99.962			
27	.006	.018	99.980			
28	.004	.014	99.994			
29	.001	.003	99.998			
30	.001	.002	100.000			
31	1.437E-16	4.636E-16	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

9-р зураг. Фактор анализын үр дүн буюу нийт өөрчлөлтийн хувь

Эхний хүчин зүйл нь хамгийн их вариацийг 26.105%-ийг тайлбарлаж байгаа бөгөөд энэ нь хүн амын нягтрал, орон сууцны хэмжээ, өрхийн тоо зэрэг хувьсагчдыг хамарсан бүлэгтэй холбоотой байна. Энэ бүлэг нь хүн амын нягтрал өндөр, орон сууцны хэмжээ их, өрхийн тоо олон байгааг илтгэдэг бөгөөд эдгээр хүчин зүйлс нь орчны хөгжлийн чиг хандлагыг тодорхойлж байгаа юм.

Хоёр дахь хүчин зүйл нь 16.054%-ийн вариацийг тайлбарлаж байгаа бөгөөд барилгын талбай, замын талбай, ажлын байрны тоо зэрэг хувьсагчдын хоорондын хамаарлыг илрүүлж байна. Энэ бүлэг нь тухайн бүсийн дэд бүтэц, ажлын байрны тоо болон замын сүлжээний хөгжлийн түвшинг харуулж байгаа бөгөөд эдгээр хүчин зүйл нь орчны эдийн засгийн болон дэд бүтцийн хүртээмжийг тодорхойлдог.

Корреляцийн матрицын үр дүнгээс харахад өрхийн тоо болон оршин суугчдын тооны хооронд хамгийн өндөр буюу 0.982 гэсэн корреляци гарснаас үзвэл өрхийн тоо болон хүн амын тоо ойролцоо тоогоор хөдөлгөөнд орж, харилцан хамааралтай өөрчлөгддөг болох нь харагдаж байна. Үүний дараа барилгын талбай болон барилгажсан талбайн холбоо хамаарал 0.865 корреляци гарсан

нь барилгын давхар болон шинээр баригдаж буй барилгын өндөр жигд байна гэсэн утгыг илэрхийлж байна.

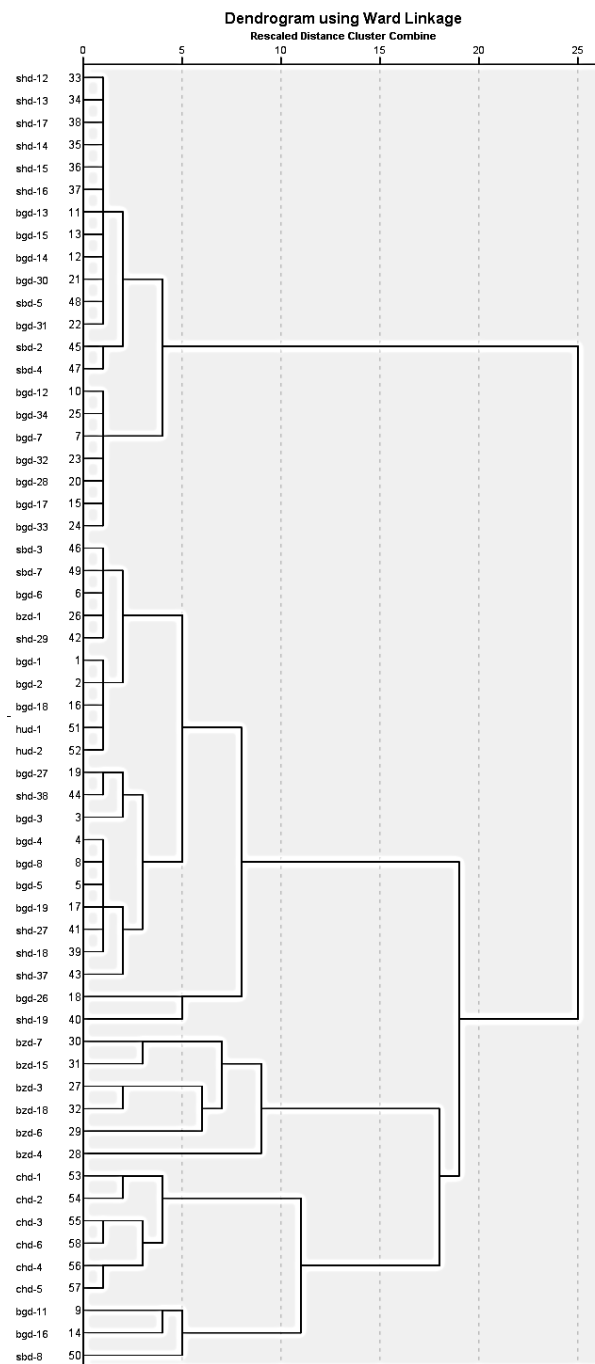
Distances between Final Cluster Centers					
Cluster	1	2	3	4	5
1		859626.412	632272.834	545724.537	410201.572
2	859626.412		228020.004	543430.995	495137.295
3	632272.834	228020.004		379655.777	291535.761
4	545724.537	543430.995	379655.777		476980.708
5	410201.572	495137.295	291535.761	476980.708	

15-р зураг. Кластерын төвүүдийн хоорондын зайн матриц

Кластеруудын хоорондын зай их байх тусам тэдгээр нь илүү ялгаатай, харин зай бага байх тусам илүү төстэй болохыг илтгэнэ. Судалгааны үр дүнгээс харахад 1 ба 2-р кластерын хоорондох зай 859626.412 байгаа нь хамгийн өндөр утгатай бөгөөд эдгээр кластер хамгийн их ялгаатай буюу биет орчны ялгаа их болохыг харуулж байна. Кластер дахь хороо, дүүргийн эзлэх хувиас үзэхэд энэ ялгаа нь Сонгинохайрхан дүүрэг болон Сүхбаатар дүүргийн хооронд хамгийн их орчны ялгаа байна.

Харин 3 ба 4-р кластерын хоорондох зай 379655.777 буюу хамгийн бага утгатай байгаа нь эдгээр кластерууд хоорондоо хамгийн төстэй болохыг харуулж байна. Дүүрэг, хорооны мэдээллээс харахад Сонгинохайрхан дүүргийн хороодуудтай хил залгаа оршдог Баянгол дүүргийн хороодууд болон хотын зүүн хэсэгт байрлах Баянзүрх дүүргийн захын хороодын ижил төстэй байдал ажиглагдаж байна.

Кластер анализын үр дүнг дендограм ашиглан харуулсан графикаар босоо шугам дагуу кластеруудын ижил төстэй шинж чанарууд, хөндлөн шугамаар хоорондын зай буюу ялгаатай шинж чанаруудыг харуулж байна. Богино зурааснуудаар холбогдсон хороонууд ижил төстэй чанар ихтэй харин урт зураасаар харилцан хамаарал бага байгааг илтгэнэ. Графикаас харахад хоорондоо ижил төстэй хороодууд дийлэнх хэсгийг эзэлж байгаа нь нийт хороодын биет орчны ялгаа харьцангуй бага байгааг илтгэнэ.



16-р зураг. Кластер анализын харилцан хамааралын зураг

Ижил төстэй шинж чанараар нь нэгтгэх боломжтой кластеруудыг агломератив иерархийн кластерийн аргаар хэрхэн нэгтгэх боломжтойг харууллаа. Хүснэгтээс харахад нэгтгэх боломжтой утгууд дараах утгууд байна. Нэгтгэх боломжтой тоон утгуудад нэгдүгээрт 20.876, 22.955, 25.252, 28.038, хоёрдугаарт 31.182, 34.873, 39.229, гуравдугаарт 46.628, дөрөвдүгээрт 54.527, тавдугаарт 65.293 гэсэн тоон утгуудыг нэгтгэх боломжтой байна.

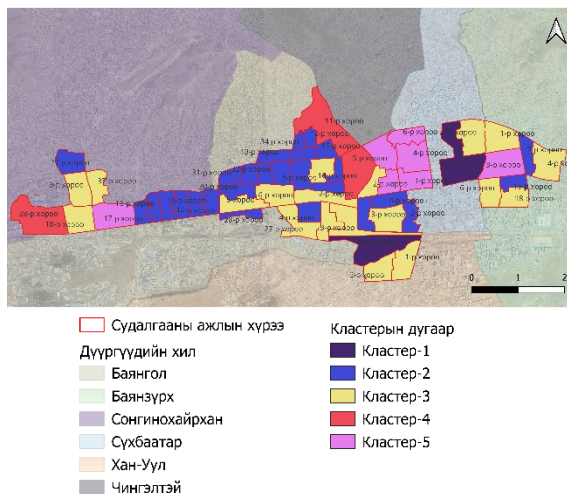
Next stage буюу дараагийн шатанд нэгтгэх боломжтой тоон кластерын тоон утгуудыг харах боломжтой байна.

Agglomeration Schedule

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
40	27	32	9.699	0	0	50
41	55	56	10.581	30	33	46
42	30	31	11.701	0	0	51
43	3	4	12.842	36	37	47
44	9	14	14.233	0	0	48
45	7	11	15.625	32	35	57
46	53	55	17.040	38	41	54
47	1	3	18.887	39	43	52
48	9	50	20.876	44	0	54
49	18	40	22.955	0	0	52
50	27	29	25.252	40	0	51
51	27	30	28.038	50	42	53
52	1	18	31.182	47	49	56
53	27	28	34.873	51	0	55
54	9	53	39.229	48	46	55
55	9	27	46.628	54	53	56
56	1	9	54.527	52	55	57
57	1	7	65.293	56	45	0

17-р зураг. Кластер анализын харилцан хамааралын зураг

2. Кластер анализын үр дүн



8-р зураг. Кластеруудыг тодорхойлсон үр дүнгийн зураг

Кластер анализын үр дүнд Улаанбаатар хотын 58 хороог нийт 5 кластерт хуваагдсан байна. Хороо тус бүр болон бичил хорооллын дугаараар ангилан шинжлэхэд анх төлөвлөгдсөн бичил хорооллуудын төрөл, шинж чанар цаг хугацааны явцад өөрчлөгдөж, зарим нь хоорондоо илүү төстэй болсон бол нэг бичил хороолол орчны өөрчлөлтийн нөлөөгөөр хоорондоо үлэмж ялгаатай орчин бий болсон нь харагдаж байна. Энэ нь хотын төлөвлөлт, хөгжлийн явцад төлөвлөлтгүй өөрчлөлтүүд гарч, бичил хорооллуудын анхны бүтэц, онцлог алдагдсаныг харуулж байна.

КЛАСТЕР-1-Т ХАМААРАХ ХОРОО БОЛОН БИЧИЛ ХОРООЛЛЫН ДУГААР

5-р ХҮСНЭГТ.

№	Кластеруудын байршил, Нэршил		
	Кластерын дугаар	Дүүрэг, Хорооны дугаар, Тоо	Бичил хорооллын нэр
1.	Кластер-1	1.СБД-8 2.БГД-26	1. 120 мянгат 2. 10-р хороолол

КЛАСТЕР-2-Т ХАМААРАХ ХОРОО БОЛОН БИЧИЛ ХОРООЛЛЫН ДУГААР

6-р ХҮСНЭГТ.

№	Кластеруудын байршил, Нэршил		
	Кластерын дугаар	Дүүрэг, Хорооны дугаар, Тоо	Бичил хорооллын дугаар
2.	Кластер-2	1.БГД-4	1. Төмөр зам
		2.БГД-7	2. 4-р хороолол
		3.БГД-8	3. 4-р хороолол
		4.БГД-12	4. 4-р хороолол
		5.БГД-13	5. 4-р хороолол
		6.БГД-14	6. 3-р хороолол
		7.БГД-15	7. 4-р хороолол
		8.БГД-17	8. 4-р хороолол
		9.БГД-19	9. 4-р хороолол
		10. БГД-28	10. 4-р хороолол
		11. БГД-30	11. 4-р хороолол
		12. БГД-31	12. Төмөр зам
		13. БГД-32	13. Төмөр зам
		14. БГД-33	14. Төмөр зам
		15. БГД-34	15. 15-р хороолол
		16. БЗД-7	16. 13-р хороолол
		17. СБД-2	17. 120 мянгат
		18. СБД-4	18. 50 мянгат
		19. СБД-5	19. 5-р хороолол
		20. СХД-12	20. 1-р хороолол
		21. СХД-13	21. 1-р хороолол
		22. СХД-14	22. 1-р хороолол
		23. СХД-15	23. 1-р хороолол
		24. СХД-16	24. 1-р хороолол
		25. СХД-17	25. 1-р хороолол
		26. СХД-27	26. 21-р хороолол

КЛАСТЕР-3-Т ХАМААРАХ ХОРОО БОЛОН БИЧИЛ ХОРООЛЛЫН ДУГААР

7-р ХҮСНЭГТ.

№	Кластеруудын байршил		
	Кластерын дугаар	Дүүрэг, Хорооны дугаар, Тоо	Бичил хорооллын дугаар
3.	Кластер-3	1. БГД-1	1. Төмөр зам
		2. БГД-2	2. 3-р хороолол
		3. БГД-3	3. Төмөр зам
		4. БГД-5	4. 10-р хороолол
		5. БГД-6	5. 10-р хороолол
		6. БГД-18	6. 3-р хороолол
		7. БГД-27	7. Төмөр зам
		8. БЗД-1	8. 13-р хороолол
		9. БЗД-4	9. 15-р хороолол
		10. БЗД-6	10. 13-р хороолол
		11. ЧД-2	11. 2-р 40 мянгат
		12. ХУД-1	12. 19-р хороолол
		13. ХУД-2	13. 19-р хороолол
		14. СБД-3	14. 5-р хороолол
		15. СБД-7	15. 11-р хороолол
		16. СХД-18	16. Таван шар
		17. СХД-19	17. 21-р хороолол
		18. СХД-37	18. 21-р хороолол

КЛАСТЕР-4-Т ХАМААРАХ ХОРОО БОЛОН БИЧИЛ
ХОРООЛЛЫН ДУГААР

8-р ХҮСНЭГТ.

№	Кластеруудын байршил		
	Кластерын дугаар	Дүүрэг, Хорооны дугаар, Тоо	Бичил хорооллын дугаар
4.	Кластер-4	1. БГД-11 2. БГД-16 3. СХД-38	1. 6-р бичил хороолол 2. Гандан 3. Таван шар

КЛАСТЕР-5-Т ХАМААРАХ ХОРОО БОЛОН БИЧИЛ
ХОРООЛЛЫН ДУГААР

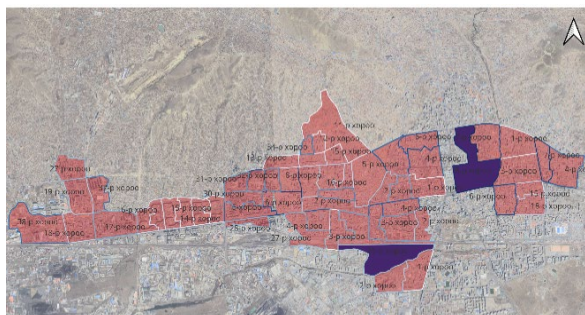
9-р ХҮСНЭГТ.

№	Кластеруудын байршил		
	Кластерын дугаар	Дүүрэг, Хорооны дугаар, Тоо	Бичил хорооллын дугаар
5.	Кластер-5	1. БЗД-3 2. ЧД-1 3. ЧД-3 4. ЧД-4 5. ЧД-5 6. ЧД-6 7. СХД-29	1. 13-р хороолол 2. 1-р 40 мянгат 3. 2-р 40 мянгат 4. 1-р 40 мянгат 5. 2-р 40 мянгат 6. 1-р 40 мянгат 7. Таван шар

IV. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

1. Кластер-1 анализын үр дүн

Кластер-1-т багтсан 2 хорооны тоон мэдээллээс харахад БГД 28-р хорооны оршин суугчдын тоо СБД 2-р хорооны оршин суугчдын тооноос 2 дахин бага боловч орон сууцны тоо болон үйлчилгээтэй орон сууцны тоо ойролцоо утгатай байгаа нь орон сууц үйлчилгээний нягтрал өндөр буюу ажиллах хүчний эрэлт өндөр байгааг харуулж байна. Мөн энэхүү 2 хорооны тэтгэврийн насны оршин суугчдын тоо ойролцоо боловч БГД 28-р хорооны хөдөлмөрийн насны оршин суугчид 3 дахин буюу 86 хувиар илүү байна. Мөн орон сууцны тоо их боловч оршин суугчдын тоо бага байгаа нь зарим орон сууц хоосон, эсвэл үйлчилгээний зориулалтаар ашиглагдаж байх магадлалтай байна.



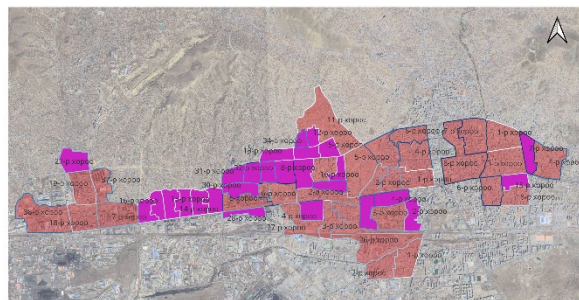
Кластерын дугаар
■ Кластер-1
■ Судалгааны ажлын хүрээ

10-р зураг. Кластер-1

2. Кластер-2 анализын үр дүн

Кластер-2-т багтсан 19 хорооны тоон мэдээллээс харахад Баянгол болон Сонгино хайрхан дүүргийн хороонууд дийлэнх хувийг эзэлж байна. Эдгээр хорооны тоон мэдээллээс харвал тухайн бүсийн барилга байгууламжийн тоо, ангилал харилцан адилгүй боловч оршин суугчдын насны бүлэг хоорондоо ойролцоо тоон утгуудтай байна. Барилга байгууламжийн төрөл, тоо ялгаатай хэдий ч насны бүлгүүдийн тоон үзүүлэлтүүдийн зөрүү бага байгаа нь эдгээр хороодын хүн амын нийгмийн бүтэц харьцангуй жигд, тогтвортой байгааг илтгэнэ.

Тухайлбал: цэцэрлэгийн нас, оюутан, тэтгэврийн насны бүлгийн тоон утга хамгийн бага ялгаатай байна. Нийт оршин суугчдын хувиар хоёрдах их утга буюу 7,12 хувийг эзэлж байна. Барилга байгууламжийн ялгаатай байдал нь амьдрах орчны олон янз байдлыг илтгэж байгаа ч насны бүлгүүдийн бүтэц ижил байгаа нь эдгээр хороодод хүн амын суурьшил төстэй хэв маягтай болж хөгжсөнийг харуулж байна.



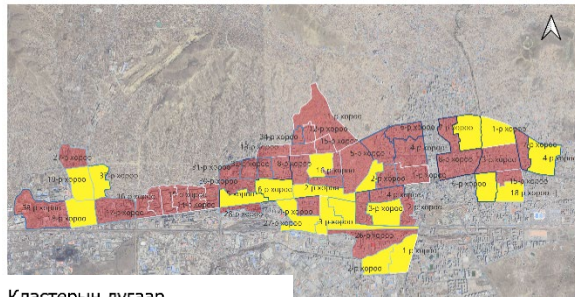
Кластерын дугаар
■ Кластер-2
■ Судалгааны ажлын хүрээ

11-р зураг. Кластер-2

3. Кластер-3 анализын үр дүн

Кластер-3-т багтсан 18 хорооны тоон мэдээллээс харахад, энэ кластерт багтсан Баянгол дүүргийн 3 хороонд орон сууцны барилгын тоо бусад хороодуудтай харьцуулахад хоёроос тав дахин их байна. Гэсэн хэдий ч, үйлчилгээний барилга байгууламжийн тоо нь эдгээр хороонд ойролцоо утгатай байгаа нь эдгээр хорооны дэд бүтэц болон үйлчилгээний түвшин харьцангуй ижил байгааг харуулж байна.

Харин оршин суугчдын тоо бусад кластераас хамгийн бага буюу 1.21%-ийг эзэлж байгаа нь, эдгээр хорооны хүн амын нягтрал нь бусад хороодоос бага байгааг харуулж байна. Өөрөөр хэлбэл, орон сууцны барилгын тоо их ч, хүн амын тоо харьцангуй бага байгаа нь эдгээр хорооны оршин суугчдын нягтрал нь бусад хороодтой харьцуулахад илүү сийрэг, хүн амын төвлөрөл бага байгааг илтгэж байна.

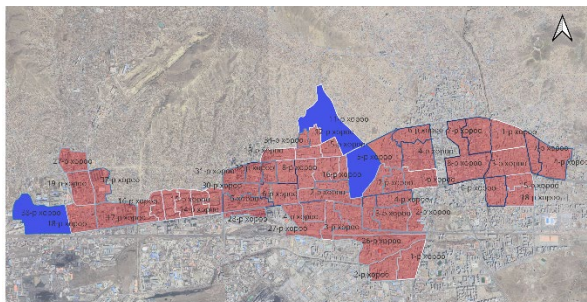


Кластерын дугаар
 Кластер-3
 Судалгааны ажлын хүрээ

12-р зураг. Кластер-3

4. Кластер-4 анализын үр дүн

Кластер-4-т багтсан 3 хорооны тоон мэдээллээс харахад энэхүү кластер нь хамгийн их гэр болон амины орон сууцтай хороодууд байна. Бусад кластеруудтай харьцуулахад эдэлбэр газрын хэмжээ нь 46,5 хувиар илүү боловч оршин суугчдын тоо нь 2,5 хувиар бага бөгөөд бусад кластераас хүн амын нягтрал хамгийн бага буюу нягтрал 1,99 хувь байна.

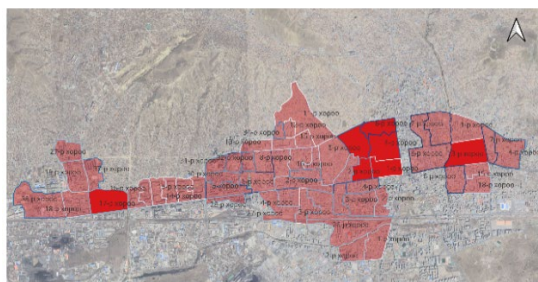


Кластерын дугаар
 Кластер-4
 Судалгааны ажлын хүрээ

13-р зураг. Кластер-4

5. Кластер-5 анализын үр дүн

Кластер-5-т багтсан 7 хорооны тоон мэдээллээс харахад тухайн хороодын оффисын барилгын тоо болон сургуулийн насны бүлгийн оршин суугчдын тоон үзүүлэлт ойролцоо утгатай байна. Мөн их дээд сургуулиуд болон ерөнхий боловсролын сургуулийн тоо бусад хороодоос өндөр байна.



Кластерын дугаар
 Кластер-5
 Судалгааны ажлын хүрээ

14-р зураг. Кластер-5

ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Энэхүү судалгааны үр дүн нь Улаанбаатар хотын орчны хөгжлийн стратеги, хүн амын суурьшил, дэд бүтцийн шаардлагыг үнэлэхэд чухал ач холбогдолтой. Гэвч, судалгаанд суурилсан дүн шинжилгээ нь тодорхой бүсүүдийн хооронд ялгаа илрүүлсэн ч, судалгааны хэсэгт хийгдсэн шалгуур, өгөгдлийн хүрээ, үр дүнгүүдийн үндэслэлүүдийг өөрчилж, илүү нарийвчилсан хэмжүүрүүдээр шинжлэх шаардлагатай.

Тухайлбал: орон сууцны нягтрал, хүн амын суурьшил, дэд бүтцийн чадавх зэрэг хүчин зүйлсийн хоорондын хамаарлыг нэмэгдүүлэх, байршлын онцлогт нийцсэн олон төрлийн статистикийн аргачлал ашиглан нарийвчилсан урьдчилсан төлөвлөгөө боловсруулах хэрэгтэй.

Цаашид Улаанбаатар хотын орчны дэд бүтцийн чадавхийг нэмэгдүүлэх, хүн амын суурьшил, орон сууцны үйлчилгээний эрэлт хэрэгцээг зөв төлөвлөх, эдийн засгийн үр ашгийг дээшлүүлэхийн тулд үүссэн үр дүнгүүдийг зөв ашиглан холбогдох шийдвэр гаргагчид болон орон нутгийн засаг захиргааны байгууллагуудтай хамтран ажиллах шаардлагатай.

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны үр дүн нь Улаанбаатар хотын орчны хөгжлийн байдал, хүн амын нягтрал, барилга байгууламжийн хүртээмж, дэд бүтцийн чадавхыг тодорхойлох боломжийг олгож байна. Судалгаанд ашигласан фактор болон кластер анализын аргууд нь хотын орчны онцлог, хүн амын бүтэц, барилга байгууламжийн таралтаас гарах үр дүнгүүдийг нарийвчлан илрүүлсэн.

Бичил хорооллын нийгмийн үйлчилгээний хүртээмж, орчны төлөвлөлтийг үнэлэх зорилгоор цуглуулсан тоон мэдээллээс харахад бичил хорооллууд анхны хэлбэрээсээ өөрчлөгдсөн нийтлэг нэг хэв шинжтэй байгаа нь ажиглагдаж байна. Хамгийн их ялгаатай кластеруудын хөгжлийн түвшин, байршлын онцлогоос шалтгаалж байна.

Кластер анализын үр дүнгээс харахад, судалгааны талбайн орчны барилга байгууламжид 80 орчим хувьд өөрчлөлт орсон ч биет орчны хоорондын ялгаа болон онцлогийн ялгаа бага байна. Энэ нь тухайн орчны онцлогт тохирсон, судалгаанд суурилсан төлөвлөлт хийгдээгүй буюу төлөвлөлтгүй орчин үүссэн байгааг харуулж, ялгагдахуйц онцлогтой хотын орчин бүрдээгүйг илтгэж байна.

Анализын үр дүнгээс гарсан 5 бүлгийн хамгийн том бүлэг болох кластер-4 нь газар нутгийн хэмжээ болон барилгын талбайн хувьд хамгийн их хувийг эзэлж байна. Энэ нь энэ бүлэгт томоохон дэд бүтэц, барилга байгууламж байгааг харуулж байна. Харин кластер-1 нь хүн амын тоо, өрхийн тоо, агуулахын хэмжээ зэрэгт хамгийн их хувийг эзэлж байгаа нь хүн амын нягтрал өндөр, нийгмийн дэд бүтэц хөгжсөн байгааг илтгэнэ. Кластер-2 ба кластер-3 нь харьцангуй жижиг бүлгүүд бөгөөд тэдгээрийн

онцлог нь шинжүүд бусад бүлгүүдтэй харьцуулахад бага байна. кластер-5 нь ямар нэгэн тодорхой онцлог шинж ажиглагдаагүй.

Эхний болон хоёр дахь хүчин зүйлс нь хотын орчны хөгжлийн чухал чиг хандлагыг тодорхойлж байна. Эхний хүчин зүйл нь хүн амын нягтрал, орон сууцны хэмжээ, өрхийн тоог хамарсан бүлэгт орж, өндөр хүн амын нягтрал, томоохон орон сууцны хэмжээ, өрхийн тооны их байдалтай холбоотой байгааг харуулж байна. Энэ нь хотын орчны нийгмийн болон эдийн засгийн хөгжилд үүссэн чиг хандлагыг илэрхийлж, дэд бүтэц, орчны хөгжилд үзүүлэх нөлөөллийг тодорхойлж байна.

Харин хоёр дахь хүчин зүйл нь барилгын талбай, замын талбай, ажлын байрны тоог хамарсан бүлэгтэй холбогдож, эдийн засгийн хөгжил, дэд бүтцийн чадавх болон нийтийн үйлчилгээний хүртээмжийг сайжруулах шаардлагатай байгааг илэрхийлж байна. Энэ бүлэг нь дэд бүтцийн хөгжлийн түвшинг болон ажлын байрны хүртээмжийг илэрхийлж, хотын орчин дахь эдийн засгийн болон нийгмийн хөгжлийг хоорондоо харилцан уялдаатай байдлаар харах боломж бий болгож байна. Тус бүрдээ тодорхойлсон хүчин зүйлс нь нийтийн үйлчилгээний хүртээмжийг сайжруулах, хүн амын амьдрах нөхцөлд нийцсэн дэд бүтцийн сайжруулалтыг хэрэгжүүлэх шаардлагатайг илэрхийлж байна.

Дээрх шинжилгээг хийснээр гарах үр дүнгүүд нь Улаанбаатар хотын орон сууцны хорооллуудын нийгмийн үйлчилгээний хүртээмж, орчны төлөвлөлтийг сайжруулах, иргэдийн амьдралын чанарыг дээшлүүлэхэд чиглэсэн бодлого, төлөвлөлтийн шийдэл боловсруулахад үнэтэй мэдээлэл болох боломжтой юм. Бичил хорооллын нийгмийн үйлчилгээг сайжруулахын тулд бодлогын төвшинд олон улсын туршлага, дэвшилтэт технологийг нэвтрүүлэх шаардлагатай байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] С.Амгалан “Хотын орон зайн төлөвлөлтийн нэгж, түүнийг бүрдүүлэгч бүтэц: хороолол, хөрш орчин, нийгмийн бүлгийн тухай ойлголт”
- [2] <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english-word/physical-environment>;
- [3] Кадастрын зураглалын ажил БНБД 11.11.16;
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Cluster_analysis;
- [5] Барилгын тухай хууль <https://legalinfo.mn/mn/detail/11705>;
- [6] Барилга байгууламжийн төвөгшлийн ангилалд хамаарах зориулалт, хүчин чадлыг тогтоох журмын нэгдүгээр хавсралт <https://legalinfo.mn/mn/detail?lawId=16231297057701&showType=1>
- [7] Хот тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм БНБД 30.01.04
- [8] Нийгмийн үйлчилгээний жишиг норматив <https://legalinfo.mn/mn/detail?lawId=202806>
- [9] Б.Ариунжапран. “Characteristics of Reconstruction Projects According to the Classification of Urban Environment Characteristics in Ulaanbaatar, Mongolia”
- [10] Kwon Ik-Hyun, Jung Do-Hun, Yoo Suk-Yeon “Characteristics of small-scale housing improvement management area by type”- Focused on the primary selection areas of Moa-Town in Seoul
- [11] “Хотын бүсүүдэд кластер анализ хийх: Эмпирик болон өрсөлдөгчийн судалгааны аргаар батлах”, “Learning to cluster urban areas: two competitive approaches and an empirical validation.

ШАТАХУУН ТҮГЭЭХ СТАНЦЫН ТҮГЭЭГЧИЙН БАЙРНЫ ХАЛААЛТЫН ЭХ ҮҮСВЭРИЙН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Гэлэнхүүгийн ОТГОНТУЯА¹, Цогтбаярын УРАНЦЭЦЭГ², Шагжийн ЭНХЖАРГАЛ³

^{1,2,3} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга архитектурын сургууль, Хүрээлэн буй орчны инженерийн салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: otgoo.gel@gmail.com¹, urantsetseg0127@gmail.com²,
enkheesh6@gmail.com³

Хураангуй: Уг судалгааны ажил нь шатахуун түгээх станцын түгээгчийн байрны хашлага бүтээцийн дулаалга, халаалтын төлөвлөлт, дулааны эх үүсвэрийн оновчтой шийдлийг олоход оршино. Монгол орон нь эрс тэс уур амьсгалтай, далайн түвшнээс дээш 1580 метрт оршдог. Хүйтний улиралд /1-р сард/ уулархаг нутгаар хамгийн хүйтэн байх ба дунджаар -20°C- -35°C, хээрийн бүсэд -20°C -25°C, говь цөлийн бүсэд -15°C- -20°C хүйтэрдэг. БНБД 25-01-20 Барилгын дулаан хамгаалалтын нормыг баримталснаар дулааны хэрэглээг бууруулж, дулааны эрчим хүчийг хэмнэх боломжтой. Иймд судалгааны ажлын хүрээнд барилгын хашлага бүтээц, халаалтын төлөвлөлт, дулааны эх үүсвэрийн хувьд онцлогтой шатахуун түгээх станцын гурван түгээгчийн байруудыг сонгон авч харьцуулалт хийв. Барилгын дотоод орчны тав тухтай байдлыг хангах зорилгоор оновчтой халаалтын төлөвлөлтийн хувилбарыг санал болгож, судалгааны ажлын үр дүнг нэгтгэн дүгнэж, нийгэм эдийн засаг, экологийн үр ашгийг тооцсон болно. Төвлөрсөн болон бие даасан дулааны эх үүсвэрүүдийг барилгын газар зүйн онцлогоос хамааруулан сэргээгдэх эрчим эрчимтэй хослуулснаар байгаль орчин, нийгэм эдийн засагт эерэг нөлөө үзүүлнэ.

Түлхүүр үг: дулааны эх үүсвэр, барилга, хашлага бүтээц, дулаан, эрчим хүч

I. УДИРТГАЛ

Барилга байгууламж ихээр баригдаж байгаа өнөө үед дулааны эрчим хүчний хэрэглээ өдрөөс өдөрт өсөн нэмэгдэж байна. Улаанбаатар хотын хувьд төвлөрсөн дулаан хангамжийн хэрэглээний өсөлт 3%-5% байгаа бөгөөд жилд дунджаар 350-500 барилгын 150-200 Гкал/ц ачаалал холбогдож байна. Өнөөдрийн байдлаар дулааны эх үүсвэрийн тооцоот ачаалал 67%-иар их байгаа нь дулааны хэрэгцээ хангахад хүндрэл үүсэж байна. Судалгаанаас үзэхэд Улаанбаатар хотын төвлөрсөн дулаан хангамжийн системд холбогдсон барилгуудын ихэнх нь 1965-2000 оны хооронд баригдсан 1077 блок угсармал орон сууцанд нийслэлийн хотын хүн амын 20% нь амьдарч байна. Дээрх барилгуудад дулаан техникийн шинэчлэлийг хийснээр 70.65 Гкал/ц дулааны эрчим хүчний хэмнэлт бий болно. [1]

Халаалтын улиралд түлшний шаталтаас үүсэх утааны хийгээр агаарт хаягдах бохирдуулагч бодисын хэмжээ ихээхэн нэмэгдэж байна. Улаанбаатар хотын хэмжээнд гадна орчны чанарын хэмжилтийг үзэхэд хүхэрлэг хий, тоосонцор, азотын давхар исэл ихэссэн байгааг доорх хүснэгтэд харууллаа. [2]

АГААРЫН ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТ

1-Р ХҮСНЭГТ

Бохирдуулах бодисын нэрс	Агаарын чанарын стандарт хүрэлцэх агууламж, мкг/м ³	Дундаж агууламж, мкг/м ³
PM10 тоосонцор	100	129
Азот, давхар исэл NO ₂	50	57
PM 2.5 тоосонцор	50	88
Хүхэрлэг хий SO ₂	50	124

Шатахуун түгээх станц нь 24 цагаар ажилладаг, үйл ажиллагааны онцлогийг нь харгалзан Улаанбаатар хотод байрлах 620 гаруй түгээгчийн байраас төвлөрсөн болон бие даасан дулааны эх үүсвэртэй гурван барилгыг сонголоо. Судалгааны ажлын хүрээнд эдгээр барилгын хашлага бүтээц, халаалтын төлөвлөлт, дулааны эх үүсвэрт үр ашигтай байх боломжит хувилбаруудыг тогтоох зорилгоор судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэлээ.

II. СУДАЛГДСАН БАЙДАЛ

Энэ төрлийн судалгааны ажлууд байна. Тухайлбал:

-2015 онд доктор /Ph.D/ С.Баяннасан “Барилгын дулаан алдагдалд хийсэн шинжилгээ, агаарын бохирдлыг бууруулах боломжийн судалгаа”-ныхаа хүрээнд Улаанбаатар хотод байгаа 3 сая орчим нэгж ашигтай талбай бүхий 426 угсармал барилгад дулаан техникийн шинэчлэл хийснээр нийт 750кВт/ц дулааны эрчим хүч буюу 562.5 орчим мян/тонн буюу 8560 гаруй вагон нүүрс хэмнэх боломжийг тогтоосон юм. Үүнээс барилгын дулаан техникийг шинэчилж, цахилгаан зуухыг төвлөрсөн дулаан хангамжид холбох шийдэл байгааг судалгааны ажлын хүрээнд тогтоосон. [3]

-2020 онд магистр П.Дэлгэрмаа “Халаах хэрэгслийн харьцуулсан судалгаа” ажлынхаа хүрээнд халаах хэрэгслүүдийн тооцооны аргачлалыг харьцуулан судалж, тооцооны оновчтой хувилбарыг сонгон, зөвлөмж боловсруулсан. Халаах хэрэгслийн тооцооны аргачлалуудыг туршилтын утгатай харьцуулахад 1 болон 2-р аргачлал нь ойролцоо утгатай байна. Энэ нь нийт дулааны ачааллын 5.8%-иас дээш утгыг эзэлж байгаа нь барилгын дулааны ачаалалыг тооцох нь зүйтэй болохыг судалгааны үр дүнгээр тогтоолоо. Үр дүнг харгалзан усны

хатуулаг, дулаан зөөгчөөс хамааран халаах хэрэгслийг сонгоно.[4]

-2023 онд магистр Э.Цэндбаяр, А.Түмэнбаяр нар нь “Хатуу болон хийн түлшээр ажиллах бага чадалтай зуухны харьцуулсан судалгаа”-ныхаа хүрээнд Улаанбаатар хотын агаарыг бохирдуулж буй нэг эх үүсгэвэр болох бага чадлын халаалтын зуухнуудыг шинэчлэх, хийн түлшээр ажилладаг халаалтын зуухаар солих, шингэрүүлсэн хийн түлшний хэрэглээг бодлогоор нэмэгдүүлж, хэрэглэгчдэд зөв таниулсны үр дүнд нь Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах, зөв эко хэрэглээг бий болгох боломжийг судалсан. Судлагдсан гурван барилгын нэг нь төвлөрсөн дулаанд холбогдсон, хоёр нь цахилгаан зуухаар дулаанаа хангадаг. Судалгаагаар төвлөрсөн дулаан хангамжид холбох нь эдийн засгийн хувьд үр ашигтайг тогтоосон.[5]

-2024 онд Баруун Польшийн техникийн их сургуулийн Каролина Куртц, Войцех Туховски нар “Energy Efficiency of Renewables to Cover Energy Demands of Petrol Station Buildings” судалгаандаа шатахуун түгээх станцын түгээгчийн байрны дулаан, хөргөлт болон халуун ус бэлдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийн 2 өөр хувилбарыг харьцуулан эрчим хүчний үр ашгийг судалсан. Хийгдсэн судалгааны үр дүнд агаарын дулааны насосыг ашиглах нь уламжлалт хийн дулааны эх үүсвэрийг ашигласнаас хамаагүй бага эрчим шаардагдаж байна. Монгол улсад судлагдсан, хэрэгжиж буй сэргээгдэх эрчим хүчийг нэмэлтээр ашигласнаар эко хэрэглээ болох юм. [6]

-2022 онд АНУ-ын Ras Al Khaimah их сургуулийн Абир Абэ Раед, Алаа Ахмед, Аммер Абделхамид нар “Biomimicry approach design of petrol stations with integrating renewable energy in the UAE” судалгаандаа АНЭУ-д байгаа санал болгосон ШТС-ын барилгын загваруудыг судалж, Дубайн ногоон барилгын кодын хэрэгжүүлснээр эрчим хүчний хэрэглээг хэрхэн бууруулах талаар судалгаа хийсэн. Судалгааны үр дүнгээс харахад эрчим хүчний хэмнэлттэй арга хэмжээг АНЭУ-ын шатахуун түгээх станцуудын загварыг хэрэгжүүлснээр жилд метр тутам эрчим хүчний хэрэглээг 580кВт/ц-аас 257кВт/ц болгож бууруулах боломжтойг илрүүлсэн. Мөн шилэн хөшиг болон байрлалын зохицуулалтаар эрчим хүчний хэрэглээг 13% бууруулах боломжтойг тогтоосон. Ингэснээр тухайн орны уур амьсгал, барилга баригдах байршил зэргийг харгалзан барилгын дулаан техникийн норм дүрмийг баримталж, эрчим хүчийг хэмнэнэ.[7]

III. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗОРИЛГО

Уг судалгааны ажил нь барилгын хашлага бүтээцийг дулаан техникийн үзүүлэлтэд хангуулах, төвлөрсөн дулаан болон бие даасан дулааны эх үүсвэрийг харьцуулан судалснаар агаарын бохирдол, эдийн засагт хувь нэмэр оруулахуйц үр дүнтэй шийдлийг олоход оршино.

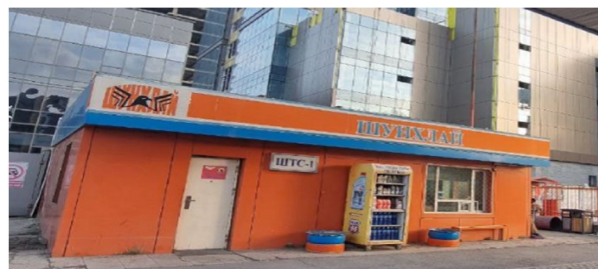
IV. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН АЧ ХОЛБОГДОЛ

Барилгын дулааны хэрэглээг бууруулж, дулааны эх үүсвэрийн оновчтой шийдлээр дулааныг хангах, барилга баригдах байр зүйн онцлогийг харгалзан сэргээгдэх эрчим хүчийг хослуулснаар үр дүнд нь агаарын бохирдлыг бууруулах, эко хэрэглээг бий болгох практик ач холбогдолтой.

V. СУДАЛГААНЫ ОБЪЕКТ

Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт байрлах төвлөрсөн болон бие даасан дулааны эх үүсвэртэй шатахуун түгээх станцын гурван түгээгчийн байр

-**Түгээгчийн байр 1:** Улаанбаатар хот, Сүхбаатар дүүрэгт байрлалтай 1995 онд ашиглалтад орсон. 1 давхар барилга. 8м*4м хэмжээтэй



1-р зураг. Түгээгчийн байр 1 (нүүр тал)

-**Түгээгчийн байр 2:** Улаанбаатар хот, Хан-Уул дүүрэгт байрлалтай 2019 онд ашиглалтад орсон. 1 давхар барилга 8м*24м хэмжээтэй.



2-р зураг. Түгээгчийн байр 2 (нүүр тал)

-**Түгээгчийн байр 3:** Улаанбаатар хот, Хан-Уул дүүрэгт байрлалтай 2010 онд ашиглалтад орсон. 1 давхар барилга. 8м*3.5м хэмжээтэй



3-р зураг. Түгээгчийн байр 3 (нүүр тал)

VI. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮНГИЙН БОЛОВСРУУЛАЛТ

Төвлөрсөн болон бие даасан цахилгаан зуухны эх үүсвэртэй байна. Дулааны хэрэглээг тогтоох, дулааны хэрэглээг бууруулахын тулд зайлшгүй барилгын хаших хийцийг сайжруулах шаардлагатай. Дулааны хэрэглээг олохын тулд дулаан техникийн тооцоог хийнэ.

Дулаан техникийн судалгааны арга зүй нь дулаан энергийн ашиглалт, хэмнэлт, шилжилт, тархалттай холбоотой асуудлуудыг судлах оновчтой шийдэл гаргах зорилготой байдаг ба барилга байгууламжийн орчны дулаан хэмнэлтийг сайжруулахад чиглэгддэг. Барилгын хана, дээвэр, шаланд дулаан алдагдлыг бууруулах, эрчим хүчний хэмнэлтийг сайжруулах зорилгоор дулаан тусгаарлагч материал ашиглах, эрчим хүчний хэмнэлттэй цонх, битүүмжлэл сайтай хаалга суурилуулснаар барилгын дулаан хамгаалалтын үзүүлэлтийг хангах юм. [8]

Хашлага бүтээцийн дулаан дамжуулалтын бодит эсэргүүцлийг дараах томъёогоор олно.

$$R_{\text{бодит}} = \frac{1}{\alpha_d} + R_n + \frac{1}{\alpha_n}; \quad (1)$$

$$R_{\text{бодит}} = \frac{1}{\alpha_d} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n}; \quad (2)$$

Энд:

R – хашлага бүтээцийн дулааны эсэргүүцэл, м² °C/Вт;

α_H – хашлага бүтээцийн гадна гадаргуугийн дулаан өгөлтийн илтгэлцүүр $\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

α_d – хашлага бүтээцийн дотор гадаргын дулаан өгөлтийн илтгэлцүүр $\alpha_d = 8.7 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

Дулаан дамжилтын итгэлцүүрийг дараах томъёогоор олно

$$K = \frac{1}{R_{\text{бодит}}} \quad (3)$$

-Дулаан алдагдлыг тооцоолох томъёо:

$$Q = K \cdot A \cdot (T_d - T_r) \quad (4)$$

Энд:

Q – дулаан алдагдал /Вт/

K – дулаан дамжуулалтын итгэлцүүр/Вт/м² °C/

A – талбай /м²/

T_d – дотор агаарын температур /°C/

T_r – гадна агаарын температур /°C/

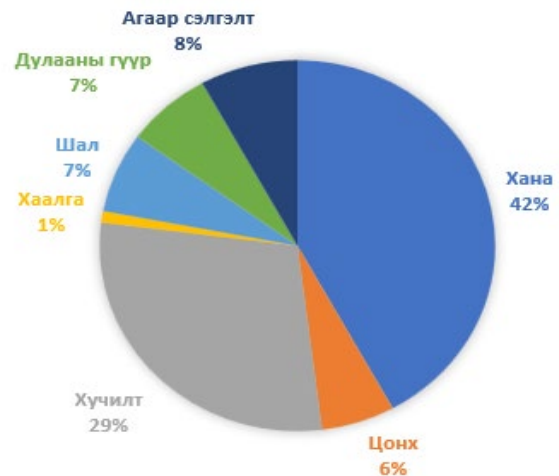
Дулаан техникийн үзүүлэлтээр:

Түгээгчийн байр 1: Төвлөрсөн дулаанаас хангагддаг. Халаалт нь дээгүүр түгээлттэй, 2 хоолойтой, ган хавтгайлжин халаах хэрэгсэлтэй байна. Барилгын хашлага бүтээц дулаан алдагдал ихтэй, хана, хучилт, шал дулаалгагүй, цонх хаалга зай завсартай, дулааны гүүр ихээр үүсдэг байна. БНБД 25-01-20 Барилгын дулаан хамгаалалтын

нормыг баримталж, барилгын хашлага хийцийг сайжруулж, хана болон хучилтыг дулаалснаар ханын дулаан алдагдал 42 хувиас 25 хувь, хучилтын дулаан алдагдал 25 хувиас 14 хувь, цонх болон хаалгыг сольсноор цонхны дулаан алдагдал 15 хувиас 12 хувь, хаалганы дулаан алдагдал 8 хувиас 6 хувь хүртэл буурч байна.



4-р зураг. Дулааны оролтын хэсэг



5-р зураг. Барилгын дулаан алдагдлын хувь (одоогийн байдлаар)



6-р зураг. Барилгын дулаан алдагдлын хувь (эрчим хүчний хэмнэлттэй арга хэмжээ авсан байдлаар)

Барилгын дулаан хамгаалалтын үзүүлэлтийг хангуулснаар эрчим хүчний E ангиллаас B ангилал руу орж байна.

Түгээгчийн байр 2: 28кВт хүчин чадал бүхий цахилгаан зуух, 0.55кВт хүчин чадал бүхий эргэлтийн насос, дулаан зөөгч нь тосол. Халаалт нь

хуваарилагчтай, ган хавтгайлжин халаах хэрэгсэлтэй байна. Барилгын хана болон хучилтыг дулаалах шаардлагагүй байна. Цонх, хаалгаар дулаан алдагдал ихтэй байна. Цонх, хаалгыг сольсноор цонхны дулаан алдагдал 25 хувиас 16 хувь, хаалгыг сольсноор 6 хувиас 4 хувь хүртэл буурч байна.



7-р зураг. Бие даасан дулааны эх үүсвэр (Цахилгаан зуух)



8-р зураг. Барилгын дулаан алдагдлын хувь (одоогийн байдлаар)



9-р зураг. Барилгын дулаан алдагдлын хувь (эрчим хүчний хэмнэлттэй арга хэмжээ авсан байдлаар)

Барилгын дулаан хамгаалалтын үзүүлэлтийг хангуулснаар эрчим хүчний В ангиллаас А ангилал руу орж байна.

Түгээгчийн байр 3: 5.5кВт хүчин чадалтай цахилгаан зуухнаас дулаанаа хангадаг. Халаалт нь 2 хоолойтой, доогуур түгээлттэй, ган хавтгайлжин

халаах хэрэгсэлтэй байна. Барилгын хана болон хучилтыг дулаалах шаардлагагүй байна. Цонх, хаалгаар дулаан алдагдал ихтэй байна. Цонх, хаалгыг сольсноор цонхны дулаан алдагдал 15 хувиас 12 хувь, хаалгыг сольсноор 8 хувиас 6 хувь хүртэл буурч байна.



10-р зураг. Бие даасан дулааны эх үүсвэр (Цахилгаан зуух)



11-р зураг. Барилгын дулаан алдагдлын хувь (одоогийн байдлаар)



12-р зураг. Барилгын дулаан алдагдлын хувь (эрчим хүчний хэмнэлттэй арга хэмжээ авсан байдлаар)

Барилгын дулаан хамгаалалтын үзүүлэлтийг хангуулснаар эрчим хүчний В ангиллаас А ангилал руу орж байна.

VI. НИЙГЭМ, ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮР ДҮН

Барилгын дулааны хэрэглээг бууруулснаар барилгын насжилт нэмэгдэх, ашиглалтын зардал багасах, агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүнтэй юм. Хашлага бүтээцийн дулаан алдагдлын хэмжилт хийж, дулаан алдагдлыг арилгах, улмаар эрчим хүчний хэмнэлттэй болгох тооцооллыг хийж, түүнийг шийдэх шийдлийг тодорхойлж, эдийн засгийн үр ашгийг тооцоолж гаргалаа.

Түгээгчийн байр 1: Уг барилгын хашлага бүтээцийг бүтэн дулаалах, хаалга цонхуудыг солих, дотор халаалтын тоноглолыг сайжруулахаар тусгав.

ЭРГЭН ТӨЛӨГДӨХ ХУГАЦААЫ ҮЗҮҮЛЭЛТ

2-Р ХҮСНЭГТ

Нийт эрчим хүчний хэмнэлт; кВт/жил	Нийт хэмнэлтийн мөнгөн дүн; төгрөг	Тооцот хөрөнгө оруулалт; сая төгрөг	Буцаан төлөгдөх хугацаа; жил	Хэмнэсэн CO ₂ ; тонн
6519	218,584	8.8	59.6	2.3

(барилгын хашлага бүтээцийг сайжруулснаар)

ЭРГЭН ТӨЛӨГДӨХ ХУГАЦААЫ ҮЗҮҮЛЭЛТ

3-Р ХҮСНЭГТ

Нийт эрчим хүчний хэмнэлт; кВт/жил	Нийт хэмнэлтийн мөнгөн дүн; төгрөг	Тооцот хөрөнгө оруулалт; сая төгрөг	Буцаан төлөгдөх хугацаа; жил	Хэмнэсэн CO ₂ ; тонн
15277	1,050,000	15	14.64	5.34

(халаалтын шугам хоолой, тоноглолыг сайжруулснаар)

Түгээгчийн байр 2: Уг барилга нь хашлага бүтээцийг дулаалах шаардлагагүй, хаалга цонхуудыг солих, дотор халаалтын шугам хоолой тоноглолыг шинэчлэхээр тусгав.

ЭРГЭН ТӨЛӨГДӨХ ХУГАЦААЫ ҮЗҮҮЛЭЛТ

4-Р ХҮСНЭГТ

Нийт эрчим хүчний хэмнэлт; кВт/жил	Нийт хэмнэлтийн мөнгөн дүн; төгрөг	Тооцот хөрөнгө оруулалт; сая төгрөг	Буцаан төлөгдөх хугацаа; жил	Хэмнэсэн CO ₂ ; тонн
31780	1,065,596	10.3	9.6	11.1

(барилгын хашлага бүтээцийг сайжруулснаар)

ЭРГЭН ТӨЛӨГДӨХ ХУГАЦААЫ ҮЗҮҮЛЭЛТ

5-Р ХҮСНЭГТ

Нийт эрчим хүчний хэмнэлт; кВт/жил	Нийт хэмнэлтийн мөнгөн дүн; төгрөг	Тооцот хөрөнгө оруулалт; сая төгрөг	Буцаан төлөгдөх хугацаа; жил	Хэмнэсэн CO ₂ ; тонн
15277	1,050,000	15	14.64	5.34

(халаалтын шугам хоолой, тоноглолыг сайжруулснаар)

Түгээгчийн байр 3: Уг барилгын хашлага бүтээцийг дулаалах шаардлагагүй тул хаалга цонхуудыг солих, дотор халаалтыг шинэчлэхээр тусгав.

ЭРГЭН ТӨЛӨГДӨХ ХУГАЦААЫ ҮЗҮҮЛЭЛТ

6-Р ХҮСНЭГТ

Нийт эрчим хүчний хэмнэлт; кВт/жил	Нийт хэмнэлтийн мөнгөн дүн; төгрөг	Тооцот хөрөнгө оруулалт; сая төгрөг	Буцаан төлөгдөх хугацаа; жил	Хэмнэсэн CO ₂ ; тонн
31780	1,065,596	10.3	9.6	11.1

(барилгын хашлага бүтээцийг сайжруулснаар)

ЭРГЭН ТӨЛӨГДӨХ ХУГАЦААЫ ҮЗҮҮЛЭЛТ

7-Р ХҮСНЭГТ

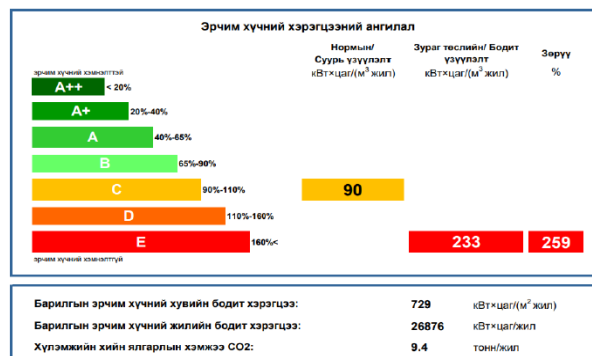
Нийт эрчим хүчний хэмнэлт; кВт/жил	Нийт хэмнэлтийн мөнгөн дүн; төгрөг	Тооцот хөрөнгө оруулалт; сая төгрөг	Буцаан төлөгдөх хугацаа; жил	Хэмнэсэн CO ₂ ; тонн
31.78	1.5	31.0	20.6	4.52

(халаалтын шугам хоолой, тоноглолыг сайжруулснаар)

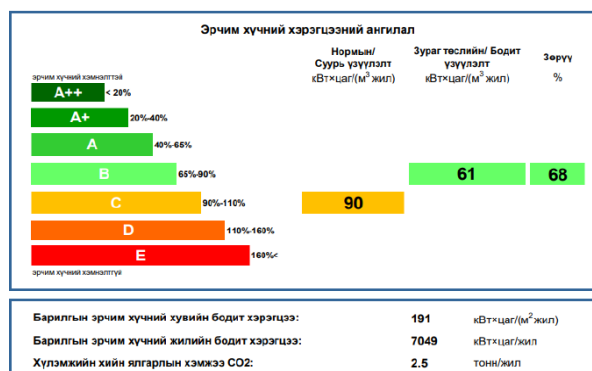
ДҮГНЭЛТ

Судалгааны ажлын хүрээнд дараах дүгнэлтийг хийж байна. Үүнд:

1. Барилгыг дулаан хамгаалалтын нормыг хангуулснаар дулаан алдагдал эрс багасаж, дулааны хэрэглээ буурснаар байгаль орчин, эдийн засагт эерэг нөлөөтэй. Эрчим хүчний хэрэгцээний ангиллыг тухайн барилга дээр одоо байгаа болон хашлага бүтээцийг сайжруулсан байдлаар үзүүлэв



13-р зураг. Эрчим хүчний хэрэгцээ (одоогийн байдлаар)



14-р зураг. Эрчим хүчний хэрэгцээ (эрчим хүчний хэмнэлттэй арга хэмжээ авсан байдлаар)

2. Төвлөрсөн бүсэд байгаа барилгын хувьд төвийн инженерийн шугам сүлжээнд холбогдох нь ашиглалт, эдийн засгийн хувьд ашигтай байна.

3.Барилгын байр зүйн онцлог, инженерийн шугам сүлжээнд холбогдох боломж, агаарын бохирдлыг бууруулах боломжийг бий болгох зэргийг харгалзан боломжит сэргээгдэх эрчим хүчийг ашиглах нь зүйтэй юм.

Иймээс Монгол орны нийт нутаг дэвсгэрт баригдах шатахуун түгээх станцуудын түгээгчийн байрын халаалт, хөргөлт, хэрэгцээний халуун усны дулааны эх үүсвэрийг байр зүйн онцлогоос хамааруулан, төвлөрсөн, бие даасан эх үүсвэрийг сэргээгдэх эрчим хүчтэй хослуулан хангах нь байгаль орчин, нийгэм эдийн засагт эерэг нөлөөтэй.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1]. “УБДС” ТӨХК, Улаанбаатар хотын дулаан хангамжийн өнөөгийн байдал, хүндрэлтэй асуудлууд, хэмнэлтийн тогтолцоог бүрдүүлэх боломж
- [2]. Agaar.mn “Улаанбаатар хотын хүйтний улирлын агаарын чанарын төлөв байдлын тойм” /2025 оны 1 дүгээр сар/
- [3]. С.Баяннасан “Барилгын дулаан алдагдалд хийсэн шинжилгээ, агаарын бохирдлыг бууруулах боломжийн судалгаа”
- [4]. П.Дэлгэрмаа “Халаах хэрэгслийн харьцуулсан судалгаа
- [5]. Э.Цэндбаяр, А.Түмэнбаяр “Хатуу болон хийн түлшээр ажиллах бага чадалтай зуухны харьцуулсан судалгаа
- [6]. Karolina Kurtz, Wojciech Tuchowski “Energy Efficiency of Renewables to Cover Energy Demands of Petrol Station Buildings”
- [7]. Abeer Abe Raed, Alaa Ahmed, Ammar Abdelhamid “Biomimicry approach design of petrol stations with integrating renewable energy in the UAE”
- [8]. БНБД 25-01-20 Барилгын дулаан хамгаалалт

ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТЕХНОЛОГИЙГ АШИГЛАН ДУНД МАСШТАБЫН ГАЗРЫН ЗУРГИЙГ ШИНЭЧЛЭХ, НАРИЙВЧЛАЛЫГ САЙЖРУУЛАХ

Сүрэнжавын БОЛОО¹, Дашийн ОЮУНЦЭЦЭГ²

^{1,2}Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль, Геодезийн салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: daoyunaa@must.edu.mn², s.boloroo@must.edu.mn¹

Хураангуй: Газрын зургийн асуудал хариуцсан мэргэжлийн байгууллагуудад тулгардаг томоохон асуудлын нэг бол их хэмжээний газар нутгийг хамарсан дунд масштаб (1:25000-1:100000)-ын байр зүйн зургийг шинэчлэх юм. Дунд масштабын газрын зургийг боловсруулах агаарын зураглалын уламжлалт фотограмметрийн суурь аргыг ашиглаж байгаа боловч хиймэл дагуулаас авсан өндөр буюу маш өндөр нарийвчлалтай тоон зурган мэдээлэл болон технологи нь байр зүйн дунд масштабын зургийн зарим нэг элементийг шинэчлэх, шинээр газрын зураг зохиох боломжийг нээж байна. Өндөр нарийвчлалтай хиймэл дагуулын зургуудыг ашиглахад өртөгөндөр, хамрах хүрээ бага зэрэг хязгаарлалттай байдаг. Тиймээс маш өндөр нарийвчлал (0,5-1м)-тай хиймэл дагуулын зургийг ихэвчлэн хот суурин газрын байр зүйн зураг зохиох болон шинэчлэхэд ашиглах нь эдийн засгийн хувьд ашигтай бөгөөд харин 5-10 метрийн дүрслэх чадвартай сансрын зургийг суурин газраас бусад-газрын байр зүйн болон газрын зургийн давхаргуудын мэдээллийг шинэчлэхэд илүү тохиромжтой болохыг олон эрдэм шинжилгээний бүтээлээс харж болно. Энэхүү судалгааны ажлыг өндөр болон дунд нягтаршилтай (4 м ба 10 м) хиймэл дагуулын тоон зургийн мэдээллийг ашиглан дунд масштабын газрын зураг дээрх газрын гадаргын элементүүдийг шинэчлэх, нарийвчлалыг сайжруулах боломжийг судлахад оршино. Судалгаанд газрын гадаргын биетүүдийн агуулга ихтэй талбайг сонгохдоо Монгол Улсын Булган аймгийн Тэшиг сумын нутаг дэвсгэрт байрлах Харгал нуур орчмыг сонгосон бөгөөд хиймэл дагуулын мэдээлэл боловсруулах уламжлалт арга зүйг хэрэглэсэн. Аргачлалын хувьд шинэ технологиудыг түлхүү хэрэглэх зорилгоор пиксельд суурилсан сургалттай ангиллыг объектод суурилсан сургалттай ангилалтай харьцуулах, үр дүнг нийт давхаргын хувьд болон давхарга тус бүрийн хувьд ямар байгаа шалгахдаа матрицын аргыг ашигласан. Сансрын зургаас тухайн масштабын газрын зурагт дүрслэгдэх хамгийн бага хэмжээнээс том биетийг аль ч ангиллын аргачлалаар тайлахад үс зүйн биетийн алдаа хамгийн бага байгаа энэхүү судалгааны ажлаар тогтоосон.

Түлхүүр үг: сансрын зураг, тоон зургийн давхарга, сансрын зургийн тайлал, объектод суурилсан, сегментийн хэмжээ

I. УДИРТГАЛ

Сүүлийн хорин жилд хиймэл дагуулын техник, тоног төхөөрөмж болон технологи хурдтай хөгжиж, арилжааны зориулалтаар хүчин чадал бүхий олон сувгийн, нягтаршил өндөртэй зураглалын төхөөрөмжүүдийг хөөргөж эхэлснээс хойш сансрын зургийн хэрэглээ нь түгээмэл болсон [1]. Сансраас авсан зургууд нь өмнө нь газрын бүрхэвчийн болон сэдэвчилсэн газрын зургийг зохиоход ашиглагдаж байсан бол дүрслэх үзүүлэлт өндөртэй, мэдээлэл хүлээж авах боломж үүссэнээс хойш дунд масштабын газрын зургийг зохиох, шинэчлэх үйл ажиллагаанд арга зүйн шинэ чиглэл нэмэгдэж, туршилт, судалгааны ажлууд олноор хийгдэж, практикт ашиглагдаж эхлээд байна. [1]. Гэсэн хэдий ч хээрийн хэмжилт болон агаарын зураглалын арга нь хиймэл дагуулаас авсан зургаас гаргаж авсан мэдээллийг шалгах суурь арга зүй болдог [1].

Байгаль орчны өөрчлөлт, зөвшөөрөлгүй мод огтлол, байгалийн болон хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй гамшиг зэрэг нь газрын зургийг шинэчлэх гол хүчин зүйлүүд болдог [1]. Гэвч эдгээр өөрчлөлтийн дараа байр зүйн дунд масштабын зургуудыг тэр болгон шинэчлээд байдаггүй. Иймд энэ судалгааны ажил нь газрын гадаргуу дээрх биет элементүүдийг албан ёсны байгууллагаас санал болгодог хямд үнийн болон үнэгүй авах боломжтой өндөр дүрсний нягтаршилтай, олон сувгийн зургаар тодотгох

боломж болон эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй шийдлийг тавигдах шаардлагад нийцүүлэн олоход чиглэгдсэн болно.

Объектод суурилсан хиймэл дагуулын зургийн мэдээллийг тайлах дүн шинжилгээний арга нь ихэнхдээ өндөр дүрслэлийн нарийвчлалтай хиймэл дагуулын зургийг боловсруулахад ашиглагддаг болохыг олон судалгаа шинжилгээний ажлын хүрээнд судалж, тодорхойлсон байдаг бол дунд масштабын газрын зургийг шинэчлэх ажил бага судлагдсан байна.

II. СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

Хиймэл дагуулын маш өндөр нягтаршилтай өгөгдөл, мэдээлэл хэрэглээнд гарч эхэлснээр олон салбарын эрдэмтэн, судлаачийн анхаарлыг татаж судалгаа, шинжилгээний ажлууд хийгдэж байгаа бөгөөд тэдгээр нь ихэнхдээ суурин газрын, хот, тосгоны биет элементүүдийг тодорхойлоход зориулагдсан байна [2] [3] [4] [5].

Байгаль орчны судалгаа, дүн шинжилгээнүүд нь газрын төрх байдлын загварыг [6] экологийн үйл явц, ойн өөрчлөлт зэрэг талаас нь ихэвчлэн шинжилсэн байдаг [7], эсвэл геоморфологийн, экологийн бүсчлэл [8], түлш, ашигт малтмалын зураглал [9] хийх зэрэг өөр зорилго, зорилтыг тавьж судалсан байна.

Европын хэд хэдэн зураглалын байгууллагын судалж олсноор IKONOS -ийн олон спектрийнх —

4 метр, панхроматик - 1 метрийн мэдээллүүд нь 1:10 000 - 1:50 000-ны масштабтай газрын зургийг шинэчлэхэд шаардлага хангаж байна гэж тодорхойлсон [2]. Цаашлаад, Их Британийн зураглалын агентлаг “Ordnance survey” нь Махар Technologies /тухайн үед Digital Globe/ компанийн QuickBird хиймэл дагуулын олон спектрын - 2.4 метр, панхроматик – 0.6 метрийн мэдээллүүд нь 1:6000-аас 1:10 000-ны масштабтай газрын зургуудыг шинэчлэхэд ашиглаж болохыг судлан шинжилсэн байна [2].

Гэхдээ зарим судалгааны ажлаар хөдөө орон нутаг болон уулархаг газар нутгийн зургийг зураглах болон шинэчлэхэд маш өндөр дүрслэх чадвартай хиймэл дагуулын өгөгдөл, мэдээлэл шаардлагагүй, эдийн засгийн хувьд үр ашиггүй гэж тодорхойлсон байна [2].

Байр зүйн дунд масштабын зургийг шинэчлэхэд маш өндөр дүрслэх чадвартай хиймэл дагуулын мэдээлэл шаардлагагүй, харин өндөр дүрслэх чадвартай нээлттэй хиймэл дагуулын зураг, өгөгдөл мэдээллийг, жишээ нь: ALOS (Япон Улс, 2.5 м), ZY-3 (БНХАУ, 3.5 м)-ийн өгөгдөл мэдээлэл болон Planet Scope (4 м)-ийн, ашиглах, эдгээр нь судалгаа, шинжилгээний ажлын хувьд үнэгүй [10], [11] цаашлаад өртгийн хувьд бага байдгийг, АНУ-ын Геологийн албаны албан ёсны цахим хуудас, системээс Sentinel 2 (10 м) -ийн олон сувгийн мэдээллийг үнэгүй ашиглан газрын зургийн шаардлагатай өгөгдөл мэдээллийг шинэчлэх боломжтойг олон судалгаа, шинжилгээний ажил харуулсан байдаг [12].

III. ЗОРИЛГО БОЛОН ЗОРИЛТУУД

Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь дунд масштабын газрын зургийн биет элементүүдийг Planet Dove /4 метр/, Sentinel 2 /10 метр/ хиймэл дагуулуудын өгөгдөл, мэдээллийг объектод суурилсан аргачлалаар тайлж тодруулахад оршино. Судалгааны үр дүнг үнэлж шалгахдаа дунд масштабын газрын зурагт тавигддаг шаардлагад нийцүүлэн үнэлж, дүгнэхээр уг ажлын зорилгыг тодорхойлсон.

Дэвшүүлсэн зорилгодоо хүрэх, ажлын үр дүнг илүү хэрэглээтэй, баталгаатай болгох, мөн бүрэн баталгаажуулах үүднээс дараах зорилтуудыг тодорхойлсон. Үүнд:

1. Объектод суурилсан боловсруулалтын аргыг ашиглахдаа сегментэд хуваах хэсгийг нарийвчлан судалж, оновчтой хэмжээг харьцуулан олох, зөвхөн нэг төрлийн боловсруулалтаар хязгаарлагдахгүй;

2. Пиксельд суурилсан ангиллын аргыг турших, үр дүнг объектод суурилсан боловсруулалтын аргын үр дүнтэй харьцуулах;

3. Гараар зарим нэг элементүүдийг, тухайлбал: ус зүйн биетийг, тоон хэлбэрт оруулах, тэдгээрийг боловсруулалтын үр дүнтэй харьцуулан үнэлэх, нарийвчлалыг шалгах.

IV. ОРОН ЗАЙН ХАМРАХ ХҮРЭЭ БА ӨГӨГДӨЛ

Судалгааны ажил нь Булган аймгийн Тэшиг сумын нутагт байрлах Харгал нуурын орчим дахь 12км x12 км талбайг хамарч байгаа бөгөөд талбай нь газрын зургийн гадаргын олон биетийг агуулж байгаа, мөн Харгал нуур нь ус зүйн элементийн хувьд том хэмжээтэй буюу тухайн масштабын газрын зурагт дүрслэгдэх биетээс хэд дахин том биет тул судалгаанд ашиглаж буй аргачлалын нарийвчлал болон алдааг шалгахад бодит үр дүнг үзүүлнэ гэдгээр энэхүү талбайг сонгосон. Тус талбайд ойролцоогоор 25% нь сийрэг ой, 20 % өвс, ургамал, 15 % нь шигүү ой, 15 % нь хөдөө аж ахуй, 10 % нь хуурай хөрс, 10 хувь нь ус зүй, 5% чийглэг хөрс байна /1-р зураг, 1-р хүснэгт/.



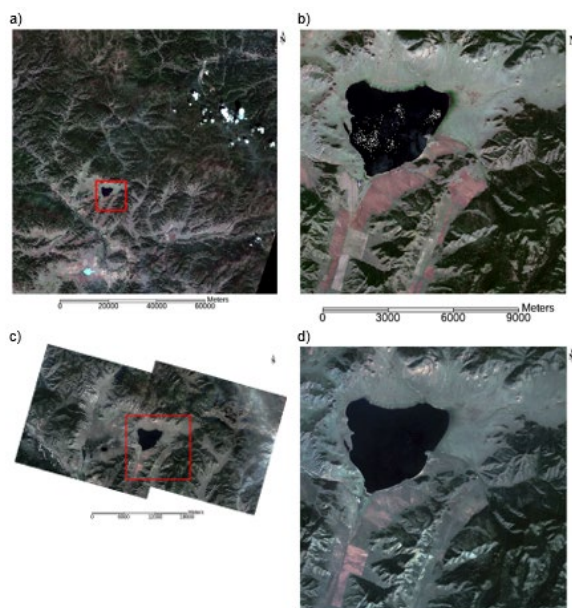
1-р зураг. Булган аймгийн Тэшиг сум,
Харгал нуур, 12км x 12км, AOI-Area of Interest

СУДАЛГАА ХИЙХ ТАЛБАЙ ОРОЙН ЗАЙН БҮРДЭЛ

1-р хүснэгт.

Давхаргын анги	Газрын бүрэлдэхүүн давхаргууд	Тайлбар	Бүрхсэн байдал /хүнджээр/
Хөдөө аж ахуй	Хөдөө аж ахуй	Тариалалтай болон атаршсан гэсэн хоёр төрлийн хөдөө аж ахуйн газар нутгийн төрөл байна	15%
Хөрс (хуурай)	Хөрс (хуурай)	Хуурай хөрс	10%
Хөрс (чийглэг)	Хөрс (чийглэг)	Ойтой ойрхон чийглэг хөрс /огтолсон болон ойн сийрхий/	5%
Шигүү ой	Шигүү ой	Мод хоорондын зай ойролцоогоор 5 метр	15%
Өвс, ургамал	Өвс, ургамал	Өвслөг газар болон ой, гол, мөрөнтэй ойрхон ширдэгдсэн өвс	20%
Сийрэг ой	Сийрэг ой	Мод хоорондын зай 5 метрээс их	25%
Ус	Ус	Нуур болон өргөн гол /> 5 метр/, /Нарийн гол, горхи зэрэг ус зүй элементүүд ороогүй/	10%

Цуглуулж авсан Sentinel 2B L1C болон Planet Scope хиймэл дагуулын мэдээллүүд нь GeoTIFF форматаар WGS 84 анхдагч солбицлын системд байгаа бөгөөд UTM (Universals Transfers Mercator) тусгагийн 48 дугаар бүсийн мэдээлэл болно /2-р зураг/.

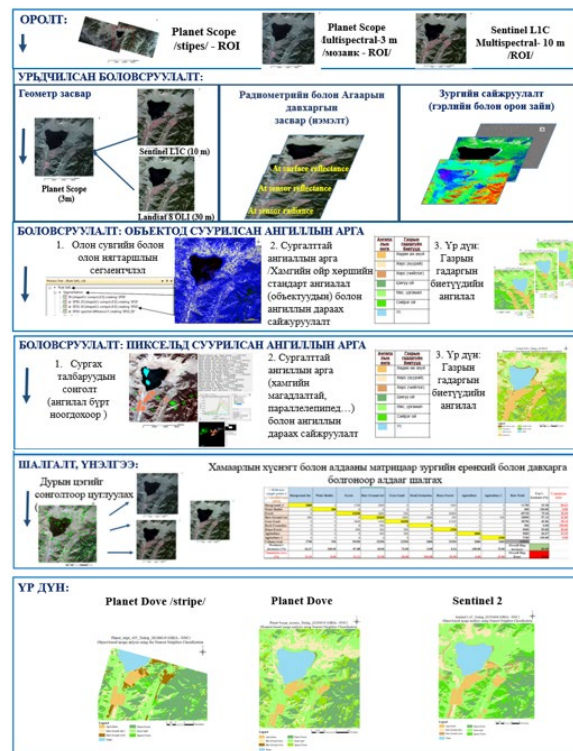


2-р зураг. Судалгааны талбайн хүрээнд цуглуулсан өгөгдөл, мэдээлэл а) Sentinel 2B L1C (USGS 2013) -ийн сцен, б) Sentinel 2B L1C-ээс судалгаа хийх талбайн хэмжээгээр авсан зураг, в) Planet Scope-ийн мозаик (мозаик нь 4 нь сувгийн мэдээллээс бүрдэж байна) (Planet), д) of Planet Scope-ийн мозаик зургаас судалгааны талбайн хэмжээгээр авсан зураг.

V. АРГА ЗҮЙ, АРГАЧЛАЛ

Энэхүү судалгааны ажилд хоёр төрлийн хиймэл дагуулын өөр өөр дүрслэх чадвартай мэдээлэл ашигласан бөгөөд сансрын зургийн боловсруулалтын хувьд ENVI болон eCognition гэсэн хоёр өөр төрлийн программ хангамжийн өөр өөр ангиллын хэлбэрийг сонгон аргачлалаа боловсруулсан /3-р зураг/. ENVI программ хангамж дээр пиксельд суурилсан сургалттай аргачлалаар ангилсан бол eCognition дээр сүүлийн үед сансрын зургийн боловсруулалтад түлхүү ашиглаж байгаа объектод суурилсан ангиллын аргыг ашигласан бөгөөд газрын зургийн дунд масштабын элементүүдийг, ялангуяа ус зүй /нуур, томоохон гол/, ой /шигүү, сийрэг/, хуурай газар, чийгтэй хөрс болон намгархаг газар, өвсөрхөг гадаргуу, газар тариалангийн талбай зэргийг ялган авсан хэдий ч ерөнхий хиймэл дагуулын зургийн боловсруулалтын арга, техник, дараалал нь ижил юм /3-р зураг/. Судалгаанд сонгосон газар нутгийн хувьд сургалттай аргаар 7 төрлийн биет /ус зүй, сийрэг ой, шигүү ой, хуурай хөрс, чийглэг хөрс, өвс, ургамал, газар тариалангийн бүс/-ийг тайлахаар аргачлалаа боловсруулсан ба ерөнхий ангиллаас нарийвчлан ангилах аргачлалыг мөн ашигласан. Сегментийн хэмжээг тогтоох, илүү нарийвчлалтайгаар гаргаж авахын тулд олон удаагийн давтамжтай үйлдлээр туршилт хийх, алдааг шалгах арга зүйг сонгож судалгааны ажлыг гүйцэтгэсэн бөгөөд үр дүнг хүснэгтээр харуулж тайлагнасан. Зурагт үзүүлсэн ерөнхий арга зүйн үе шат болгон нь өөрийн гэсэн аргачлалтай болно. Жишээ нь: 7 төрлийн ангид ангилсан үр дүнгүүдийг шалгахдаа тухайн нэг биетийг сонгон авч гараар дагуулан зурах, эсвэл түүвэрлэн шалгах аргыг ашиглан алдааг шалгаж үр дүнг харьцуулсан

болно. Мөн ангиллын төрлийн тоог 4, 5, 7 болгосноор үр дүн хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг шалган үзэхэд алдааны үзүүлэлт багасаж, нарийвчлалын утга дээшилсэн байгааг 4, 5, 6 дугаар хүснэгтээс харж болно.



3-р зураг. Судалгааны ажлын үе шатны дарааллыг харуулсан бүтэц буюу арга зүйн ерөнхий байдал.

VI. ҮР ДҮН

Зураглалын хиймэл дагуулын 4 м, болон 10 м-ийн нягтаршилтай мэдээллийг пиксель болон объектод суурилсан сургалттай ангиллаар ангилж, үр дүнг гаргаж авсан /4-р зураг, 5-р зураг/.

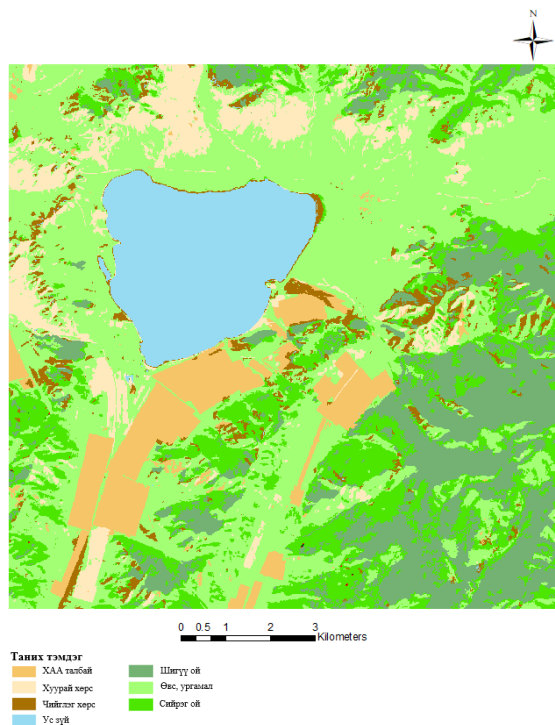
Судалгааны ажлын үр дүнгийн ерөнхий болон ангилал тус бүрээр гаргасан бөгөөд нарийвчлал болон алдааг 2-р хүснэгт, 3-р хүснэгтээс тус тус харж болно. Нарийвчилсан алдааны буюу андуурлын /confusion/ матрицууд болон графикуудыг программ хангамжуудын холбогдох хэрэгслийг ашиглан гаргаж, энэхүү хүснэгтүүдийг боловсруулсан болно.

Ангиллын тоо цөөрөх тусам нарийвчлалын утга нэмэгдэж байгаа нь харагдаж байна. Жишээлбэл: Planet Scope мозаик зургийн хувьд ерөнхий нарийвчлал нь 64.28% -иас 90.11% хүртэл нэмэгдсэн/өсөж сайжирсан. Учир нь алдааг ангилсан утгатай ижил ангиллын алдааг нэг анги болгон нэгтгэснээр алдаа багасаж байгааг энэхүү ажлаар тодорхойлсон [8].

Ерөнхийлсөн болон нарийвчлан ангилах арга дээр ус зүй буюу Харгал нуурыг тайлсан дүрсний алдаа 0 болон нарийвчлалын үнэлгээ 100% байгаа нь энэхүү ажлын эерэг үр дүн юм. Ус зүйн давхарга нь бусад биетийг бодвол өндөр спектрийн ялгаралтай, тэдгээртэй харьцуулахад илүү том

хэмжээтэй байгаатай холбоотой байж болох юм [13].

Sentinel 2C-ийн сувгийн мэдээллийг объектод суурилсан аргачлалаар 7, 5, 4 төрөлд ангилсан болно.



4-р зураг. Sentinel 2L1C (OBIA) -объектод суурилсан ангиллын аргаар тайлсан зураг



5-р зураг. Planet Score (OBIA) -объектод суурилсан ангиллын аргаар тайлсан зураг

ХИЙМЭЛ ДАГУУЛААС АВСАН ЗУРГУУДЫН ТАЙЛЛЫН ЕРӨНХИЙ АЛДАА

2-Р ХҮСНЭГТ

Ерөнхий нарийвчлал

Сансрын зураг	Ерөнхий нарийвчлал		
	7 анги	5 анги	4 анги
Sentinel OBIA	75.69	80.66	88.4
Planet 435 /OBIA/	80.77	89.74	92.31
Planet mosaic /OBIA/	64.29	76.37	90.11

АНГИЛАЛ ХИЙЖ ТОДОРХОЙЛСОН ҮР ДҮН, 7, 5, 4 АНГИЙН СОНГОЛТООР ГАРСАН АЛДААНЫ ТОЙМ

3-Р ХҮСНЭГТ

Анги тус бүрийн алдаа		Газрын зургийн 7 элемент - %/						
Судалгаанд ашигласан зурагууд	1	2	3	4	5	6	7	Ерөнхий нарийвчлал
	ХАА талбай	Хуурай хөрс	Чийглэг хөрс	Өвс, ургамал	Шүүг ой	Сийрэг ой	Ус туй	
Sentinel OBIA	72.73	53.33	40.00	79.00	79.17	72.73	100.00	75.69
Planet 435 /OBIA/	100.00	50.00	42.86	75.00	87.50	80.00	100.00	80.77
Planet mosaic /OBIA/	81.82	33.33	100.00	82.46	50.00	41.18	100.00	64.29

Газрын зургийн 5 элемент - %/		1	2	3	4	5	Ерөнхий нарийвчлал
Судалгаанд ашигласан зурагууд	ХАА талбай	Хөрс	Өвс	Өвс, ургамал	Ус туй		
Sentinel OBIA	72.73	48.00	95.65	79.29	100.00		75.69
Planet 435 /OBIA/	100.00	54.55	100.00	75.00	100.00		80.77
Planet mosaic /OBIA/	81.82	47.37	82.54	82.46	100.00		64.29

Газрын зургийн 4 элемент - %/		1	2	3	4	Ерөнхий нарийвчлал
Судалгаанд ашигласан зурагууд	ХАА талбай	Хөрс, өвс, ургамал	Өвс	Ус туй		
Sentinel OBIA	72.73	85.05	95.65	100.00		88.40
Planet 435 /OBIA/	100.00	73.91	100.00	100.00		92.31
Planet mosaic /OBIA/	81.82	94.74	82.54	100.00		90.11

SENTINEL L1C-ИЙН ЗУРГААС ОБЪЕКТОД СУУРИЛСАН АРГАЧЛАЛААР 7 ТӨРЛИЙН БИЕТИЙГ ЯЛГАЖ АВСАН АЛДААНЫ ТОЙМ

4-Р ХҮСНЭГТ

OBJ_ID \ VALUE	Аргачлал	Чийглэг хөрс_R	Хуурай хөрс_R	Сийрэг ой_R	Шүүг ой_R	Өвс, ургамал_R	Ус туй_R	Нийт хэмжээ
1 ХАА талбай	0	0	0	0	0	15	0	99
2 Чийглэг хөрс	0	0	0	0	0	0	0	245
3 Хуурай хөрс	0	0	0	0	0	0	0	19
4 Сийрэг ой	0	0	0	104	10	0	0	114
5 Шүүг ой	0	0	0	0	0	0	0	0
6 Өвс, ургамал	41	9	72	27	0	141	0	210
7 Ус туй	0	0	0	0	0	0	1629	1629
Нийт багц	153	54	104	232	20	206	1629	1629

Боловруулгын нарийвчлал /Producer's accuracy (%)		Организацийн алдаа /Omission error (%)	
1 ХАА талбай	47.06	15.84	
2 Чийглэг хөрс	46.97	13.33	
3 Хуурай хөрс	50.00	50.00	
4 Сийрэг ой	17.14	43.86	
5 Шүүг ой	85.05	13.33	
6 Өвс, ургамал	87.84	12.50	
7 Ус туй	100.00	0.00	

Хориглогчийн нарийвчлал /User's accuracy (%)		Налуу тооцоо алдаа /Commission error (%)	
1 ХАА талбай	72.73	32.27	
2 Чийглэг хөрс	40.00	40.00	
3 Хуурай хөрс	33.33	46.67	
4 Сийрэг ой	72.73	27.27	
5 Шүүг ой	79.01	20.99	
6 Өвс, ургамал	79.29	20.70	
7 Ус туй	100.00	0.00	

Ерөнхий нарийвчлал (%)	75.69
Ерөнхий алдаа (%)	24.31

SENTINEL L1C-ИЙН ЗУРГААС ОБЪЕКТОД СУУРИЛСАН АРГАЧЛАЛААР 5 ТӨРЛИЙН БИЕТИЙГ ЯЛГАЖ АВСАН АЛДААНЫ ТОЙМ

5-Р ХҮСНЭГТ

OBJ_ID \ VALUE	Утга	ХАА талбай_R	Хөрс_R	Өвс_R	Өвс, ургамал_R	Ус туй_R	Нийт хэмжээ
1 ХАА талбай	72	0	0	15	0	0	99
2 Хөрс	16	108	0	0	0	0	124
3 Өвс	0	0	106	18	0	0	124
4 Өвс, ургамал	41	81	27	885	0	0	1033
5 Ус туй	0	0	0	0	153	153	153
Нийт багц	153	124	106	459	666	153	1629

Боловруулгын нарийвчлал /Producer's accuracy (%)		Организацийн алдаа /Omission error (%)	
1 ХАА талбай	47.06	52.94	
2 Хөрс	54.55	45.45	
3 Өвс	86.27	13.73	
4 Өвс, ургамал	87.84	12.16	
5 Ус туй	100.00	0.00	

Хориглогчийн нарийвчлал /User's accuracy (%)		Налуу тооцоо алдаа /Commission error (%)	
1 ХАА талбай	72.73	27.27	
2 Хөрс	48.00	52.00	
3 Өвс	95.65	4.35	
4 Өвс, ургамал	79.29	20.70	
5 Ус туй	100.00	0.00	

Ерөнхий нарийвчлал (%)	86.66
Ерөнхий алдаа (%)	13.34

SENTINEL L1C-ИЙН ЗУРГААС ОБЪЕКТОД СУУРИЛСАН АРГАЧЛАЛААР 4 ТӨРЛИЙН БИЕТИЙГ ЯЛГАЖ АВСАН АЛДААНЫ ТОЙМ

6-Р ХҮСНЭГТ

OBJ_ID \ VALUE	Утга	ХАА талбай_R	Хөрс, өвс, ургамал_R	Өвс_R	Ус туй_R	Нийт хэмжээ
1 ХАА талбай	72	0	0	0	0	99
2 Хөрс, өвс, ургамал	81	819	0	0	0	900
3 Өвс	0	18	898	0	0	916
4 Ус туй	0	0	153	153	153	459
Нийт багц	153	864	459	153	153	1629

Боловруулгын алдаа /Producer's accuracy (%)		Организацийн алдаа /Omission error (%)	
1 ХАА талбай	47.06	52.94	
2 Хөрс, өвс, ургамал	94.79	5.21	
3 Өвс	86.27	13.73	
4 Ус туй	100.00	0.00	

Хориглогчийн нарийвчлал /User's accuracy (%)		Налуу тооцоо алдаа /Commission error (%)	
1 ХАА талбай	72.73	27.27	
2 Хөрс, өвс, ургамал	85.05	14.95	
3 Өвс	95.65	4.35	
4 Ус туй	100.00	0.00	

Ерөнхий нарийвчлал (%)	83.40
Ерөнхий алдаа (%)	16.60

ДҮГНЭЛТ

Судалгааны үр дүнгээс харахад объектод суурилсан /OBIA/ ангиллын арга нь eCognition зэрэг өндөр мэргэжлийн программ хангамжийн хүчирхэг хэрэгслийг ашиглан зохих сегментчилэл, ангиллын алгоритмуудыг боловсруулж чадвал өндөр болон дунд нарийвчлалтай зургуудад хэрэглэх боломжтой байна. Үр дүнг үнэлэх үнэлгээний аргачлалаар томоохон хэмжээний нуур, усан сан, сийрэг болон шигүү ойн давхаргуудыг дунд нягтаршилтай сансрын мэдээллийг ашиглан шинэчлэх боломжтой гэж дүгнэж болно.

Хамгийн найдвартай эх сурвалж нь Sentinel 2 L1C өгөгдөл болохыг энэ судалгааны үр дүн харуулж байна. Хэдийгээр энэхүү зургийн орон зайн нарийвчлал нь Planet Score-ийн өгөгдлөөс бага боловч хүртээмж нь нээлттэй, орон зайн хувьд хамрах хүрээ нь мөн хангалттай байна.

Судалгааны явцад хүндрэл, бэрхшээл гарч байснаас дурдвал объектод суурилсан ангиллын аргачлал нь боловсруулалтын программ хангамж дээр ажиллах мэдлэг шаардсан үйл ажиллагаа бөгөөд босго болон параметрийн утгыг өгч сегментчилэхэд анх өгсөн утгаас доош утга өгч сегмент үүсгэх боломжгүй учир үйлдлийг эхнээс нь хийх шаардлага үүсэж байсан нь олон удаагийн туршилт хийж тогтоох үйл ажиллагаа удаашралтай явагдаж байсан.

Цаашид объектод суурилсан ангиллын аргыг судлах, eCognition гэх мэт объектод суурилсан ангиллын аргачлалын программ хангамжийг бүрэн эзэмших, бусад аргачлалтай харьцуулан судалснаар зураглалын хиймэл дагуулын мэдээллийг тайлах арга улам сайжрах бөгөөд сүүлийн үеийн технологи болох машин сургалт, хиймэл оюун ухааны төрөл бүрийн загварчлалуудыг ашиглан, олон давтамжтай үйл ажиллагааг хялбаршуулах, сансрын зургийн боловсруулалтын үе шатыг боловсронгуй болгох гэх мэт цаашид судлах сэдвүүд нээлттэй байгааг энэхүү судалгааны ажил нь харуулж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Holland, D, Boyd, D, Marshall, P, JIJoP & Sensing, R 2006, 'Updating topographic mapping in Great Britain using imagery from high-resolution satellite sensors', vol. 60, no. 3, pp. 212-23.
- [2] Holland, D & Marshall, P 2004, 'Updating maps in a well-mapped country using high resolution satellite imagery', in XX. Congress of International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), Commission II, Working Group II/6, pp. 12-23.
- [3] Niederöst, M 2003, Detection and reconstruction of buildings for automated map updating, vol. 78, ETH Zurich.
- USGS 2013, Landsat 8OLI, Sentinel2, viewed 20 March 2019, <<https://earthexplorer.usgs.gov>>.
- [4] Zhang, Q, Couloigner, J, JIaotP, Remote sensing & sciences, Si 2004, 'A framework for road change detection and map updating', vol. 35, no. Part B2, pp. 720-34
- [5] Freire, S, Santos, T, Navarro, A, Soares, F, Silva, JD, Afonso, N, Fonseca, A & Tenedório, J 2014, 'Introducing mapping standards in the quality assessment of buildings extracted from

very high resolution satellite imagery', ISPRS Journal of Photogrammetry and remote sensing, vol. 90, no. C, pp. 1-9.

- [6] Burnett, C & Blaschke, TJEm 2003, 'A multi-scale segmentation/object relationship modelling methodology for landscape analysis', vol. 168, no. 3, pp. 233-49.
- [7] Desclée, B, Bogaert, P & Defourny, P 2006, 'Forest change detection by statistical object-based method', Remote Sensing of Environment, vol. 102, no. 1, pp. 1-11.
- [8] Phinn, SR, Roelfsema, CM & Mumby, PJ 2012, 'Multi-scale, object-based image analysis for mapping geomorphic and ecological zones on coral reefs', International Journal of Remote Sensing, vol. 33, no. 12, pp. 3768-97.
- [9] Arroyo, LA, Healey, SP, Cohen, WB, Cocero, D & Manzanera, JA 2006, 'Using object-oriented classification and high-resolution imagery to map fuel types in a Mediterranean region', Journal of Geophysical Research: Biogeosciences, vol. 111, no. G4, pp. n/a-n/a.
- [10] Chinese Academy of Science 2019, ZY-3 Satellites, Center for Earth Observation and Digital Earth, viewed 15 May 2019 2019, <<http://english.ceode.cas.cn/new/>>.
- [11] Geospatial Information Authority of Japan 2015, ALOS satellites, viewed 15 May 2019 2019, <http://www.gsi.go.jp/ENGLISH/page_e30003.html>.
- [12] USGS 2013, Landsat 8OLI, Sentinel2, viewed 20 March 2019 2019, <<https://earthexplorer.usgs.gov>>.
- [13] Jensen, JR 2016, Introductory digital image processing : a remote sensing perspective, 4th ed., edn, Digital image processing, Glenview, IL : Pearson Education, Inc.

ТЭСРЭХ БОДИСЫН ҮНДСЭН ТҮҮХИЙ ЭД АММОНИЙН НИТРАТЫН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Эрдэнэдалай УРАНЧИМЭГ¹

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи уул уурхайн сургууль, Газрын тос өрөмдлөгийн салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: uranchimeg.er@must.edu.mn¹

Хураангуй: Тэсрэх бодис нь исэлдэх болон шатах хольцоос бүрддэг. АНФО тэсрэх бодисын исэлдэх үндсэн хольц нь аммонийн нитрат юм. Энэ судалгаагаар АНФО тэсрэх бодисын исэлдэх хольц болох аммонийн нитратын шинж чанарын судалгааг гүйцэтгэв. Туршилтын үр дүнд аммонийн нитрат нь микро болон мизо нүх сүв ихтэй байгаа нь шатах нэмэлт хольц болох дизелийн түлшийг 10-15% сайн шингээж, шатах хольцын барих чадвар 6.5-9% байгааг тогтоов. АНФО тэсрэх бодист мөхлөгт аммонийн нитратыг үндсэн түүхий эдээр ашиглахад дизелийн түлш жигд шингэх, тэсрэх бодист шаардлагатай мэдрэмтгий шинжийг бий болгох улмаар тэсрэх шинж чанарыг сайжруулж, хадгалалтынхаа 6 сарын хугацааг бүрэн дуустал тэсрэх бодисын үндсэн шинж чанараа алдахгүй байгааг тогтоов.

Түлхүүр үг: Шингээх чадвар, шатах хольцын барих чадвар, мөхлөгийн бүтэц, бутрамтгай чанар, чийглэг

I. УДИРТГАЛ

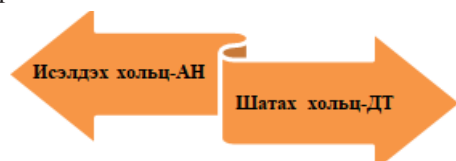
Манай орны уул уурхайн үйлдвэрлэл, геологи хайгуул, зам гүүр, барилга байгууламжийн төсөлд тэсэлгээний ажил өргөн хэрэглэгдэж байна. Эх орны ашигт малтмал арвин их баялагийг эдийн засгийн өндөр үр ашигтай ашиглахад тэсэлгээний ажлын үндэс болох тэсрэх бодисын түүхий эдийг судлах нь чухал юм. Уг судалгааны ажлаар АНФО тэсрэх бодисын үндсэн түүхий эд мөхлөгт аммонийн нитратын шинж чанарыг судлах зорилготой.

II. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

ОХУ-аас импортолсон 1-4 мм ширхэглэлтэй, 34-34.4%-ийн азотын агуулгатай аммонийн нитратын дээжийг ашигласан. Судалгааг Шинжлэх ухаан технологийн их сургуулийн Геологи, уул уурхайн сургуулийн Тэсэлгээний сургалт, судалгааны төвийн итгэмжлэгдсэн лабораторид туршив. Мөхлөгт аммонийн нитратын химийн элементийн агуулга болон гадаргуугийн морфологийн өөрчлөлтийг Шинжлэх ухаан технологийн их сургуулийн Геологи, уул уурхайн сургуулийн Нагоя хээрийн судалгааны төвийн лабораторид тодорхойлов. Мөхлөгт аммонийн нитратын дулаан задралыг хими, хими технологийн хүрээлэнгийн нүүрсний лабораторид тодорхойлов.

1. Аммонийн нитратын шинж чанарыг судалсан дүн

АНФО тэсрэх бодисын найрлагыг 1-р зурагт үзүүлэв.



1-р зураг. АНФО тэсрэх бодисын найрлага.

Аммонийн нитрат (АН) нь тэсрэх бодисын найрлагад 92±2%, дизелийн түлш (ДТ) нь 4±2% хүртэл агуулагдана.

III. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Монгол улсын уул уурхайн үйлдвэрийн тэсрэх бодисын үндсэн түүхий эд болох аммонийн нитратыг ОХУ болон БНХАУ-аас импортоор авч ашигладаг. Импортын аммонийн нитратын шинж чанарыг ТУ2143-639-00209023-99 стандарт аргачлалын дагуу MNS, CS стандарт аргачлалуудаар тодорхойлж харьцуулсан үр дүнг 1-р хүснэгт үзүүлэв.

ТҮҮХИЙ ЭД АММОНИЙН НИТРАТЫН ШИНЖ ЧАНАР

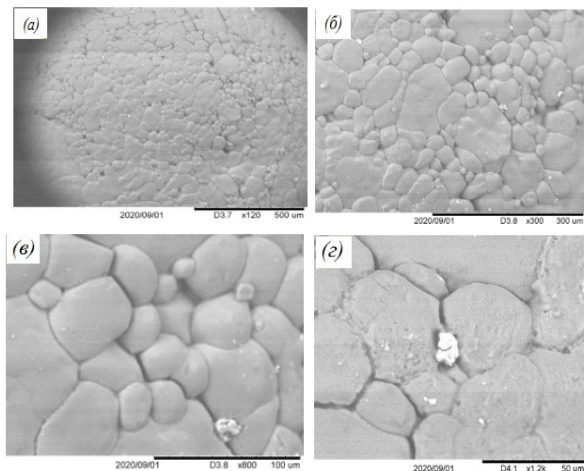
1-р ХҮСНЭГТ

№	Түүхий эд аммонийн нитратын шинж чанар				
	Шинж чанарын үзүүлэлтүүд	Стандарт	Зөвшөөрөгдөх	НН ₄ NO ₃ Орос	НН ₄ NO ₃ Хятад
1	Шингээх чадвар /багагүй/, %	MNS 4301:96	8	10	15
2	Мөхлөгийн бүтэц /1-4 мм/ багагүй, %	MNS 6070:2010	95	99.9	99.9
3	Чийглэг /багагүй/, кг/үрэлд	MNS 4302:96	0.4	0.4	0.4
4	Овоолгын нягт /ихгүй/, г/см ³	MNS 6072:2010	0.84	0.83	0.89
5	Гадаад байдал	ТУ 2143-639-00209023-99	механик хольцгүй	механик хольцгүй	механик хольцгүй
6	Бутрамтгай чанар /багагүй/, %	MNS 6071:2010	100	100	100
7	Шатах хольцын барих чадвар /багагүй/, %	CS 11-0267:2014	5	6.5	9

1-р хүснэгтээс харахад ОХУ болон БНХАУ-аас импортолсон аммонийн нитрат нь стандарт шаардлагыг бүрэн хангаж байна. БНХАУ-ын аммонийн нитрат нь шингээх чадвар сайтай 15% байгаа ч эдийн засгийн үнэ өртгийг харгалзан үзэж ОХУ-аас импортолсон аммонийн нитратыг сонгон авч судалгаандаа ашиглав. Чандлер нарын эрдэмтэд аммонийн нитратын хамгийн их сүвэрхэг чанар нь ойролцоогоор 20% байдаг бөгөөд өндөр чанартай тэсрэх бодис нь жингийн 15% хүртэл дизель түлшийг шингээж чаддаг гэж тодорхойлжээ [1].

A. Аммонийн нитратын гадаргуугийн төлөв байдал

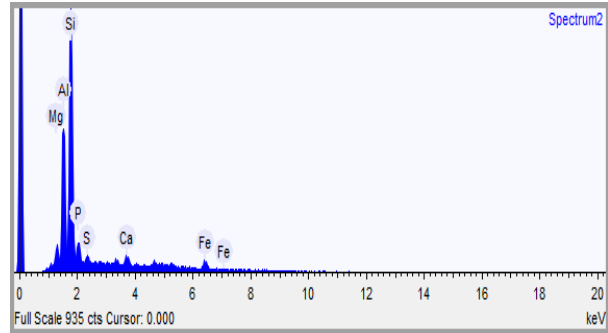
Судалгаанд ашигласан аммонийн нитратын химийн элементийн агуулга болон гадаргуугийн морфологийн өөрчлөлтийг электрон микроскоптой хосолсон энергийн дисперсийн рентген спектроскопын (SEM-EDX) шинжилгээгээр судалсан үр дүнг 2-р зурагт үзүүлэв.



2-р зураг. Аммонийн нитратын гадаргуугийн морфологи
Мөхлөгүүдийн гадаргуугийн микро-бүтцийг 120х (а), 300х (б),
800х (в), 1200х (г)

дахин өсгөсөн SEM зураг

2-р зургаас харахад аммонийн нитратын ширхэглэл нь сийрэг, мөхлөг нүх сүвэрхэг байгаа нь дизелийн түлшийг шингээх чадвартайг илтгэж байна. Мөхлөгүүдийн гадаргуу дээр микро ба мезо нүх сүвүүд байгаа нь шатамхай бүрэлдэхүүн хэсэг болох аммонийн нитраттай харьцах гадаргууг нэмэгдүүлж улмаар тэсэлгээний шинж чанарыг сайжруулдаг [2]. Мөхлөгийн гадаргуу нь олон янз, олон тоон хэлбэртэй [3], мөхлөгүүдийн талст гадаргуу нь үрчлээстэй, маш сүвэрхэг байна. Аммонийн нитратын рентген спектроскопын шинжилгээний үр дүнг 3-р зурагт үзүүлэв.



3-р зураг. Аммонийн нитратын гадаргуугийн Энергийн дисперсийн Рентген спектроскоп

Рентген спектроскопын шинжилгээний үр дүнг тоон утгаар 2-р хүснэгтэд харуулав.

АММОНИЙН НИТРАТЫН РЕНТГЕН СПЕКТРОСКОПЫН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

2-р ХҮСНЭГТ

№	Аммонийн нитратын рентген спектроскопын шинжилгээний дүн	
	Элемент	Жин, %
1	Магни	3.8
2	Хөнгөнцагаан	23.3
3	Цахиур	52.6
4	Фосфор	6.6
5	Хүхэр	2.0
6	Кальци	3.1
7	Төмөр	8.5

Аммонийн нитрат нь өндөр гигроскопик шинж чанартай тул орчны температур, орчны чийгшил, бөөгнөрөлтөөс хамгаалах зорилгоор хуурай шавар (каолинит ба тальк гэх мэт) зэрэг нэмэгдэл болон бүрэгч бодисуудыг аммонийн нитратын гадаргууд нэмдэг. Иймд аммонийн нитратын гадаргуун бүтцэд цахиур болон хөнгөнцагаан агуулагдана.

Цахиур болон хөнгөнцагаан нь хүчилтөрөгчийн хасах тэнцэлтэй байдаг учраас тэсрэлтийн процессод шаталтыг дэмжиж өгөх сайн нөлөөтэй [4].

Энергийн дисперсийн рентген спектроскопын шинжилгээгээр устөрөгч болон азот зэрэг хөнгөн элементүүдийг тусгай детекторгүйгээр илрүүлэхэд хүндрэлтэй байдаг [5].

B. Аммонийн нитратын дулааны задрал

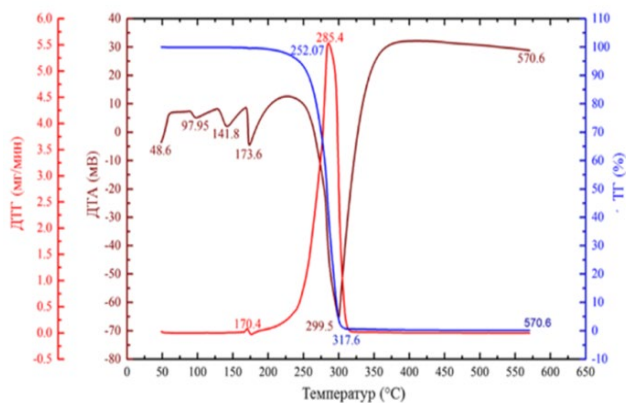
Аммонийн нитратын фазын шилжилтийн талаарх Рентген бүтцийн судалгаа (X-ray), оптик ба электрон микроскоп, Раман спектроскоп, Дифференциал Сканинг Калориметр (DSC) ба Дифференциал Дулааны Анализ (DTA)-аар шинжилсэн олон тооны судалгаа, бүтээлүүд байдаг. Гэсэн хэдий ч хэвлэгдсэн үр дүнгүүд (шилжилтийн температур, энерги, бутлах чадвар) болон тэдгээрийн тайлбарын хооронд мэдэгдэхүйц зөрүү ажиглагддаг. Аммонийн нитратын таван өөр хатуу төлөвийн кристаллографийн өгөгдлийг 3-р хүснэгтэд нэгтгэн харуулав [6].

АММОНИЙН НИТРАТЫН I-V ФАЗЫН
КРИСТАЛЛОГРАФИЙН ӨГӨГДӨЛ

3-Р ХҮСНЭГТ

Фаз	Тогтворжилтын муж / °C	Талст бүтэц	Нягт г/см³	Талстын хэмжээ нм		
				a	b	c
I	125 – 169.6	Куб	1.595	0.44	-	-
II	84 - 125	тетрагональ	1.666	0.57	0.57	0.49
III	32 - 84	ортгоромбо	1.661	0.77	0.58	0.72
IV	-18 - 62	ортгоромбо	1.725	0.57	0.54	0.49
V	< -18	тетрагональ	1.725	0.80	0.80	0.98

Аммонийн нитратын дулааны задралыг термогравиметрийн шинжилгээгээр судлан, задралын үр дүнд үүссэн ТГ, ДТГ, ДТА-ын муруйг 4-р зурагт харууллаа.



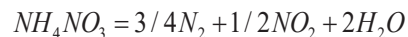
4-р зураг. Аммонийн нитратын халаалтын хурдаас хамаарсан термогравиметрийн шинжилгээний муруй

Термогравиметрийн шинжилгээний дүнгээс харахад аммонийн нитратын дифференциал термогравиметрийн анализын үр дүнд 48.6°C-д (IV-III) фазын шилжилт, 97.95°C-д (III-II) фазын шилжилт, 141.8°C-д (II-I) фазын шилжилт, 173.6°C-д (I-Хайлах) фазын шилжилтүүд харагдаж байна.

Зарим судалгаанд, хөрш зэргэлдээ фазуудын хоорондох фазын шилжилтээс гадна II ба IV фаз дахь талст бүтцүүдийн ойролцоо төстэй байдлаас шалтгаалан мета тогтмол II-IV фазын шилжилт нь 50°C орчимд тохиолдож болно. Талстын төлөв байдал нь температур, талстжуулах арга, чийгийн агууламж, цэвэршилт болон үндсэн аммонийн нитратын дулаанаас ихээхэн хамааралтай [6].

Аммонийн нитратын хайлах температур (169.6°C) орчмоос эхлэн задралын процесс аажмаар эхэлж 230°C-аас маш хурдтайгаар задарч 317.6°C-т жингийнхээ 99.04%-ийг алдаж байгааг тогтоов. Иймд аммонийн нитратыг химийн бодис хадгалах стандартын шаардлага хангасан агуулахад мөхлөгт чанарыг алдагдуулахгүй хадгалах шаардлагатай. 1960-аад оноос хийгдсэн судалгаануудад аммонийн нитратын задралын процесс 190-305°C-ийн хооронд ялгаатай үр дүнгүүд үзүүлж байсан бөгөөд

шинжилгээ хийгдэж байгаа нөхцөлөөс гадна температурын өөрчлөлтийн хурднаас шалтгаалан үр дүн нь зөрүүтэй гарах тохиолдлууд бий. Аммонийн нитратын 230°C -аас дээш температурт зонхилох задрал нь дараах урвалаар явагдана.



ялгарах дулаан 316 кал/г орчим байдаг [7].

Г. АНФО тэсрэх бодисын хагас үйлдвэрлэлийн туршилт

АНФО тэсрэх бодисын хадгалах хугацаа 6 сар байдаг. АНФО тэсрэх бодисыг дөнгөж үйлдвэрлээд туршсан хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын үр дүнг стандартын агуулахад 6 сар хадгалаад туршсан шинж чанарын үзүүлэлтүүдийн үр дүнтэй харьцуулан 4-р хүснэгтэд харуулав.

АНФО ТЭСРЭХ БОДИСЫН ҮР ДҮН

4-Р ХҮСНЭГТ

ТБ-ын үзүүлэлт	Стандарт	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ	АНФО О	АНФО 6 сар хадгалсан
Нягт, г/см³	MNS 6072:2010	0.8-0.9	0.84	0.81
Шатах хольцын хэмжээ, %	CS 11-0267:2014	4+/-2	5.44	5.24
Бутлах чадвар, мм	CS 11-0264:2014	15-20	18.7	16
Бүрэн дэлбэрэлт, %	Гост 14839.19-69	100	100	100
Тэсрэлтийн хурд, м/с	CS 11-0263:2014	2200-2800	2534	2320
Хүчилтөрөгчийн тэнцэл, %	Томьёо	+0.83 ±2.04	0	-
Тэсрэлтийн дулаан, кДж/кг	Томьёо	3800-4100	3900	-
Тэсрэлтийн хийн эзлэхүүн, м³/кг	Томьёо	0.942-0.970	0.972	-

Судалгааны дүнгээс харахад АНФО тэсрэх бодисын нягт 0.84-0.81г/см³, тэсрэлтийн хурд 2534-2320 м/с, бутлах чадвар 18.7-16 мм хүртэл багасч байгаа боловч АНФО тэсрэх бодисын стандартын шаардлагыг бүрэн хангаж байна.

ДҮГНЭЛТ

Аммонийн нитратын мөхлөгийн гадаргуу дээр микро болон мезо нүх сүвшилт их байх нь түүнд дизелийн түлш жигд шингэх, тэсрэх бодист шаардлагатай мэдрэмтгий шинжийг бий болгох улмаар тэсрэх шинж чанарыг сайжруулж байгааг тогтоов.

Мөхлөгт аммонийн нитратыг үндсэн түүхий эдээр АНФО тэсрэх бодист ашиглахад дизель түлш удаан хадгалагдах, хадгалалтынхаа 6 сарын хугацааг

бүрэн дуустал тэсрэх бодисын шинж чанараа алдахгүй байгааг тогтоов.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Hurley, "Development of ammonium nitrate based explosives to optimize explosive properties and explosive welding parameters used during explosion cladding," 2013.
- [2] S. D. Viktorov, A. E. Frantov, I. N. Lapikov, V. v. Andreev, and A. v. Starshinov, "Effect of the microstructure of ammonium nitrate granules on the detonability of composite propellants based on it," *Combustion, Explosion, and Shock Waves*, vol. 52, no. 6, pp. 727–731, Nov. 2016, doi: 10.1134/S0010508216060137.
- [3] B. I. Elzaki and Y. J. Zhang, "Anti-hygroscopic surface modification of ammonium nitrate (NH_4NO_3) coated by Mar. 2020, doi: 10.1002/fam.2797.
- [4] Б. Н. Кукиб and М. Г. Горбоное, "Теория горения и взрыва." Москва, pp. 34-35 с, 2008.
- [5] M. P. Nelson, C. T. Zugates, P. J. Treado, G. S. Casuccio, D. L. Exline, and S. F. Schlaegle, "Combining Raman Chemical Imaging and Scanning Electron Microscopy to Characterize Ambient Fine Particulate Matter," *Aerosol Science and Technology*, vol. 34, no. 1, pp. 108–117, Jan. 2001, doi: 10.1080/02786820120709.
- [6] C. A. van Driel, "Influence of additives on structure and thermal stability of ammonium nitrate," Rotterdam, 1994.
- [7] V. Babrauskas and D. Leggett, "Thermal decomposition of ammonium nitrate," *Fire and Materials*, vol. 44, no. 2, pp. 250–268,

ДИНАМИК ФАЗИ СИСТЕМИЙН ТОГТВОРЖИЛТЫН ШИНЖИЛГЭЭ

Уртнасангийн ДЭЛГЭРСАЙХАН¹, Баяраагийн СЭР-ОД²

^{1,2} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Математикийн тэнхим

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: udelgersaikhan@yahoo.com¹, serod_b@must.edu.mn²

Хураангуй: Ихэнх физик системүүд өөрийн бүтэц, шугаман бус чанар, тодорхойгүй байдал болон санамсаргүй төлөв зэргээс хамааран илүү цогц хэлбэртэй байх тул системийг нарийн, тодорхой математик загвараар илэрхийлэхэд төвөгтэй болно. Энэ үед практикт ойролцоолсон загварыг ашиглах ба загвар хэр сайн загвар болох, системийн хамгийн сайн загварыг хэрхэн томъёолох, математикийн хувьд нарийн тодорхойлогдсон эсэх болон онол, хэрэглээний хувьд хангалттай үр дүн болж чадсан зэргийг харуулах шаардлага тулгарна. Иймд фазы математикийн ойлголтуудыг ашиглан илүү бүрхэг, нүсэр бүтэцтэй системийг хялбар математик томъёололоор дүрслэх боломжтой байдаг. Фазы системийн тогтворжилтыг удирдлагатай, удирдлагагүй статик болон динамик системд судалсан олон бүтээлүүд байдаг [1],[2],[6]. Энэ өгүүлэлд хугацааны хувьд дискрет, динамик фазы системийн асимптот тогтворжилтыг судаллаа.

Түлхүүр үг: логик дүрэм, дискрет, загвар, эерэг тодорхойлогдсон, Ляпуновын функц

I. ОРШИЛ

Үл мэдэгдэх систем $x_1, x_2, \dots, x_n$ оролт, $y_1, y_2, \dots, y_N$ гаралттай байг. Тэгвэл системийн фазы загварыг фазы ХЭРЭВ-БОЛ дүрмээр:

R^i : ХЭРЭВ x_1 нь X_{i1} БА ... БА x_n нь X_{in} БОЛ

$$y_i = a_{i0} + a_{i1}x_1 + \dots + a_{in}x_n, \quad i = 1, \dots, N \quad (1)$$

илэрхийлэх ба гаралтын үр дүн:

$$y = \frac{\sum_{i=1}^N \mu_{Y,i}(y_i) \cdot y_i}{\sum_{i=1}^N \mu_{Y,i}(y_i)}, \quad i = 1, \dots, N \quad (2)$$

болно. Одоо n оролт, N гаралтын хамаарал:

$$x_1 = x(k),$$

...

$$x_n = x(k - (n - 1)),$$

ба

$$y_i = y_i(k), \quad i = 1, \dots, N,$$

гэж үзье. Тэгвэл оролт-гаралтын хамаарлын:

$$y_i(k) = a_{i0} + a_{i1}x(k) + \dots + a_{in}x(k - (n - 1)), \quad i = 1, N(3)$$

шинэ систем үүснэ. (3) системд бүх оролт-гаралтууд ялгаварт тэгшитгэлүүдийн системээр дүрслэгдэх тул **динамик** систем байна. Энд $x_1, \dots, x_n$ оролт бүр нь өмнөх утгынхаа хугацааны хождолоор, харин $y_1, y_2, \dots, y_N$ гаралт нь процессийн сүүлийн алхам дах утгаар өгөгдсөн байна. Хэрэв бүх өгөгдөл дискрет тоон утгууд бол (3) систем хугацааны хувьд дискрет, динамик фазы систем болно [5]. Энэ системийн тогтворжилтын нөхцлийг судлая.

Тодорхойлолт 1. Фазы ХЭРЭВ-БОЛ дүрмүүдийн:

R^i : ХЭРЭВ $x(k)$ нь X_{i1} БА ... БА $x(k - (n - 1))$ нь X_{in} БОЛ

$$y_i(k) = a_{i0} + a_{i1}x(k) + \dots + a_{in}x(k - (n - 1))$$

олонлогоор дүрслэгдэх фазы загварыг нэг оролт-нэг гаралттай, хугацааны хувьд дискрет, **динамик фазы систем** гэнэ. Энд $i = 1, N$ ба

$$x(k+1) = c_k y(k+1), \quad y(k+1) = \frac{\sum_{i=1}^N w_i \cdot y_i(k+1)}{\sum_{i=1}^N w_i}, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

ба $\{X_j | j = 1, \dots, n\}$ фазы дэд олонлогууд $\{\mu_{X_j} | j = 1, \dots, n\}$ харьяалалын функцүүдтэй. Харин $\{w_i | i = 1, \dots, N\}$ олонлогийн w_i элемент бүр эерэг, $\sum_{i=1}^N w_i > 0$ нөхцлүүдийг хангах жингийн функцүүдийн олонлог юм. Динамик фазы системд $\{w_i | i = 1, \dots, N\}$ жингүүдийг $\mu_{Y_i}(y_i)$ харьяалалын функцүүдээр солих бөгөөд цаашид дурын k -ийн хувьд $c_k = 1$, дурын i -ийн хувьд $a_{i0} = 0$ гэж үзнэ.

II. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Динамик системийн тогтворжилтыг судална. Хэрэв нэг оролт, нэг гаралттай, хугацааны хувьд дискрет динамик фазы системийн хувьд фазы дэд олонлогууд болон бүх тогтмол коэффициентүүд өгөгдсөн бол динамик системийн асимптот тогтворжилтыг судлахын тулд тогтворжилтын зарим теоремыг дурьдая [3].

Тодорхойлолт 2. Хэрэв $x_e = f(x_e)$ ба $x(0) \in R^m$ нь дурын эхлэлийн цэг, $x(k)$ нь зааглагдсан, $x(k) \rightarrow x_e$ ($k \rightarrow \infty$) нийлэх бол

$$x(k+1) = f(x(k)), \quad x(k) \in R^m, \quad k = 0, 1, 2, \dots,$$

гэсэн n оролт, N гаралттай, шугаман бус, хугацааны хувьд дискрет, динамик системийг x_e цэгийн орчинд асимптот тогтвортой байна гээд x_e утгыг системийн асимптот тогтворжилтын тэнцвэрийн цэг гэнэ. Энд нийлэлтийн хэмжээс l_2 норм $\|x_1 \dots x_m\|^T = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_m^2}$ ба нийлэлт

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \|x(k) - x_e\|_2 = 0$$

байна. Мөн $x(0)$ анхны төлөв дурын байхаар авсан тул асимптот тогтворжилт нь R^m дээрх глобал

асимптот тогтворжилт болно. Гэхдээ энд глобал асимптот тогтворжилтын тухай авч үзэхгүй, зөвхөн сонгодог системийн онолын тогтворжилтын нөхцлийг судална.

Теорем 1. n оролт, N гаралттай, шугаман бус, хугацааны хувьд дискрет, динамик систем

$$x(k+1) = f(x(k)), \quad x(k) \in R^m, \quad k = 0, 1, 2, \dots,$$

нь $x_e = 0$ тэнцвэрийн цэгтэй ба $V(x(k))$ скаляр утгатай функц дараах нөхцлүүдийг хангахаар олддог:

- (i) $V(0) = 0$;
- (ii) дурын тэгээс ялгаатай $x(k)$ -ийн хувьд $V(x(k)) > 0$;
- (iii) $\|x(k)\|_2 \rightarrow \infty$ үед $V(x(k)) \rightarrow \infty$;
- (iv) дурын $x(k) \neq 0$ ба $k = 0, 1, 2, \dots$ -ийн хувьд $V(x(k+1)) - V(x(k)) < 0$ байг.

Тэгвэл систем тэг тэнцвэрийн цэгийн орчинд асимптот тогтвортой байна. Энд $V(x(k))$ функц Ляпуновын функц юм. Теорем 1-ийг

$$x(k+1) = Ax(k), \quad x(k) \in R^m, \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (4)$$

хэлбэрийн бүх шугаман, хугацааны өөрчлөлтгүй системийн асимптот тогтворжилтыг судлахад ашигладаг.

Теорем 2. (4) шугаман системийн A тогтмол матрицын хувийн утгууд λ_j , $j = 1, \dots, m$ байг. Тэгвэл систем тэг тэнцвэрийн цэгийн орчинд асимптот тогтвортой байх зайлшгүй бөгөөд хүрэлцээтэй нөхцөл нь бүх $j = 1, \dots, m$ утгуудын хувьд $|\lambda_j| < 1$ байх явдал юм.

Нэг оролт-нэг гаралттай, шугаман, хугацааны хувьд дискрет, динамик фази системд $c_k = 1$, $k = 0, 1, 2, \dots$, $a_{i0} = 0$, $i = 1, \dots, N$ ба

$$x(k) = [x(k) \ x(k-1) \ x(k-2) \ \dots \ x(k-(n-1))]^T,$$

$$A_i = \begin{bmatrix} a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{i,n-1} & a_{in} \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

байг. Тэгвэл системийг дараах хэлбэрт оруулах боломжтой:

$$x(k+1) = \frac{\sum_{i=1}^N w_i A_i x(k)}{\sum_{i=1}^N w_i}, \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (5)$$

Иймд динамик фази систем (5)-д

$$A = \sum_{i=1}^N \frac{w_i}{\sum_{i=1}^N w_i} A_i$$

ба $\{w_i\}$ тогтмолууд k -аас үл хамаарах байг. Тэгвэл систем асимптот тогтвортой байхын тулд A матрицын бүх хувийн утгууд λ_i , $i = 1, \dots, n$ абсолют утгаараа нэгээс хэтрэхгүй, $|\lambda_i| < 1$ болохыг харуулах бодлогод шилжлээ.

Шугаман фази систем (5)-ийн тогтмол матриц A_i бүрийн λ_{ij} хувийн утгууд:

$$|\lambda_{ij}| < 1, \quad i = 1, \dots, N; \quad j = 1, \dots, m$$

нөхцлийг хангаж байсан ч тэг тэнцвэрийн цэгт асимптот тогтвортой байх албагүйгээрээ сонгодог шугаман систем (4)-оос ялгаатай. Учир нь (5) систем хугацааны хувьд хувьсан өөрчлөгдөх систем бөгөөд w_i жингүүд дискрет хугацааны хувьсагч k -аас хамаарах тул хугацаа өөрчлөгдөх бүрд систем солигддож байна. Хугацааны хувьд дискрет динамик фази систем (5)-ийн бүх A_i матрицууд тогтмол бол жингүүдийг харьяалалын функцээр солих боломжтой байна. С.Састри, М.Бодсон нар системийн тогтворжилтын шинжилгээндээ системийн матрицад ашигласан лемм, теоремийг баталгааны хамт оруулав [3].

Лемм. Ижил хэмжээтэй A болон B матрицуудын хувьд P матриц эерэг тодорхойлогдсон, $A^T P A - P < 0$ ба $B^T P B - P < 0$ байг. Тэгвэл

$$A^T P B + B^T P A - 2P < 0.$$

Баталгаа. Матриц P эерэг тодорхойлогдсон тул $-(A - B)^T P (A - B) \leq 0$ болно. Иймд:

$$A^T P B + B^T P A - 2P$$

$$= -(A - B)^T P (A - B) + A^T P A + B^T P B - 2P$$

$$= -(A - B)^T P (A - B) + A^T P A - P + B^T P B - P < 0.$$

Теорем 3. Хэрэв $A_i^T P A_i - P < 0$, $i = 1, 2, \dots, N$ тэнцэтгэл бишүүдийг хангахаар эерэг тодорхойлогдсон P матриц олддог бол хугацааны хувьд дискрет динамик фази систем (5) нь тэг тэнцвэрийн цэгт асимптот тогтвортой байна.

Баталгаа. Теорем 1-ийг ашиглан батлая. Ляпуновын функц

$$V(x(k)) = x^T(k) P x(k), \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

-ийн хувьд P эерэг тодорхойлогдсон матриц байхын тулд дараах нөхцлүүдийг хангах ёстой:

- (i) $V(0) = 0$,
- (ii) дурын тэгээс ялгаатай $x(k)$ -ийн хувьд $V(x(k)) > 0$,
- (iii) $\|x(k)\|_2 \rightarrow \infty$ үед $V(x(k)) \rightarrow \infty$ байна.

Одоо дурын тэгээс ялгаатай $x(k)$ -ийн хувьд $V(x(k+1)) < V(x(k))$ болохыг харуулая:

$$\begin{aligned} & V(x(k+1)) - V(x(k)) \\ &= x^T(k+1) P x(k+1) - x^T(k) P x(k) \\ &= \left[\frac{\sum_{i=1}^N w_i A_i x(k)}{\sum_{i=1}^N w_i} \right]^T P \left[\frac{\sum_{i=1}^N w_i A_i x(k)}{\sum_{i=1}^N w_i} \right] - x^T(k) P x(k) \\ &= x^T(k) \left\{ \left[\frac{\sum_{i=1}^N w_i A_i}{\sum_{i=1}^N w_i} \right]^T P \left[\frac{\sum_{i=1}^N w_i A_i}{\sum_{i=1}^N w_i} \right] - P \right\} x(k) \\ &= \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j x^T(k) [A_i^T P A_i - P] x(k)}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j} < 0. \end{aligned}$$

Энд сүүлийн тэнцэтгэл бишд леммийн үр дүн болон w_i жингүүд бүх $i = 1, \dots, N$ -ийн хувьд эерэг, $\sum_{i=1}^N w_i$ нийлбэр тэгээс их болохыг ашиглав. Иймд

теорем 3-ын шугаман матриц тэнцэтгэл бишийн бодлого нь дараах гүдгэр програмчлалын бодлоготой эквивалент байна:

$$\min_{P>0} \max_{0 \leq i \leq N} \lambda_{\max}(A_i^T P A_i - P) < 0.$$

Энд $\lambda_{\max}(\cdot)$ нь матрицын хувийн утгуудын хамгийн их. Энэ гүдгэр програмчлалын бодлогын шийдийг дотоод цэгийн аргаар Matlab ашиглан олох боломжтой.

Теорем 3-ын P эерэг тодорхойлогдсон матрицыг олох зайлшгүй нөхцөлийг дараах теоремоор тодорхойлно.

Теорем 4. $A_i, i = 1, \dots, N$ матрицууд хувийн утгууд нь $0 < |\lambda_i| < 1, i = 1, \dots, N$ байх тогтвортой, сингуляр биш байг. Хэрэв

$$A_i^T P A_i - P < 0, \quad i = 1, \dots, N$$

байхаар P эерэг тодорхойлогдсон матриц олддог бол $A_i A_j$ үржвэр матрицууд тогтвортой байна.

Баталгаа. Теоремийн нөхцөл хангахаар P матриц олддог бол A_i сингуляр биш, $[A_i^{-1}]^T = [A_i^T]^{-1}, i = 1, \dots, N$ гэдгээс

$$P < [A_i^{-1}]^T P [A_i^{-1}]$$

байна. Иймд

$$A_i^T P A_i < P < [A_j^{-1}]^T P [A_j^{-1}], \quad i, j = 1, \dots, N$$

болно. Энэ нь дараах тэнцэтгэл биш биелэхийг хариулж байна:

$$A_j^T A_i^T P A_i A_j - P < 0, \quad i, j = 1, \dots, N.$$

Иймд $A_i A_j$ үржвэр матрицын бүх хувийн утгууд нэгээс эрс бага тул уг матриц тогтвортой болно.

III. ТООН ТООЦООЛОЛ

Нэг оролт-нэг гаралттай хугацааны хувьд дискрет, шугаман, динамик фази систем:

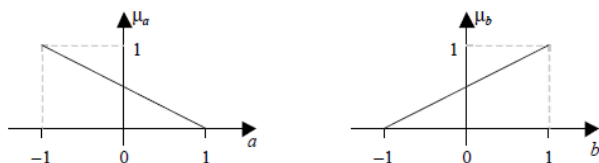
$$R^1: \quad \text{ХЭРЭВ } x(k-1) \text{ нь } X_a \text{ БОЛ}$$

$$x_1(k+1) = x(k) - \frac{1}{2}x(k-1)$$

$$R^2: \quad \text{ХЭРЭВ } x(k-1) \text{ нь } X_b \text{ БОЛ}$$

$$x_2(k+1) = -x(k) - \frac{1}{2}x(k-1)$$

өгөгдсөн гэе. Мөн $X_a = X_b = [-1, 1]$ фази дэд олонлогуудын харьяалалын функцүүд харгалзан μ_a ба μ_b /зураг 1/ ба $x(1) = 0.90, x(0) = -0.70$ анхны нөхцөл байг.



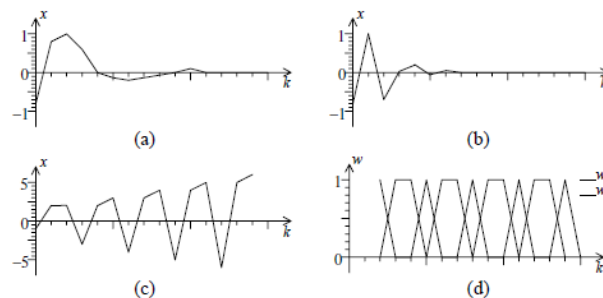
Зураг 1. Харьяалалын функцүүд

Энд $x_1(k+1)$ ба $x_2(k+1)$ утгууд $x(k+1)$ утгатай ижил, 1 ба 2 гэсэн дугаарлалт зөвхөн R^1 ба R^2 фази дүрмээр тооцохыг л заана. Дараагийн алхамд $x(k+1)$ нь тэгшитгэлийн баруун талд

шилжих замаар рекурент дарааллууд үүснэ. Энэ хоёр фази дэд системийн

$$A_1 = \begin{bmatrix} 1 & -1/2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad A_2 = \begin{bmatrix} -1 & -1/2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

матрицуудын бүх хувийн утгууд абсолют утгаараа нэгээс бага болохыг хялбархан шалгаж болно. Теорем 2-оор A_1, A_2 фази дэд системүүд асимптот тогтвортой /зураг 2/.



Зураг 2. Системийн тооцооллын үр дүн

Зураг 2-д: (а): $x(k+1) = A_1 x(k)$ -ийн, (b): $x(k+1) = A_2 x(k)$ -ийн үр дүн, (с): фази системийн үр дүн, (d): гарах үр дүнгийн харьяалалын функцүүд байна. Гэхдээ (с)-ээс харахад нийт фази систем тогтвортой биш байна. Өөрөөр хэлбэл, w_1 ба w_2 жингүүд /зураг 2 (d)/ хугацааны хувьд өөрчлөгдөх тул фази системийн гаралт:

$$y(k+1) = x(k+1) = \frac{w_1 A_1 x(k) + w_2 A_2 x(k)}{w_1 + w_2}$$

тогтвортой биш.

ДҮГНЭЛТ

Иймд ерөнхий тохиолдолд хугацааны өөрчлөлттэй системд теорем 2-ыг ашиглах боломжгүй нь харагдаж байна.

Динамик системийн A_1, A_2 дэд системүүд тогтвортой боловч $A_1 A_2$ үржвэр матриц

$$A_1 A_2 = \begin{bmatrix} 1 & -1/2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -1/2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3/2 & -1/2 \\ -1 & -1/2 \end{bmatrix}$$

-ын хувийн утгууд $\lambda_1 = -0.135, \lambda_2 = -1.865$ тул теорем 4-өөр $A_1 A_2$ матриц тогтвортой биш болно. Тухайлбал, теорем 4-ыг хангах P эерэг тодорхойлогдсон матриц олдохгүй учраас энэ тохиолдолд системийн асимптот тогтворжилтыг баталж чадахгүй болж байна. Нөгөө талаас, P матриц олдох нь тогтворжилтын зөвхөн хүрэлцээтэй нөхцөл тул систем тогтвортой биш гэж дүгнэж болохгүй юм. Системийн тогтворгүй байдлыг тусад нь цаашид судална.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] K. J. Åström and B. Wittenmark. *Adaptive Control*. Reading, MA: Addison Wesley Publishing Company 1989.
- [2] Б.Сэр-Од, Тоон системийн удирдлага I, Линограф хэвлэл, 2024.
- [3] Б.Сэр-Од, Тоон системийн удирдлага II, Линограф хэвлэл, 2024.
- [4] Б.Сэр-Од, Тоон системийн удирдлага III, Линограф хэвлэл, 2024.

- [5] K. J. Åström and B. Wittenmark. *Adaptive Control*. Reading, MA: Addison Wesley Publishing Company 1989.
- [6] G. Chen, T. T. Pham, and J. J. Weiss. *Fuzzy Modeling of Control Systems*, IEEE Transactions on Aerospace and Electrical Systems, Vol. 30, pp 414-429, 1995.
- [7] S. Sastry and M. Bodson. *Adaptive Control: Stability, Convergence, and Robustness*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall (1984).
- [8] T. Takagi and M. Sugeno. *Fuzzy Identification of Systems and Its Applications to Modeling and Control*, IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 15. pp 116-132, 1985.
- [9] Reinhard Viertl. *Statistical Methods for Fuzzy Data*. An introduction. Vienna, 1997.

РАДИАЛ СУУРЬ ФУНКЦ БҮХИЙ НЕЙРО СҮЛЖЭЭНИЙ ТОГТВОРЖИЛТ

Эрдэнэбатын УНДАРМАА¹, Уртнасангийн ДЭЛГЭРСАЙХАН², Баяраагийн СЭР-ОД³

^{1,2,3} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Математикийн тэнхим

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: udelgersaikhan@yahoo.com² serod_b@must.edu.mn³

Хураангуй: Хүний тархины үйл ажиллагаатай төстэй тооцооллыг компьютерт гүйцэтгэхийн тулд нейро сүлжээг ашигладаг. Хүний тархи нь мэдээлэл боловсруулалтын хамгийн цогц систем бөгөөд хамгийн өндөр үр дүнтэйгээр тооцооллыг гүйцэтгэхээр зохион байгуулагдсан, зуун тэрбум мэдрэлийн эс (нейрон)-ийг агуулсан бүтэцтэй. Нейрон бусад нейроноос ирэх дохиог өөрийн дендрит (dendrites)-уудыг ашиглан хүлээн авагч (receptor site) байршлуудаар цуглуулна. Нейроны эгэл загвар болох персептрон загвар жингүүдийн олонлог болон босгоор параметрчлэгддэг. Энэхүү судалгаанд радиал суурь функцийг нейро сүлжээнд хэрэглэсэн болно. Радиал суурь функцийг сүлжээг интерполяцийн зорилгод ашиглахыг тулд зөвхөн системийн оролт болон гаралтын өгөгдлүүдийг тооцон уг үл мэдэгдэх динамик системийг тогтворжуулах бодлого тавьсан. Радиал суурь функцийг нейро тогтворжилт нь Ляпуновын аргачлалыг ашиглан алгоритмаа хөгжүүлдэг адаптив систем болохыг тогтоох болно. Энэхүү алгоритм нь тогтворжилтын нарийвчлалыг зорилтот түвшинд хүргэхийн тулд нейро жигдрүүлэгч рүү шинэ зангилааг нэмэх боломжтой байдгаараа давуу талтай.

Түлхүүр үг: Систем тогтворжилт, Ляпунов, жин, босго, норм, тусгаарлагч хавтгай

I. ОРШИЛ

Гүн сургалт нь нарийн төвөгтэй асуудлуудыг загварчлах, шийдвэрлэхэд нейро сүлжээг ашигладаг. Бүрэн холбогдсон нейро сүлжээнд оролтын давхарга болон нэг буюу хэд хэдэн далд давхрагууд дараалан холбогддог. Нейрон бүр өмнөх давхрагын нейронууд эсвэл оролтын давхрагаас оролтын өгөгдлөө хүлээн авдаг [1]. Персептроны гол зорилго нь өгөгдсөн оролтын векторуудын олонлогийг

$$\langle w^*, x \rangle - t^* = \sum_{i=1}^n w_i^* x_i - t^* = 0 \quad (*)$$

хавтгай (хязгаарын шулуун)-аар G_1 болон G_2 ангиудад (гипер хавтгайнуудад) хуваахад оршино. Өөрөөр хэлбэл, өгөгдсөн вектор x^i нь G_1 ангид ордог бол y_i гаралт 1 байх ёстой. Нөгөө талаас өгөгдсөн вектор x^i нь G_2 ангид ордог бол y_i гаралт -1 байна. Иймээс персептрон загвар байгуулах нь оролтуудыг хоёр шийдвэрийн ангид хуваах гипер хавтгайг олох зорилго бүхий бодлогод шилжиж байна. Тэрхүү гипер хавтгайг шийдвэрийн хязгаар ч гэж нэрлэж болох юм. Хоёр оролттын x_1, x_2 хувьсагчтай үед шийдвэрийн хязгаар шулуун байна (зураг 3). Энэ тохиолдолд шийдвэрийн хязгаарын шулуунаас дээш хагас хавтгайд G_1 ангийн цэгүүд, харин шийдвэрийн хязгаарын шулуунаас доош хагас хавтгайд G_2 ангийн цэгүүд дүрслэгдэв. Иймд (*) хязгаарын шулуун олддог байхаар хязгаарын жин болон босгыг олох итерацийн алгоритмыг байгуулах шаардлага бий болж байна. Үүний тулд $(x^{(1)}, d_1), (x^{(2)}, d_2), \dots, (x^{(p)}, d_p)$ гэсэн хос өгөгдлүүд (цаашид жишиг өгөгдөл гэх) өгөгдөхөд уг оролтын вектор бүрийг (*) хязгаарын гипер хавтгайн хувьд дээд болон доод хагаст зөв байрлуулах алгоритмыг компьютерт (хиймэл оюунд суулгах) оруулах болно.

Энд $x^{(i)} \in R^n$ оролтын вектор, $d_i \in \{-1, 1\}$ байна. Өгөгдсөн оролтын олонлогийн хувьд шийдвэрийн хязгаар (гипер хавтгай) оршин байдаг бол энэхүү оролтын векторуудын олонлогийг шугаман тусгаарлагдсан байна гэх ба уг гипер хавтгайг шугаман тусгаарлагч гэнэ. Шугаман тусгаарлагчийг олох нь түүний параметрууд болох жингийн вектор болон босгыг олох бодлоготой эквивалент билээ. Хэрэв эдгээр жингийн вектор болон босго олддог бол персептрон жишиг өгөгдлийг зөв ангилсан байна гэж үзнэ [4]. Иймээс жишиг өгөгдлийн хувьд:

$$\text{ХЭРЭВ } d_i = 1 \text{ БОЛ } \langle w^*, x \rangle - t^* \geq 0$$

ба

$$\text{ХЭРЭВ } d_i = -1 \text{ БОЛ } \langle w^*, x \rangle - t^* < 0$$

нөхцөлийг хангах w^* болон t^* утгуудыг тооцно. Хялбар байлгах үүднээс жингийн векторын хэмжээсийг нэгээр нэмэгдүүлэн түүний $n + 1$ дүгээр компонентийг t босгоор оруулна. Мөн оролтын векторын хэмжээсийг нэгээр өргөтгөн $n + 1$ дүгээр компонентийг хасах нэгээр тэмдэглэе. Шинээр байгуулсан жингийн болон оролтын вектор:

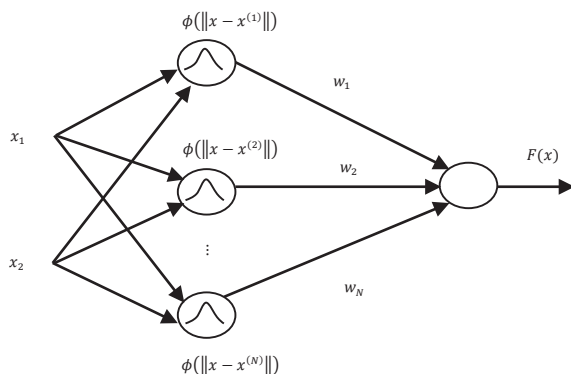
$$\begin{aligned} \tilde{w}^T &= [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n \ t] \in R^{n+1}, \quad x^{(i)T} \\ &= [x_1^{(i)} \ x_2^{(i)} \ \dots \ x_n^{(i)} \ -1] \in R^{n+1}. \end{aligned}$$

II. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Радиал суурь функцийг сүлжээ ашиглан интерполяцлахын тулд сүлжээний диаграммыг зураг 1-ээр дүрслэв. Энд $\phi(\|x - x^{(i)}\|), i = \overline{1, N}$ функцүүдийг радиал суурь функцүүд, харин $\|\cdot\|$ нь p норм бөгөөд ихэвчлэн Евклидийн 2 норм байна [2]. Мөн $w_i, i = \overline{1, N}$ бодит параметрууд нь жингүүд юм. Радиал суурь функцийг хамгийн түгээмэл сонголт:

$$\phi(\|x - x^{(i)}\|) = \exp\left(-\frac{\|x - x^{(i)}\|^2}{2\sigma_i^2}\right)$$

гэсэн Гауссын радиал суурь функц байдаг. Энд $x^{(i)}$ суурь функцийн төв, σ_i радиус.



Зураг 1. Хоёр оролттой радиал суурь функцийн нейро сүлжээ

Уг интерполяцийн бодлогыг дараах байдлаар тодорхойлно. Үүнд:

N ялгаатай цэгүүдийн олонлог болон тэдгээрт харгалзан N бодит тоонуудын олонлог тус тус өгөгдсөн болог. Үүнд:

$$\{x^{(i)}: x^{(i)} \in R^n, i = 1, \dots, N\} \text{ буюу } \{d_i: d_i \in R, i = 1, \dots, N\}.$$

Тэгвэл $F(x^{(i)}) = d_i, i = 1, \dots, N$ гэсэн интерполяцийн нөхцөлийг хангадаг байхаар $F: R^n \rightarrow R$ функцийг олох бодлогод шилжинэ.

Одоо дээрх интерполяцийн бодлогыг радиал суурь функцийн сүлжээ ашиглан шийдэх болно. Үүнд радиал суурь функцийн сүлжээний гүйцэтгэлийн функц

$$F(x) = \sum_{j=1}^N w_j \phi(\|x - x^{(j)}\|)$$

байна. Эхлээд энэхүү гүйцэтгэлийн функцэд интерполяцийн (16) нөхцөлийг орлуулна. Тэгвэл

$$\begin{bmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} & \dots & \phi_{1N} \\ \phi_{21} & \phi_{22} & \dots & \phi_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \phi_{N1} & \phi_{N2} & \dots & \phi_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_N \end{bmatrix}$$

болно. Энд $\phi_{ij} = \phi(\|x^{(i)} - x^{(j)}\|)$. Мөн $w = [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_N]$, $d = [d_1 \ d_2 \ \dots \ d_N]$ ба интерполяцийн матрицыг

$$\Phi = \begin{bmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} & \dots & \phi_{1N} \\ \phi_{21} & \phi_{22} & \dots & \phi_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \phi_{N1} & \phi_{N2} & \dots & \phi_{NN} \end{bmatrix}$$

гэе. Тэгвэл $\Phi w = d$ хэлбэрийн матрицан тэгшитгэлд шилжинэ. Хэрэв интерполяцийн матриц сингуляр биш бол энэ тэгшитгэлийн шийд $w = \Phi^{-1}d$ байна. Одоо бодит тоон утгууд дээр тооцно.

III. ТООН ЗАГВАР БА ТООЦООЛОЛ

Дараах өгөгдлүүд (хүснэгт 1) дээр интерполяцлах радиал суурь функцийн сүлжээг байгуулав.

ИНТЕРПОЛЯЦИЙН ӨГӨГДӨЛ

1-Р ХҮСНЭГТ

№	$x^{(i)}$	d_i
1	0	0.8
2	6	0.2
3	7	0.4
4	8	0.6
5	10	0.3

Радиал суурь функц $\phi_{ij} = \exp\left(-\frac{(x^{(i)} - x^{(j)})^2}{2\sigma_i^2}\right)$ ба $\sigma_i = 1, i = 0, \dots, 5$ болог. Тэгвэл тэгшитгэлийн шийд:

$$w = [0.8 \ 0.1459 \ -0.0390 \ 0.5737 \ 0.2227]^T$$

олдоно. Интерполяцийн үр дүнг зураг 2-д харуулав. MATLAB код:

$$x(1)=0;x(2)=6;x(3)=7;x(4)=8;x(5)=10;$$

$$d=[0.8000;0.2000;0.4000;0.6000;0.3000];$$

$$\text{sig}=[1; 1; 1; 1; 1];$$

%-----

for i=1:1:5

for j=1:1:5

$$p(i,j)=\exp(-(x(i)-x(j))^2./(2*\text{sig}(i,1)));$$

end

end

$$P=[p(1,1) \ p(1,2) \ p(1,3) \ p(1,4) \ p(1,5);$$

$$p(2,1) \ p(2,2) \ p(2,3) \ p(2,4) \ p(2,5);$$

$$p(3,1) \ p(3,2) \ p(3,3) \ p(3,4) \ p(3,5);$$

$$p(4,1) \ p(4,2) \ p(4,3) \ p(4,4) \ p(4,5);$$

$$p(5,1) \ p(5,2) \ p(5,3) \ p(5,4) \ p(5,5)];$$

$$w=\text{inv}(P)*d$$

$$z=0:0.1:10;$$

$$\%y=[(z-x(1)).^2 \ (z-x(2)).^2 \ (z-x(3)).^2 \ (z-x(4)).^2 \ (z-x(5)).^2];$$

$$F=w(1)*\exp(-(z-x(1)).^2/2)+w(2)*\exp(-(z-x(2)).^2/2)...$$

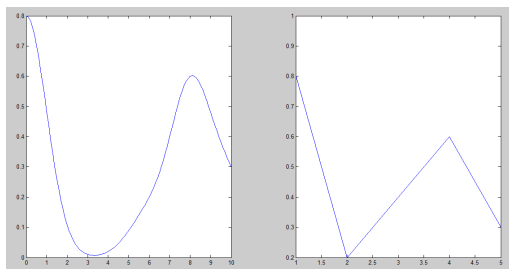
$$+w(3)*\exp(-(z-x(3)).^2/2)+w(4)*\exp(-(z-x(4)).^2/2)...$$

$$+w(5)*\exp(-(z-x(5)).^2/2);$$

$$\text{subplot}(1,2,1); \text{plot}(z,F); \text{subplot}(1,2,2)$$

$$t=1:1:5;$$

$$\text{plot}(t,d(t))$$



Зураг 2. Нейро сүлжээний симуляцийн үр дүн

Хэрэв радиал суурь функцүүдийн тоо өгөгдсөн ба Φ матрицын мөрүүд болон d векторын элементүүд дэс дараалан олж болдог бол рекурент хамгийн бага квадратын аргыг хэрэглэх боломжтой.

ДҮГНЭЛТ

Нейроны эгэл загварын хувьд итерацийн алгоритмыг авч үзлээ. Энэ тооцоонд хэрэв шийдтэй бол шийдийг олдтол итерацийг гүйцэтгэдэг. Энд идэвхижүүлэлтийн функц нь радиал функц байхаар итерацийн алгоритмыг байгуулав. Эдгээр алгоритмуудын бүлийг буцах тархалтын алгоритмууд гэдэг. Учир нь эдгээр алгоритмууд нь алдааг буурдаг байхаар сүлжээний жингүүдийг

тохируулах зорилгын хүрээнд нейро сүлжээний зорилтот болон бодит гаралтуудын хоорондын алдааг буцааж тараан байршуулдаг. Тодруулбал, ердийн буцах тархалтын алгоритм хоёр дамжуулалтаас бүрдэнэ. Урьдчилсан дамжуулалтанд оролтын векторууд сүлжээ рүү илэрхийлэгдэх бөгөөд сүлжээний бодит гаралтуудыг тооцдог. Иймээс бодит болон зорилтот гаралтуудын хоорондын алдааг тооцов (зураг 2). Харин радиал суурь функцийг ашигласан буцах дамжуулалтанд сүлжээгээр алдааг арагш түгээх замаар сүлжээний жингүүдийн алдааны градиентыг тооцдоогоороо давуу байна. Иймд алдааны градиентыг буурах градиентийн аргаар тооцон жингүүдийг тохируулах гүйцэтгэл сайтай болов.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Б.Дамдинсүрэн “Хиймэл оюун ухаан” II боть, ШУТИС хэвлэх, 2024.
- [2] Б.Сэр-Од, Тоон системийн удирдлага I, Линограф хэвлэл, 2024.
- [3] Б.Сэр-Од, Тоон системийн удирдлага II, Линограф хэвлэл, 2024.
- [4] Б.Сэр-Од, Тоон системийн удирдлага III, Линограф хэвлэл, 2024.

ИХ СУРГУУЛИЙН ПРОФЕССОР БАГШ НАРЫН СЭТГЭЛ ХАНАМЖИД НӨЛӨӨЛӨХ ХҮЧИН ЗҮЙЛС

Ламжав ЦЭРЭНЧИМЭД¹, Дашжамцын БАЯРМАА²

^{1,2} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн удирдлага, хүмүүнлэгийн сургууль, Бизнесийн удирдлагын салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: bayamad@must.edu.mn²

Хураангуй: Боловсролын үйлчилгээг үзүүлэх их сургуулиудын оролцогч талууд тэр дундаа профессор багш нарын сэтгэл ханамжийн байдал нь боловсролын үйлчилгээний чанарт шууд нөлөө үзүүлэх нь гарцаагүй. Иймээс профессор багш нарын чанартай сургалтыг хэрэгжүүлэх, олон улсын түвшинд үнэлэгдэхүйц эрдэм шинжилгээний ажил гүйцэтгэхэд дэмжих хүчин зүйлсийг тодорхойлж, сайжруулах арга хэмжээ авах нь их сургуулийн чансааг дээшлүүлэх, улмаар суралцагчийн болон оролцогч талуудын сэтгэл ханамжийг нэмэгдүүлэхэд хувь нэмэр оруулна. Энэхүү өгүүлэл нь ШУТИС-ийн Бизнесийн удирдлага, Хүмүүнлэгийн сургуулийн профессор багш нараас 2023 оны 4 сард цуглуулсан асуулгын судалгааны өгөгдөлд статистик шинжилгээ хийж, боловсруулсан зарим үр дүнг танилцуулж байна. Профессор багш нарын сэтгэл ханамжид нөлөөлөх хүчин зүйлс нь сургуулийн тохижилт, удирдлага зохион байгуулалт, багшийн өрөөний ажиллах нөхцөл, интернэт холболтын дэд бүтэц, хамтын ажиллагаа ойлголцол, шийдвэр гаргалтад оролцоо гэсэн зургаан багц хүчин зүйлд фактор шинжилгээгээр багцлагдсан. Эдгээрээс “Удирдлага, зохион байгуулалт”, “Багшийн өрөөний нөхцөл”, “Хамтын ажиллагаа, ойлголцол”, “Нээлттэй байдал, оролцоо” хүчин зүйлийн нөлөөлөл батлагдаж, тэр дундаа удирдлага зохион байгуулалт нь сэтгэл ханамжийн үнэлгээнд хамгийн ихээр нөлөөлдөг болох нь тогтоогдов.

Түлхүүр үг: их сургууль, удирдлага зохион байгуулалт, ажиллах орчин, хамтын ажиллагаа ойлголцол, шийдвэр гаргалтад оролцоо

I. УДИРТГАЛ

ШУТИС-ийн Бизнесийн удирдлагын салбар нь олон улсын болон үндэсний магадлан итгэмжлэлийн хүрээнд оюутан, эцэг эх, төгсөгч, профессор багш, ажил олгогч гэсэн оролцогч талуудын судалгааг тогтмол авч ирсэн байдаг. Эдгээр оролцогч талуудаас профессор багш нарын сэтгэл ханамжийг судлах нь боловсролын үйлчилгээг сайжруулах, ШУТИС-2030 стратеги төлөвлөгөөний зорилтуудад хүрэхэд түлхэц өгөх алхам гэдгээрээ ач холбогдолтой. Байгууллагын оролцогч тал гэдэг нь байгууллага тавьсан зорилгодоо хүрэх үйл явцад нөлөөлөлд өртөх бүлэг эсвэл хувь хүн юм [1]. Төрөл бүрийн оролцогч талууд сэтгэл ханамжтай, эерэг үнэ цэнийг хүртэх нь олон нийтийн бодлыг эергээр өөрчилж, дээд боловсролын нийгэмд үзүүлэх үр нөлөөг тэлнэ [2].

Ажлын байрны сэтгэл ханамжийн асуулгын нэгтгэлд хийсэн дүн шинжилгээгээр сэтгэл ханамжид нөлөөлөх дараах 6 бүлэг хүчин зүйлсийг тодорхойлов. Үүнд: хамт ажиллагчид, цалин, удирдлага, ажлын төрөл ба хөгжих дэвших боломж орсон байна [3]. Сургуулийн биет орчин тухгүй байх нь оюутны суралцах, багш нарын сургах үйл ажиллагаанд сөрөг нөлөө үзүүлж, сэтгэл ханамжийг бууруулдаг [4]. Нөгөө талаас биет орчноос гадна сургуулийн менежмент, шийдвэр гаргалтын арга барил их сургуулийн багш нарын сэтгэл ханамжид шууд нөлөө үзүүлдэг болох нь тогтоогдсон байна [5]. Удирдлагын шийдвэр гаргалтад үзэл бодол нь тусгагдсан нөхцөлд илүү сэтгэл хангалуун байна [6].

Ажлын байрны сэтгэл ханамж нь объектив ажиллах орчны нөхцөл (тухайн ажилтны үзэл бодлоос үл хамаарах) ба субъектив сэтгэл ханамж (тухайн ажилтны хүлээлт, үзэл бодлоос хамааралтай)-ийн огтлолцол дээр тогтдог. Ажиллах орчны бодит нөхцөл тааруухан ч ажлын байрнаасаа

сэтгэл ханамжийн хүлээлт бага нөхцөлд сэтгэл ханамжийн үнэлгээ нь “сайн” байх тохиолдол байх боломжтой. Өөрөөр хэлбэл тухайн нөхцөл байдалдаа ажилтан дасан зохицож илүү дээр нөхцөл байх боломжгүйг хүлээн зөвшөөрснийг илэрхийлнэ [7].

Их сургуулийн багш нарын ажлын байрны сэтгэл ханамж мөн түүнчлэн тухайн их сургуулийн төрийн эсвэл хувийн өмчийн байх нь ялгаатай болохыг тодорхойлсон судалгаанууд байна. Хувийн их сургуулийн профессор багш нарын төрийн өмчийн их сургуулийн багш нартай харьцуулахад сэтгэл ханамжийн түвшин илүү өндөр байдаг байна [8].

II. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ БА ӨГӨГДӨЛ

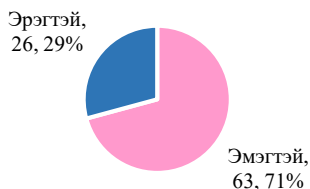
Асуулгын хуудас нь нийт 6 бүлэг, 34 асуултаас бүрдэнэ. Нэг дэх бүлэг асуулт нь профессор багш нарын нийгмийн асуудал, хоёр дахь нь ажиллах орчны нөхцөл, гурав дахь нь хөгжих хэрэгцээ, дөрөв дэх нь харилцааны соёл, тав дахь нь хөтөлбөрийн шинэчлэлт, ба хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгийн үнэлгээ, зургаа дахь нь сургуулийн удирдлага, зохион байгуулалтын асуудлыг багтаасан.

Ликертийн хэмжээсийг ашиглан нэгээс тав хүртэлх онооны сонголттойгоор үнэлүүлэв. Ликертийн хэмжээсийг ашиглан тав ба түүнээс дээш үнэлгээний хэмжүүртэй нөхцөлд шинжилгээний үр дүнг гажуудуулалгүйгээр тасралтгүй хэмжээс шиг ашиглаж болдог [9].

Асуулгын судалгааны өгөгдлийг Google Form ашиглан цуглуулж, Microsoft Excel ба IBM SPSS 26 программуудыг ашиглан боловсруулж, шинжилгээг гүйцэтгэв. Фактор шинжилгээгээр профессор багш нарын сэтгэл ханамжид нөлөөлөх хүчин зүйлсийг багцлан регрессийн шинжилгээгээр сэтгэл ханамжид үзүүлэх нөлөөллийг нь тодорхойлов.

III. СУДАЛГААНД ХАМРАГДСАН ПРОФЕССОР БАГШ НАРЫН ЕРӨНХИЙ МЭДЭЭЛЭЛ

БуХС-д 2023 оны 4 сарын байдлаар нийт 92 профессор багш ажиллаж байснаас 89 нь судалгаанд хамрагдав. Судалгаанд оролцогчдын дундаж нас 45, үүнээс ШУТИС-д дунджаар 18 жил ажилласан байна. Оролцогчдын 71 хувь буюу 63 нь эмэгтэй (1-р зураг), ихэнх нь буюу 70 хувь нь багш болон ахлах багшийн албан тушаалд ажиллаж байна (1-р хүснэгт).



1-р зураг. Судалгаанд оролцогчдын тоо, хүйсээр

ОРОЛЦОГЧДЫН ТОО, АЛБАН ТУШААЛААР

1-Р ХҮСНЭГТ

Албан тушаал	Тоо	Хувь
Захиргааны ажилтан	5	5.6
Ахлах багш	47	52.8
Багш	15	16.9
Гэрээт багш	1	1.1
Дэд профессор	7	7.9
Зөвлөх профессор	1	1.1
Профессор	7	7.9
Удирдах албан тушаал (захирал, дэд захирал, дарга, менежер, салбарын эрхлэгч г.м)	6	6.7
Нийт	89	100.0

Хамгийн тулгамдаж байгаа асуудлуудын нэн тэргүүнд цалин орлого, хоёрт зээл төлөлт, гуравт хүүхдийн боловсрол, сургалтын төлбөрийн асуудал эрэмбэлэгдэв (2-р зураг).



2-р зураг. Профессор багш нарт тулгарч буй нийгмийн асуудлын эрэмбэ

БуХС-ийн профессор, багш нар салбарынхаа хамт олон, өөрийн мэдлэг ур чадвар болон ШУТИС-д ажиллаж буйдаа сэтгэл өндөр боловч БуХС-д харьяалагдаж буйдаа харьцангуй сэтгэл ханамж доогуур байна.

ШУТИС нь 2014 онд бүтцийн өөрчлөлт хэрэгжүүлж Компьютерын техник, Менежментийн Сургууль (КтМС)-ийг татан буулган Компьютерын ухааны салбарыг Мэдээлэл, холбооны технологийн сургуультай, Менежментийн салбарыг Нийгмийн технологийн сургуультай нэгтгэж Бизнесийн удирдлага, хүмүүнлэгийн сургууль (БуХС)-ийг байгуулсан болно.



3-р зураг. Профессор багш нарын ажлын байрны сэтгэл ханамж

БуХС нь Бизнесийн удирдлагын салбар (БУС), Нийгмийн ухааны салбар (НУС), Технологийн менежментийн салбар (ТМС), Хүмүүнлэгийн ухааны салбар (ХУС) гэсэн 4 салбартай үйл ажиллагаа явуулж байна.

СЭТГЭЛ ХАНАМЖИЙН ҮНЭЛГЭЭ, САЛБАРААР

2-Р ХҮСНЭГТ

Салбар, нэгж	БУС	НУС	ТМС	ХУС	Дундаж
ШУТИС-д ажиллаж байгаадаа	4.04	4.05	4.11	3.79	4.03
БуХС-д ажиллаж байгаадаа	3.59	3.62	4.00	3.58	3.77
Харьяалагдаж буй салбартаа	4.11	4.00	4.44	4.11	4.15
Одоо ажиллаж буй албан тушаалдаа	3.81	3.95	4.22	3.47	3.87
Өөрийн мэдлэг ур чадварт	4.15	4.19	4.28	3.95	4.10
Дундаж	3.94	3.96	4.21	3.78	3.98

Сэтгэл ханамжийн үнэлгээг харьяалагдаж буй салбараар авч үзвэл ТМС-ийн үнэлгээ харьцангуй өндөр харин ХУС-ийн үнэлгээ харьцангуй доогуур байна (3-р хүснэгт).

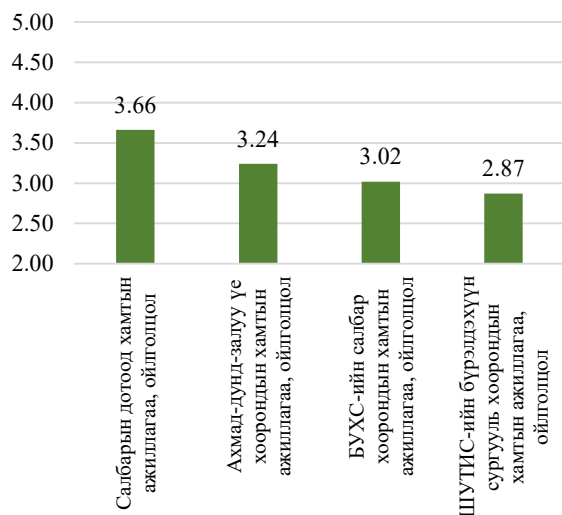
Ажиллах орчин нөхцөлийг үнэлүүлэхэд Wifi орчин, сургуулийн гадаад орчны тохижилт, спортын танхим, хоолны газар, бичгийн хэрэгсэл, материаллаг хангамж нь хамгийн доогуур үнэлгээтэй байна. 2023 оны дундаж үнэлгээг 2021 оныхтой харьцуулахад сургуулийн хоолны газар хамгийн их сайжирсан эерэг үзүүлэлт байв. Харин “Ашиглаж буй компьютер, техник хэрэгслийн хүчин чадал, ашигласан хугацаа” хамгийн их буурсан үзүүлэлттэй байгааг анхаарч зохих арга хэмжээ авах шаардлагатай. БУХС-ийн автомашины зогсоолыг 2023 оны орчны үнэлгээний үзүүлэлтэд шинээр нэмж оруулсан нь хамгийн өндөр үнэлгээ авч, 2023 оны дундаж үнэлгээг нэмэгдүүлсэн байна (3-р хүснэгт).

СУДАЛГААНД ОРОЛЦОГЧДЫН АЖИЛЛАХ ОРЧНЫ ҮНЭЛГЭЭ

3-р ХҮСНЭГТ

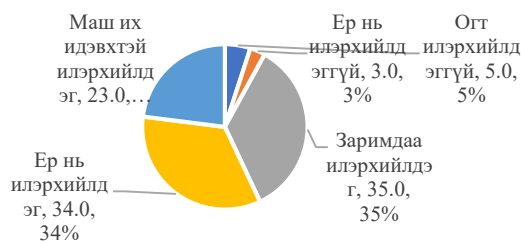
№	Үзүүлэлт	2021	2023
1	БУХС-ийн автомашины зогсоол	-	3.48
2	Багшийн веб UNIMIS систем	3.33	3.25
3	Халаалт	2.79	3.07
4	Сургуулийн ариун цэвэр, цэвэрлэгээ	2.92	3.03
5	Өрөөний гэрэлтүүлэг	2.66	2.94
6	Сургуулийн вебсайт /БУХС-ийн/	2.77	2.72
7	Нэг өрөөнд суух багш, ажилтны тоо, нэг хүнд ногдох талбай	2.35	2.59
8	Сургуулийн номын сан, гадаадын ба дотоодын сэтгүүл ашиглах онлайн эрх	2.62	2.57
9	Багш ажилтны өрөөний шугаман LAN интернэт	2.66	2.50
10	Өрөөний агааржуулалт, чийгшил	2.27	2.50
11	Багш ажилтны өрөөний тохижилт, засвар	2.35	2.46
12	Сургалтын техник хэрэгсэл /принтер, хувилагч, хор, проектор гэх мэт /	2.51	2.44
13	Ашиглаж буй компьютер, техник хэрэгслийн хүчин чадал, ашигласан хугацаа	2.68	2.38
14	Хичээлийн анги танхимын тохижилт	2.40	2.38
15	Сургуулийн ариун цэврийн өрөө	2.00	2.28
16	Бичгийн хэрэгсэл, материаллаг хангамж	2.47	2.21
17	Сургуулийн хоолны газар	1.52	2.21
18	Сургуулийн спортын танхим	2.20	2.11
19	Сургуулийн гадна орчны тохижилт	1.94	2.07
20	Анги танхим, номын сан дахь шугаман бус интернэтийн WiFi орчин	1.93	1.94
	Дундаж	2.44	2.55

Багш нар салбар доторх харилцаагаа харьцангуй сайн, харин ШУТИС-ийн бүрэлдэхүүн сургууль хоорондын ба БУХС-ийн салбар хоорондын хамтын ажиллагаа ойлголцлыг доогуур түвшинд үнэлсэн байна (4-р зураг).



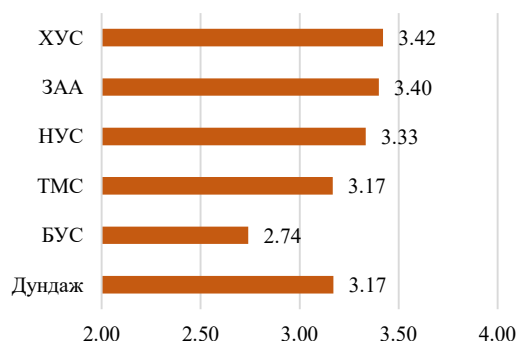
4-р зураг. Хамт олны харилцааны үнэлгээ

Багш ажилтнуудын сургууль, салбар нэгжийн аливаа шийдвэр гаргах үйл явцад 57 хувь нь санал бодлоо идэвхтэй илэрхийлдэг бол 5 хувь нь харин огт илэрхийлдэггүй гэж хариулсан байна.

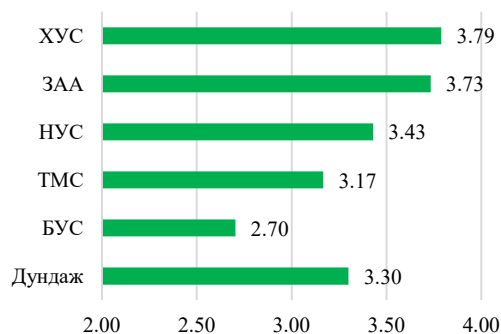


5-р зураг. Багш ажилтнуудын санал бодлоо илэрхийлдэг байдал

Удирдлагын шийдвэр гаргалтад багш, ажилтнуудын санал бодлыг харгалздаг байдал ба удирдлагын аливаа шийдвэрийн талаарх мэдээллийн урсгалын нээлттэй байдлыг үнэлүүлэхэд салбар нэгжүүдийн үнэлгээ харилцан адилгүй байна. ХУС, ЗАА (Захиргаа аж ахуй), НУС нь санал бодлыг удирдлага нь харгалздаг, мэдээллийн урсгал нээлттэй байдаг гэж үнэлсэн бол БУС нь удирдлагын шийдвэр гаргалтад оролцож чаддаггүй бөгөөд шийдвэр гаргалтын талаарх мэдээлэл хаалттай байдаг гэж үзэж байна.



6-р зураг. Удирдлагын шийдвэр гаргахдаа багш ажилтнуудын санал бодлыг харгалздаг байдлын үнэлгээ (1-маш муу, 5-маш сайн)



7-р зураг. Удирдлагын мэдээллийн урсгалын нээлттэй байдлын үнэлгээ (1-маш муу, 5-маш сайн)

IV. ПРОФЕССОР БАГШ НАРЫН СЭТГЭЛ ХАНАМЖИД НӨЛӨӨЛӨХ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

Сургуулийн орчин, ажиллах орчин, хамт олны харилцаа, удирдлага зохион байгуулалтын талаарх

34 үнэлгээг фактор шинжилгээний үр дүнд 28-ийг нь 6 бүлэг хүчин зүйлд багцлав (4-р хүснэгт).

ФАКТОР ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ҮР ДҮН

4-р хүснэгт

Багц хүчин зүйлс	Хүчин зүйлс	Бүрэлдэхүүн					
		1	2	3	4	5	6
1. Сургуулийн орчны тохижилт	Сургуулийн гадаад орчин, тохижилт	.726					
	Сургуулийн спортын танхим	.698					
	Санхүү, хөрөнгө оруулалт, худалдан авалт	.668					
	Сургуулийн ариун цэврийн өрөө	.656					
	Орчин дэд бүтэц, аюулгүй байдал	.622					
	Мэдээллийн технологи	.618					
	Анги, танхимын шугаман бус интернэтийн WiFi орчин	.617					
	Сургалтын техник хэрэгсэл /принтер, хувилагч, хор, проектор гэх мэт	.611					
	Бичгийн хэрэгсэл, материаллаг хангамж	.608					
2. Удирдлага, зохион байгуулалт	Боловсролын үйлчилгээний чанар		.770				
	Эрдэм шинжилгээ, судалгааны чанар		.762				
	Хүний нөөцийн бодлого		.717				
	Нийтийн үйлчилгээ (номын сан, эрүүл мэндийн үйлчилгээ)		.641				
3. Багшийн өрөөний нөхцөл	Халаалт			.774			
	Өрөөний гэрэлтүүлэг			.744			
	Нэг өрөөнд суух багш, ажилтны тоо (нэг хүнд ноогдох талбай)			.734			
	Өрөөний агааржуулалт, чийгшил			.712			
4. Интернэт холболт, дэд бүтэц	Сургуулийн номын сан, гадаадын ба дотоодын сэтгүүл ашиглах онлайн эрх				.716		
	БУХС-ийн вебсайт				.695		
	Багшийн веб UNIMIS систем				.685		
	Багш ажилтны өрөөний шугаман LAN интернэт				.634		
	БУХС-ийн автомашины зогсоол				.602		
5. Хамтын ажиллагаа, ойлголцол	Салбарын дотоод хамтын ажиллагаа, ойлголцол					.752	
	Ахмад-дунд-залуу үе хоорондын хамтын ажиллагаа, ойлголцол					.750	
	БУХС-ийн салбар хоорондын хамтын ажиллагаа, ойлголцол					.678	
	ШУТИС-ийн бүрэлдэхүүн сургууль хоорондын хамтын ажиллагаа, ойлголцол					.651	
6. Нээлттэй байдал, оролцоо	Удирдлагын шийдвэрийн мэдээллийн урсгалын нээлттэй байдал						.800
	Удирдлагын шийдвэр гаргалтад оролцоо						.774

Тайлбар: Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy 0.917. Bartlett's Test of Sphericity: Approx. Chi-Square 3434.712, df 630, Sig. 0.000. Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. Rotation converged in 12 iterations

Багцлагдсан 6 хүчин зүйлсээс сэтгэл ханамжийн үнэлгээнд статистикийн хувьд ач холбогдолтой эерэг хамааралтай болох нь батлагдсан “Удирдлага, зохион байгуулалт”, “Багшийн өрөөний нөхцөл”.

“Хамтын ажиллагаа, ойлголцол”, “Нээлттэй байдал, оролцоо” гэсэн 4 хүчин зүйл байна (5-р хүснэгт).

РЕГРЕССИЙН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ҮР ДҮН

5-р ХҮСНЭГТ

Регрессийн загварын тойм							
Model		R	R Square	Adjusted R Square		Std. Error of the Estimate	
1		.663 ^a	.440	.404		.813	
a. Predictors: (Constant), Сургуулийн орчны тохижилт, Удирдлага, зохион байгуулалт, Багшийн өрөөний нөхцөл, Интернэт холболт, дэд бүтэц, Хамтын ажиллагаа, ойлголцол, Нээлттэй байдал, оролцоо							
ANOVA ^a							
Model		Sum of Squares		df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	48.235		6	8.039	12.162	.000 ^b
	Residual	61.475		93	.661		
	Total	109.710		99			
a. Dependent Variable: Та ажиллаж байгаа газартаа хэр зэрэг сэтгэл хангалуун байдаг вэ? 1-огт сэтгэл хангалуун бус, 5- маш их сэтгэл хангалуун [БуХС-д ажиллаж байгаадаа]							
Хүчин зүйлс		Стандартчлагдаагүй коэффициент		Стандартчлагдсан коэффициент		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
(Тогтмол)		3.770	.081			46.370	.000
Сургуулийн орчны тохижилт		.036	.082			.034	.662
Удирдлага, зохион байгуулалт		.528	.082			.502	.000
Багшийн өрөөний нөхцөл		.297	.082			.282	.000

Интернэт холболт, дэд бүтэц	.110	.082	.104	1.344	.182
Хамтын ажиллагаа, ойлголцол	.241	.082	.229	2.950	.004
Нээлттэй байдал, оролцоо	.220	.082	.209	2.697	.008

БУХС-д ажиллаж буй профессор багш нарын сэтгэл ханамжид нөлөөлөх хүчин зүйлсийн регрессийн шинжилгээний үр дүнг (1) томъёогоор тоймлон харуулав.

$$\begin{aligned} \text{БУХС-д ажиллаж буйдаа сэтгэл ханамж} = \\ 3.77 + 0.52 * \text{Удирдлага, зохион байгуулалт} + \\ 0.282 * \text{Багшийн өрөөний нөхцөл} + 0.229 * \\ \text{Хамтын ажиллагаа, ойлголцол} + 0.209 * \\ \text{Нээлттэй байдал, оролцоо} \quad (1) \end{aligned}$$

ШУТИС-ийн БУХС-ийн профессор багш нарын сэтгэл ханамжийг нэмэгдүүлэхийн тулд удирдлага зохион байгуулалт ба багшийн өрөөний нөхцөлийг сайжруулах, хамтын ажиллагаа ойлголцлыг нэмэгдүүлэхэд анхаарах, шийдвэр гаргалтыг нээлттэй, багш нарын оролцоог хангасан байдлаар хэрэгжүүлэх шаардлагатайг регрессийн шинжилгээний үр дүн харуулж байна.

Сургуулийг цаашид улам хөгжүүлэхэд дутагдаж байгаа эсвэл саад болж байгаа зүйлсийн талаар санал бодлоо хуваалцана уу гэж асуухад 76 хүнээс санал ирснээс түгээмэл давтагдаж байгаа нь сургуулийн орчны тохижилтыг сайжруулах, сургуулийг санхүүгийн хувьд чадамжтай болгох, хамт олны нэгдмэл байдлыг хангах гэсэн саналууд байна [10]. Хэдийгээр сургуулийн орчны тохижилтын талаар олон санал бичигдсэн хэдий ч профессор багш нарын сэтгэл ханамжийн үнэлгээнд статистикийн хувьд ач холбогдолгүй гарсан нь профессор багш нар материаллаг орчноос илүү материаллаг бус удирдлага зохион байгуулалтын асуудалд илүү их ач холбогдол өгдөг болох нь бодит байдал дээр тодорхой болов.

ДҮГНЭЛТ

ШУТИС-ийн Бизнесийн удирдлагын салбар нь гадаад ба дотоодын магадлан итгэмжлэлийн ажлын хүрээнд профессор багш нарынхаа сэтгэл ханамжийн судалгааг жил бүр авч, үр дүнг хэлэлцдэг уламжлалтай. 2023 оны судалгаанд тус сургуулийн 4 салбарын 89 профессор багш хамрагдсан.

1. Профессор багш нарт тулгамдаж байгаа асуудлуудын нэн тэргүүнд цалин орлого, хоёрт зээл төлөлт, гуравт хүүхдийн боловсрол, сургалтын төлбөрийн асуудал байгаа юм байна. Харин профессор, багш нар эрдмийн зэрэг цол болон албан тушаалын өсөлтөд харьцангуй бага анхаарч байна.
2. Ажиллах орчин нөхцөлийн хувьд Wifi орчин, сургуулийн гадаад орчны тохижилт, спортын танхим, хоолны газар, бичгийн хэрэгсэл, материаллаг хангамж нь хамгийн доогуур үнэлгээтэй байна.
3. Профессор, багш нар салбарынхаа хамт олон, өөрийн мэдлэг ур чадварт, ШУТИС-д ажиллаж буйдаа сэтгэл өндөр байгаа боловч

БУХС-д ажиллаж байгаадаа харьцангуй сэтгэл ханамж доогуур байна.

4. Сургуулийн орчин, ажиллах орчин, хамт олны харилцаа, удирдлага зохион байгуулалтын талаарх 34 үнэлгээг фактор шинжилгээний үр дүнд 6 бүлэг хүчин зүйлд багцлав. Эдгээр нь “Сургуулийн орчны тохижилт”, “Удирдлага, зохион байгуулалт”, “Багшийн өрөөний нөхцөл”, “Интернэт холболт, дэд бүтэц”, “Хамтын ажиллагаа, ойлголцол”, “Нээлттэй байдал, оролцоо” юм.
5. Багцлагдсан 6 хүчин зүйлсээс сэтгэл ханамжийн үнэлгээнд статистикийн хувьд ач холбогдолтой, эерэг хамааралтай болох нь “Удирдлага, зохион байгуулалт”, “Багшийн өрөөний нөхцөл”. “Хамтын ажиллагаа, ойлголцол”, “Нээлттэй байдал, оролцоо” гэсэн 4 хүчин зүйл байна.
6. Дээрх 4 хүчин зүйлсээс “удирдлага зохион байгуулалт” нь сэтгэл ханамжийн үнэлгээнд хамгийн ихээр нөлөөлдөг болох нь регрессийн шинжилгээний үр дүнгээр тодорхойлогдов.

Профессор, багш нарын ажлын сэтгэл ханамжид “удирдлага зохион байгуулалт” нөлөөлж буй гол хүчин зүйлээр тодорхойлогдсон нь 2014 оны бүтцийн өөрчлөлтийн алдаа оноог дүгнэж сургуулийн удирдлага, зохион байгуулалтын асуудлыг эргэн харах, сайжруулах алхмуудыг хэрэгжүүлэх шаардлагатайг харуулж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Freeman, R. E. (1984). Strategic management: A stakeholder approach. Boston: Pitman.
- [2] Hickman, L., & Akdere, M. (2017). Stakeholder Theory: Implications for Total Quality Management in Higher Education. International conference on Lean Six Sigma for higher education. Purdue University.
- [3] Cook, J.D.; Hepworth, S. J.; Wall, T. D.; Warr, P. B. (1981). Experience of Work: A Compendium and Review of 249 Measures and Their Use. New York, NY: Academic Press.
- [4] Che Ahmad, C.N., Osman, K. & Halim, L. (2013). Physical and psychosocial aspects of the learning environment in the science laboratory and their relationship to teacher satisfaction. Learning Environ Res 16, 367–385. <https://doi.org/10.1007/s10984-013-9136-8>.
- [5] Chieffo, A.M. (1991). Factors contributing to job satisfaction and organizational commitment of community college leadership teams. Community College Review, 19, 15-25.
- [6] Amazi, I. H., & Idris, A. R. (2011). Lecturers' satisfaction towards university management & decision-making styles in some Malaysian public universities. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 15, 3957-3970.
- [7] Zapf, W. (1984). Individuelle Wohlfahrt: Lebensbedingungen und Wahrgenommene Lebensqualität. In: W. Glatzer, W. Zapf (eds.). Lebensqualität in der Bundesrepublik, p. 13–26. Frankfurt a. M./New York: Campus.
- [8] Ayub, Nadia (2010). A Comparative Study of Private and Public Universities Teachers. Job Satisfaction. Alternative Perspectives in the Humanities and the Social Sciences. Part of the Conflict and Development Series, 86-95.

- [9] Johnson, D. R., & Creech, J. C. (1983). Ordinal measures in multiple indicator models: A simulation study of categorization error. *American Sociological Review*, 48, 398-407.
- [10] Д.Баярмаа. (2024). Бизнесийн удирдлага хөтөлбөрийн оролцогч талуудын сэтгэл ханамжийн судалгаа-2023. Улаанбаатар: БУХС.

ТЕХНОЛОГИЙН ХӨГЖЛИЙН СТРАТЕГИЙН ОНОЛЫН ТОЙМ СУДАЛГАА

Баастын БАТТУЛГА¹

¹ Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Менежментийн сургууль, Эдийн засаг, санхүүгийн тэнхим

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: b.battulga7812@gmail.com¹

Хураангуй: Энэхүү өгүүлэлээр дэлхий дахинаа технологийн өрсөлдөөн эрчимжиж байгаагаас нөлөөлөх хүчин зүйлийг судлах шаардлагын үүднээс стратегийн шийдвэр гаргах аргазүй судалгаа. Өрсөлдөөнд хамгийн чухал нөлөө үзүүлж буй хүчин зүйлс болох зах зээлийн орчин, технологийн өөрчлөлтийг тооцохгүйгээр стратегийн шийдвэр гаргах боломжгүй болж байна. Иймээс стратегийн шийдвэр гаргахдаа технологи, зах зээлийн орчны хүчин зүйлсийг хосолсон стратегийн аргаар судлах шаардлагатай байна. Хосолсон стратегийн загварын үндэслэл нь салбарын болон байгууллагын үйл ажиллагааны хурдыг нэмэгдүүлэх, өрсөлдөөнд давуу талыг бий болгох, технологийг сонгох, олж авах, ашиглах, хөгжүүлэх, шийдвэр гаргах, өрсөлдөөний давуу тал бий болгоход дэмжлэг болох юм. Өгүүлэлд гадаад, дотоодын эрдэм шинжилгээний өгүүлэлтэй судлах, технологийн хөгжлийн стратегийн арга зүйн тойм судалгааны үр дүнг танилцуулах болно.

Түлхүүр үг: технологи, стратеги, өрсөлдөөний стратеги, нөөцөд суурилсан стратеги

I. УДИРТГАЛ

Аж үйлдвэрийн салбарын технологийн стратегийн арга зүйн тойм судалгааг олон улсын эрдэмтэн, судлаачдын 1980-2020 оны хоорондын технологи, түүний судалгааны арга зүй гэсэн түлхүүрээр хайлт явуулж, нийт 77 өгүүлэл хянан үзлээ. Үүнээс технологийн хөгжил 11, бизнесийн стратеги 7, технологийн стратеги 7, нийт 25 өгүүлэлд шинжилгээ хийсэн. Дээрх өгүүлэлүүдийн технологийн стратегийн асуудлыг тусган харуулсан онол арга зүйн судалгаа явуулж, өгүүлэлийн агуулга, судалгааны хүчин зүйлийн талаар танилцуулья.

Орчин үед стратегийн шийдвэр гаргах нэг чухал асуудал нь технологийн үүрэг, технологийг удирдах үйл явц юм. Стратегийн шийдвэр гаргахад өөр өөр логик үндэслэлтэй олон төрлийн арга гарч ирсэн ба стратегийн үзэл баримтлалууд нь харьцангуй хийсвэр шинжтэй байна. Стратегийн үзэл баримтлалууд нь зонхилох хоёр хандлагатай байна. Өрсөлдөөний стратеги М.Портер (1990) [9], нөөцөд суурилсан стратеги Барни (1991), Петераф (1993), Теесе нар (1997) [8] гаргасан байна. Стратегийн судалгааны хамрах хүрээгээр:

1. зах зээлийн хүчин зүйлийг суурь болгосон стратеги баримтлагчид
2. нөөцийн хүчин зүйлийг суурь болгосон стратегийн баримтлагчид

Эдгээр хоёр үзэл баримтлагчдын ерөнхий логик шалгахын тулд харилцан уялдаатай систем бүхий загварчлалыг Ж.Р.Харрисон 2007 [8] санал болгосон байна. Энэ загварчлалын арга нь зах зээлд суурилсан болон нөөцөд суурилсан стратегийн хандлагын аль алинд чухал ач холбогдолтой хөгжлийн хосолсон загварчлалын замаар стратегийн менежментийг судлах боломжийг олгосон. Иймээс өөрчлөгдөж буй зах зээл, технологийн удирдлагын талаар стратегийн шийдвэр гаргах боломжтой загвар шаардлагатай байна гэж үзжээ.

Хосолсон загварын гол зорилго нь компаниуд хэрэглэгчийн шаардлагыг хангасан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхдээ янз бүрийн технологийн сонголтууд дээр суурилсан өөрсдийн бүтээгдэхүүний багцыг барих чадвартай орчин бий болгох юм. Энэхүү аргад симмуляцийн загварчлал нь үр дагаварыг онолын загвар боловсруулах замаар судлах боломжтой байдаг (Ж.Р.Харрисон 2007).

II. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Технологийн хөгжлийн стратегийн судалгааны хүчин зүйлсийг дараах хэсгүүд авч үзэх боломжтой.

А. Технологийн менежмент, шинэ бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлт

Технологийн дэвшил нь зах зээлийг тэлээд зогсохгүй, ирээдүйд шинэ бүтээгдэхүүн, шинэ бизнес болдог. Технологийн дэвшлийг харуулах түгээмэл арга болох S-муруй Фостер (1986) танилцуулсан бол Кристенсен (1997) S-муруйн өсөлтийн замаар технологийн дэвшлийн хурдыг тодорхойлсон байна.



1-р зураг. Технологийн амьдралын мөчлөг

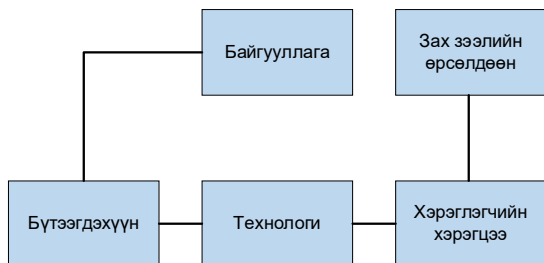
Дээрх зурагт шинэ технологи, хуучин технологийг халахад тасалдал бий болох ба шинэ зах зээл үүсч байдаг. Иймээс зах зээл болон нөөцөд суурилсан стратеги хослуулан шийдвэр гаргах шаардлагатай болгодог байна. Мөн зах зээлийн өрсөлдөөний гол асуудал нь стратегийг зөв тодорхойлох, хурдан шийдвэр гаргах үйл явц юм. Өнөөгийн хурдацтай өөрчлөгдөж буй бизнесийн орчинд уялдаа холбоогүй, уян хатан бус стратегийн шийдвэрийг гаргахгүйн тулд системчилсэн бэлэн аргачлал их чухал байна (Доз ба Косонен 2008, Минцберг 1994). Ийм загварыг өөрчлөлтийн стратеги гэх бөгөөд зах зээлийн өөрчлөлтөнд илүү уян хатан, өндөр хурд шаардлагатай гэж үзсэн байна. Доз ба Косонен нар стратегийн чадамжийг гурван хэмжээс дээр байна гэж үзсэн. Үүнд:

1. стратегийн мэдрэмж
2. нөөцийн өөрчлөлт
3. манлайлал

В. Системийн загварчлал

Зах зээл болон технологи нь аль алин өрсөлдөөний давуу талыг бий болгоход чухал нөлөөтэй учир уг стратегийн хосолсон загварыг ашиглах, (Hilletoft нар 2009) оролцогч талуудад суурилсан загварыг санаачилсан [8]. Оролцогч талуудад суурилсан загвар нь зах зээл болон технологийн хүчин зүйлсүүдийг бүрдүүлж, дүн шинжилгээ хийхэд ашиглана. Оролцогч талууд нь:

- хэрэглэгчийн хэрэгцээ
- технологи, бүтээгдэхүүн
- компани, байгууллага



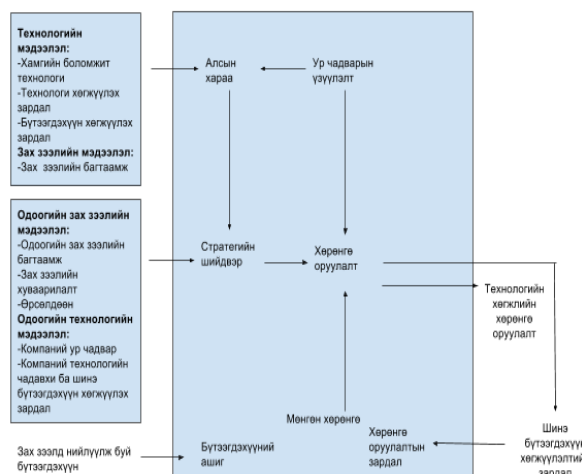
2-р зураг. Оролцогч хоорондын хамаарал

Хэрэглэгчийн хэрэгцээг хангах бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх бүрд технологийн сонголт хийх шаардлагатай ба технологи нь шинэ хэрэглээг хязгаарлаж байдаг зөрчилдөж буй сагсыг тодорхойлсон Теесе нар (2007). Энэ хязгаарлалт нь системийн бүтцийг хялбарчилах зорилготой.

Үйлдвэрлэгч өөрийн технологийн түвшинд үйлдвэрлэгдсэн бүтээгдэхүүнээ өрсөлдөгчийн бүтээгдэхүүнээс давуу талтай болохоо хэрэглэгчдэд таниулах нь зах зээлд амжилт олох үндэс болно. Нэг талаас хэрэглэгчийн хэрэгцээ шаардлагыг хангах асуудал чухал хэдий ч нөгөө талаас ажиллах хүчний ур чадвар, технологи, эзэмших буй нөөцөө хөгжүүлэх, сайжруулах, хамгаалах нь өрсөлдөөнд давуу тал бий болгоход чухал нөлөөтэй байна.

С. Оролцогч талуудын хоорондын хамаарал:

Аж үйлдвэрийн салбаруудын технологи хөгжүүлэхэд оролцогч талууд нөлөө харилцан адилгүй байдаг. Иймээс тухайн салбарын технологийн хөгжлийн идэвхжүүлэхийн тулд оролцогч талуудын хоорондох хамаарлыг тодруулах, нөөцийг шийдвэрлэх, хөрөнгө оруулалтанд татах нь чухал байна. Учир нь шинэ зах зээлийг бий болгохын тулд шинэ технологиор шинэ бүтээгдэхүүн бий болгох, тэрхүү технологийг хамгийн үр ашигтай ашиглах, технологийг хөгжүүлэх, худалдан авахад хөрөнгө оруулалт шаардлагатай. Мөн хөрөнгө оруулалтаар дотоодоо технологи хөгжүүлэх зарцуулах эсвэл гаднаас шинэ технологи худалдан авахад зарцуулах гэсэн сонголт нь стратегийн шийдвэрийн гаргана.



3-р зураг. Технологийн стратегийн шийдвэр гаргалт, "Оролцогчидод суурилсан загвар"

Орологчдод суурилсан стратегийн загварт өрсөлдөөний болон технологийн хүчин зүйлээс ирээдүйн стратегийн шийдвэр гаргах ба шийдвэр нь технологид зарцуулж байна уу, бүтээгдэхүүнд зарцуулж байна уу гэдгийг нөхцөлдүүлж байна.

Салбарын стратегийн шийдвэр гаргах үйл явцыг гурван үе шатанд хуваадаг. Үүнд: (1) дүн шинжилгээ хийх (2) шийдвэр гаргах (3) хэрэгжүүлэх. Стратегийн шийдвэр гаргалт нь дараах сонголтыг агуулж байна.

1. Технологи хөгжүүлэх хөрөнгө оруулалт
2. Шинэ бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийн технологийн хөрөнгө оруулалт (технологийн эрс шинэчлэлт)
3. Шинэ бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийн төслийн хөрөнгө оруулалт (бүтээгдэхүүний тасралтгүй хөгжүүлэлт)
4. Технологийн хөгжлийн хөрөнгө оруулалтыг бууруулах
5. Ямар ч өөрчлөлт хийхгүй (хуучин технологиор ажиллах)

III. ТЕХНОЛОГИЙН ХӨГЖЛИЙН СТРАТЕГИЙН СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Технологийн хөгжлийн үзэл баримтлал, стратегийн шинжилгээний арга зүйн харьцуулалт бүхий дараах судалгаа шинжилгээнүүдэд тусгасан байна.

A. Технологийн хөгжлийн стратеги

Монгол улсын аж үйлдвэрийн технологийн хөгжлийн стратегийн талаар дараах судалгаа байна.

Дэлхийн улс орнуудын практикаас үзэхэд өнөөгийн нөхцөлд аливаа улс үндэсний шинжлэх ухааны хөгжлийн хандлагаа тодорхойлоход баримталдаг хэд хэдэн загварууд байдаг бөгөөд үүнийг глобал хөгжлийн стратеги, сонгон хөгжүүлэх стратеги, дагнан хөгжих стратеги гэж ангилдаг (Л.Отгонцэцэг, 2001).

Зах зээл өндөр хөгжсөн орнууд “сонгон хөгжүүлэх стратеги”-ийг, хөгжиж буй орнууд “дагнан хөгжих стратеги”-ийг баримтлаж байна. Энэ стратегийн гол зорилго нь нэгж хугацааны үеийн дотор үндэсний шинжлэх ухааныг дэлхийн шинжлэх ухаан техникийн хөгжлийн дунд хүргэх явдал юм. Энэ стратеги нь аажимдаа “сонгон хөгжих стратеги”-руу шилждэг. [5]

“Дэлхийн улс орнууд технологид чиглэсэн өрсөлдөөний байдал, технологийн хөгжлийн ирээдүйн чиг хандлага нь өндөр хөгжилтэй орнуудад (Япон, АНУ, Баруун Европын орнууд) гарч буй шинэ ололт, амжилттай жиших байдлаар судалдаг практик байдаг бөгөөд энэ судалгаагаар хоцорч яваа, зэрэгцэж яваа, түрүүлж яваа гэсэн ангилалд хуваагддаг. Энэ нь тухайн улс орнуудын хөгжлийн стратегиа сонгох асуудал нь гүйцэх, зэрэгцэх, угтах гэсэн чиглэлээр явах нь зайлшгүй болжээ С.Төгс (2001) [4].

Оросын эрдэмтэн салбарын дотоод өрсөлдөөнийг багасах гол арга нь байгууллагын өөрийн харьцангуй давуу талыг ашиглах явдал юм гэж үзсэн байна (А.Юданов) [3]. Уг судалгаанд салбарын стратегийн баримтлал онцлогийг дараах байдлаар авч үзжээ.

САЛБАРЫН СТРАТЕГИЙН БАРИМТЛАЛ, ОНЦЛОГ

1-Р ХҮСНЭГТ

Стратегийн баримтлал	Стратегиудын онцлог
Коммутант буюу хулганууд	Зах зээлийн өөрчлөлтөнд хурдан дасан зохицдог Дуураймал бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэдэг Бүтээгдэхүүн болон зах зээлээ түргэн өөрчилж чаддаг
Патентын үнэг	Нарийн мэргэшсэн өндөр эрэлттэй зах зээлийн тодорхой хэсгийг бүрэн эзэмшдэг Бага зардалтай Бүтээгдэхүүний чанарыг эрхэмлэдэг
Виолент,	Зах зээлийн ихээхэн хэсгийг эзэмшдэг

хөдлөх чадвараас хамаарч заан эсвэл арслан	томоохон компаниуд Үйлдвэрлэлийн их хэмжээтэй холбоотойгоор зардлын бага түвшин нь хэрэглэгчдийг татдаг.
Эксплерент, эрвээхэй	Шинэ санаачлага, шинэ технологи, бүтээгдэхүүн байдаг боловч зах зээлийг эзэмшихэд хөрөнгө хангалтгүй жижиг компаниуд

М.Портер салбарын өрсөлдөөнийг бүтээгдэхүүний, үйлчилгээний болон үйлдвэрлэлийн системийн зохион байгуулалттайгаар холбоотойгоор стратегийн ангилалуудыг боловсруулсан. Үүнд: (1) процесст төвлөрсөн стратеги, (2) бүтээгдэхүүнд төвлөрсөн стратеги, (3) засварын стратеги. Эдгээр стратегиудаас нэхмэл, сүлжмэл, авто засвар, үйлчилгээний тоног төхөөрөмж бүхий үйлдвэрлэлийн хувьд засварын стратеги баримтлаж байхад барилга, электроникийн салбар нь нөөцөд болон зах зээлд нь төвлөрсөн стратеги баримталдаг.

Нөөцөд суурилсан байгууллагын дотоод орчныг шинжилсэнээр давуу болон сул талыг тодорхойлж аюулаас зайлсхийх боломжтой гэж үзсэн. (Ж.Барни, Х.Минцберг, бусад) Байгууллагын нөөцөд: мэдээлэл, технологи, хүн, ур чадвар, санхүү зэрэг нөөцүүд багтах болно гээд VRIO тогтолцоог боловсруулжээ [8]. Үүнд, V - өртөг, гадны аюулыг саармагжуулах чадавх, R - нөөцийн хэмжээнд хяналт тавих чадавх, I - хуулбарлах, дуурайх чадавх, O - нөөцийг олж авах, зохион байгуулах чадавх болно.

VRIO тогтолцоонд зах зээлд суурилсан болон нөөцөд суурилсан стратегийн үзэл баримтлал онцлогийг дараах хүснэгтэд харуулав.

СТРАТЕГИЙН ОНОЛЫН ҮЗЭЛ БАРИМТЛАЛ, ОНЦЛОГ

2-Р ХҮСНЭГТ

Онол	Зах зээлд суурилсан стратеги	Нөөцөд суурилсан стратеги
Судлаач	М.Портер 1980	Грант Р.М 1991 Вернер.В 1984 Рамлет.Р 1984 Минцберг.Х 1987 Барни.Ж 1991 Петераф.М 2003 Коннер.К 1991
Хүчин зүйл	Хэрэглэгчид Шинэ өрсөлдөгчид Орлуулах бүтээгдэхүүн Бэлтгэн нийлүүлэгчид Салбар доторхи өрсөлдөөн	Өртөг, гадны аюулыг саармагжуулах чадавх Нөөцөд хяналт тавих чадавх Дуурайх, бусад өрсөлдөгчийн хуулбарлах зардал, боломж Зохион байгуулалт, нөөцийг бүрэн ашиглах
Дун шинжилгээ	Үйлдвэрлэл, бизнесийн стратегийн хөгжил, зах зээлийн өрсөлдөөн	Нөөцийн үнэ цэнэ, үр өгөөжтэй нөөц эзэмших

Ашиглах нөхцөл	Урт хугацаанд тогтмол дундаж өгөөжтэй, зах зээлд өрсөлдөөний давуу талыг бий болгох	Нөөцийг зөв зохион байгуулах сайн стратеги бий болгох, өрсөлдөөний хүчин чармайлт тогтвортой үед давуу талтай байна.
----------------	---	--

В. Шинжилгээний арга зүйн харьцуулалт

Стратегийн шинжилгээнд гадаад, дотоод орчны хүчин зүйлсийн нөлөөллийг үнэлэх дараах арга хэрэгслүүд байна. Үүнд: QSP-гадаад, дотоод хүчин зүйлийн матриц, IFAS-дотоод орчны үнэлгээний матриц, EFAS-гадаад орчны үнэлгээний матриц, SFAS-гадаад, дотоод хүчин зүйлийн шинжилгээний матриц. Эдгээр стратегийн шинжилгээний арга зүйн харьцуулалтын хүчин зүйлийг дараах хүснэгтэд харууллаа.

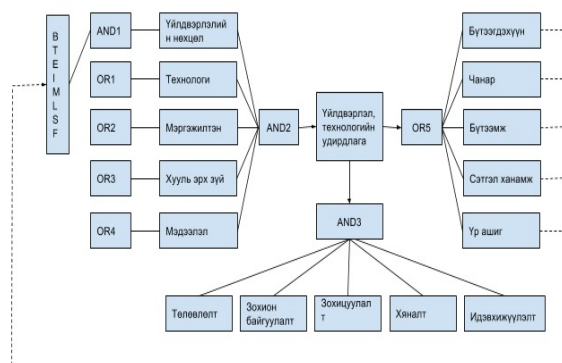
СТРАТЕГИЙН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ АРГА ЗҮЙН ХАРЬЦУУЛАЛТ

3-Р ХҮСНЭГТ

Хүчин зүйл	Үнэлэх зарчим	Тайлбар
QSP-гадаад, дотоод хүчин зүйлийн матриц		
Гадаад боломж, аюул занал, дотоод давуу, сул тал	-Хүчин зүйлс бүр тодорхой хувийн жингээр 1.0 хүртэл үнэлгээтэй, -1-5 хүртэл баллаар үнэлэгдэнэ	Хүчин зүйл бүр 5 бүрдэл хэсэгтэй, аюул заналыг боломжоор, сул талыг давуу талаар саармагжуулах нөхцөлийг тодорхойлно.
IFAS-дотоод орчны үнэлгээний матриц		
Маркетинг, санхүү, үйлдвэрлэл, хүний нөөц	Маркетинг, санхүү, үйлдвэрлэл, хүний нөөцийн нөлөөллийг хүчтэй, дунд, сул үнэлэх ба чухал байдлыг их, дунд, бага гэсэн байдлаар үнэлэгдэнэ.	Хүчин зүйл бүрийн бүрдэл өөр өөр байж болно. Нөлөөллийн зэргийг чухалчилж үздэг.
EPAS-гадаад орчны үнэлгээний матриц		
Улс төр, нийгэм, хүн ам, эдийн засаг, газар зүй, нийлүүлэгч өрсөлдөгч	-Гадаад орчны хүчин зүйлүүдийн нөлөөллийг хүчтэй, дунд, сул гэх мэтээр үнэлэх, -Гол хүчин зүйлийн үзүүлэлтүүдийг нөлөөллийг хэмжээгээр үнэлэх	Хүчин зүйл бүрийн бүрдэл өөр өөр байж болно. Нөлөөллийн зэргийг чухалчилж үздэг.
SFAS-гадаад, дотоод хүчин зүйлийн шинжилгээний матриц		
1. Зах зээл, хэрэглэгчид д компани нэр хүнд 2. Технологи 3.Маркетинги	-Хүчин зүйл бүр тодорхой хувийн жингээр 1 хүртэл үнэлгээтэй, үзүүлэлт баллаар, жигнэсэн	Гадаад, дотоод хүчин зүйлийг цаг хугацааны хэмжүүрээр хэмжих ба стратегийн шийдвэрийг хүчин зүйл бүрт урт, дунд,

йн бодлого 4. Хүний нөөцийн бодлого 5.Хэрэглэгчийн худалдан авах чадвар, (үнэ эсвэл чанарын эрхэмлэх байдал) 6. Татвар 7. Инфляци 8. Өрсөлдөөн 9. Хуурамч бүтээгдэхүүн	дунджаар үнэлэгдэнэ. -Урт, дунд, богино хугацааны хэмжээстэй.	богино хугацаанд бодлого боловсруулахад ашиглана.
--	--	---

С.Төгс “Технологийн удирдлагын хөгжлийн асуудалд” (2001) бүтээлдээ Монгол улсын хөнгөн аж үйлдвэрийн салбарт технологийн удирдлагын логик загварыг ашигласан байна.[5] Уг загвар нь хүчин зүйлсийн нөлөөллийн хэмжээнээс хамаарч 0-1 хүртэл утга авах ба үнэн худал гэдэг логик илэрхийлэлийг үүсгэдэг байна. Судалгаанд хамрагдсан үйлдвэрүүдийн эрэмбийг тодорхойлж, тус бүрт нь ямар арга хэмжээ хэрэгжүүлэх шаардлагатайг тодорхойлж өгдөг. Эрэмбийг дараах байдлаар ангилалд оруулдаг. Үүнд: 1. Дэвшилтэт үйлдвэр 2. Үйл ажиллагааг сайжруулах шаардлагатай үйлдвэр 3. Сэргээн хөгжүүлэх шаардлагатай үйлдвэр 4. Иж бүрэн шинэчлэлт шаардлагатай үйлдвэр 5. Татан буулгах, үйл ажиллагааны чиглэлийг өөрчлөх үйлдвэр. Хүчин зүйлсүүд нь гадаад болон дотоод орчинг үйлдвэрлэлийн зохион байгуулалттай хослуулснаараа давуу болох нь харагдаж байна.



4-р зураг. Технологийн удирдлагын логик загвар

Технологийн удирдлагын логик загвар нь нөөц, зах зээл, технологи, үйлдвэрлэлийн нөлөөллийг агуулсан байна. Гэсэн хэдий ч логик аргын зарим хүчин зүйлүүдийг солих боломжийг цаашид судлан аж үйлдвэрийн салбарын хөгжлийн стратегийг боловсруулахад ашиглана.

ДҮГНЭЛТ

Дэлхий дахины аж үйлдвэрлэл, технологи даяарчлагдаж байгаа нь зах зээлийн хил хязгааргүй нөхцөлийг бүрэлдүүлж бүтээгдэхүүн, технологийн төлөөх өрсөлдөөн хурцдаж байна. Энэ нөхцөлд

технологийн хөгжлийн стратегийн шийдвэр гаргалт нь өрсөлдөөнд байр сууриа эзлэх, түүнийгээ хамгаалах, шинэ технологи бий болгох шаардлага зүй ёсоор урган гарч байна. Бизнесийн байгууллагын хувьд технологийн хөгжлийн стратегиа сонгох нь асуудал нь зах зээлийн өрсөлдөөнд чухал нөлөөтэй.

Технологийн хөгжил нь зах зээл суурилсан, нөөц суурилсан, хосолсон гэсэн гурван стратегийн чиглэлтэй байна. Технологийн хөгжлийн стратегиуд чиглэлүүдийг дангаараа хэрэгжүүлдэггүй бөгөөд давамгайлах нөхцөлөөрөө илэрхийлэгдэж байна. Энэ нь тухайн байгууллагын үйл ажиллагаа явуулж буй салбараас хамаарна.

Аливаа стратегийн шийдвэрүүд нь давуу болон сул талуудтай. Стратегийн шийдвэр гаргахдаа зах зээл, нөөцөд, технологийн хүчин зүйлүүдийг ижил хэмжээнд тодорхойлсноор өрсөлдөөний нөлөөлөл, технологийн хөгжлийн стратегийн шийдвэр гарахад чухал ач холбогдолтой.

1. Хөгжлийн стратегийн суурь онол нь голлох хандлагаа дагасан стратегийн арга зүйтэй байна. Энэ нь зах зээлд суурилсан стратеги, нөөцөд суурилсан стратеги, хосолсон стратеги гэсэн хэлбэртэй байна. Хэдийгээр аль аль хандлагад нь технологи, зах зээлийн хүчин зүйлийг тусгасан боловч голлох стратегийн дагуу шийдвэр гаргадаг байна. Энэ нь салбарын онцлогоос хамаарч харилцан адилгүй байна.

2. Хосолсон стратегийн нь технологи хөгжүүлэлтийн оролцогч талуудад суурилсан

загварт ирээдүйн зах зээл болон технологийн алсын хараатай шийдвэр гаргахын тулд одоогийн зах зээл болон технологийн мэдээлэл дээр үндэслэн хөрөнгө оруулалтыг бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтэд зарцуулах эсвэл технологи хөгжүүлэлтэд зарцуулах шийдвэрт нөлөө үзүүлж байна.

3. Аж үйлдвэрийн салбарыг хөгжүүлэх стратегийн шийдвэр гаргахад түгээмэл хэрэглэгддэг шинжилгээний аргуудыг харьцуулан ижил болон ялгаатай хүчин зүйлүүдийг гаргасан. Үүнээсээ технологийн удирдлагын логик загварын аргаар Монгол улсын аж үйлдвэрийн салбарын стратегийн тодорхойлох боломжтой бөгөөд технологи хөгжүүлэлтийн хосолсон загвартай ойролцоо байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Отгонцэцэг Л. “Технологийн менежмент”, УБ, 2007
- [2] Мөнх П. “Стратегийн менежмент”, УБ, 2009
- [3] Оргилон Д. “Стратегийн удирдлага”, УБ, 2011
- [4] Төгс С. “Технологийн удирдлагын хөгжлийн асуудалд” нэг сэдэвт бүтээл, УБ, 2003
- [5] Отгонцэцэг Л. “Технологийн хөгжлийн удирдлагын тогтолцоог бүрэлдүүлэх нь” нэг сэдэвт бүтээл, УБ, 1999
- [6] М.Котлер, “Маркетингийн удирдлага”, Монголын маркетингийн холбоо
- [7] A.White and D.Burton “The management of Technology and Innovation”, A strategic approach. USA, 2011
- [8] Samuli Kortelainen, Lauri Lattila “Modeling strategic technology management with a hybrid model”, Finland, 2008
- [9] Kari Sahlman “Elements of strategic technology management” Finland, Oulu, 2010

АХМАД НАСТНУУДАД ДАСГАЛ ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛЛИЙН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Geng CHEN¹, Магсарын БАТ-ОЧИР²

¹Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Нээлттэй боловсролын хүрээлэнгийн докторант

²Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний Шинжлэх Ухааны Сургууль, Биеийн тамир, спортын тэнхимийн ахлах багш, доктор /Ph.D/

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: Ochir9921@gmail.com²

Хураангуй: Нийгэмд дундаж наслалт өндөрсөж, хөгшрөлт нэмэгдэж байгаатай холбоотой танин мэдэхүйн үйл ажиллагааны хомсдол ба сэтгэцийн хомсдол хоёрын хоорондох шилжилтийн үе болох бага зэргийн танин мэдэхүйн сулрал (МСI) өргөн тархаж байгаа нь анхаарал татаж байна. Бага зэргийн танин мэдэхүйн сулрал гэдэг нь ой санамж эсвэл тодорхой сэтгэх чадвар бага зэрэг муудах явдал юм. Танин мэдэхүй гэдэг нь оюуны хөгжил, туршлагын нэг хэсэг болох бөгөөд мэдээллийг янз бүрийн аргаар (ойлголт, туршлага, итгэл үнэмшил...) хүлээн авч, боловсруулж мэдлэг болгон хувиргах чадвар юм. Олон талт дасгал хөдөлгөөний үр нөлөө нь МСИ-тэй ахмад настнуудад үр дүнтэй арга болж, хөдөлгөөний чадвар, танин мэдэхүйн үйл ажиллагаа, амьдралын чанарыг сайжруулдаг байна. Иймд бид судалгаандаа олон талт дасгал хөдөлгөөн нь МСИ-тэй ахмад настны өвчний тархалтыг бууруулахад үзүүлж буй онолын үндэслэлийг судалж, түүнээс улбаалсан бие махбодын болон танин мэдэхүйн үйл ажиллагааны сэргэлт нь амьдралын чанарт нь хэрхэн эерэг нөлөө үзүүлж буйг тодорхойлохыг зорьж буй юм.

Түлхүүр үг: Олон талт дасгал, тархалт, бага зэргийн танин мэдэхүйн сулрал, эрүүл мэнд.

1. УДИРТГАЛ

Ахмад настан. 2013 онд Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллага (ДЭМБ) ахмад настнуудыг гурван үе шатад хуваажээ.

1. 60-74 насныхныг “залуу өндөр настан”
2. 75-89 насныхныг “ахмад настан”
3. 90-ээс дээш насныхныг “зуун настнууд” гэж ангилдаг.

Хөгжингүй орнууд 65 ба түүнээс дээш, хөгжиж буй орнуудад 60 ба түүнээс дээш насны хүмүүсийг ихэвчлэн өндөр настнууд гэж үздэг. Хятадын “Ахмад настны эрх ашиг сонирхлыг хамгаалах тухай хууль”-д 60-аас дээш насны хүмүүсийг ахмад /өндөр/ настан гэж тооцно гэж заасан байдаг тул судалгаандаа үүнийг мөрдөв [1].

Бага зэргийн танин мэдэхүйн сулрал (МСI) нь хэвийн хөгшрөлтөөс үүдэлтэй ба танин мэдэхүйн хомсдол, сэтгэцийн хомсдолын хоорондох шилжилтийн төлөв бөгөөд энд альцгеймерийн өвчний (AD) тархалт 15.5% байдаг [2, 3].

МСI нь ихэвчлэн сүүлийн үеийн ой санамж буурч, мартамхай болон анхаарлаа төвлөрүүлэхэд хүндрэлтэй болдог[4]. Хэвийн хөгшрөлттэй харьцуулахад МСИ өвчтнүүдэд сэтгэцийн хомсдол үүсэх магадлал өндөр байдаг бөгөөд, сэтгэцийн эмгэгтэй болох эрсдэл нь танин мэдэхүйн хувьд хэвийн өндөр настай хүмүүсийнхээс 3.3 дахин их байдаг[5].

Судалгаанаас үзэхэд сэтгэцийн хомсдолын эхлэлийг 5 хүртэл жилээр хойшлуулах боломжтой ба энэ нь оюуны хомсдолтой өвчтөнүүдийн тоог 57%-иар бууруулж, харин 1 жилээр хойшлуулах нь тархалтыг 11%-иар бууруулдаг[6]. Иймээс МСИ-д нөлөөлөх үр дүнтэй хөндлөнгийн аргуудыг судлах нь өвчний тархалтыг бууруулахад чухал ач холбогдолтой юм.

Тэдгээрийн нэг нь олон талт хөдөлгөөн бүхий

дасгалын цогц арга юм. Энэ нь бие бялдрын өдөөлтөөр дамжуулан бие махбодын үйл ажиллагааг сайжруулахад чиглэсэн сургалтын арга. Олон төрлийн дасгал хөдөлгөөний сургалт нь ахмад настнуудын хөгшрөлтөөс улбаатай булчин сулрах, хөдөлгөөн буурах, танин мэдэхүйн сулрал зэргийг даван туулахад тусалж хүч чадал, эрчмийг дэмжиж, тэнцвэрийг сайжруулан, эд эсийг сэргээн, улмаар танин мэдэхүйн үйл ажиллагаа, амьдралын чанарт үр дүнтэй нөлөөлдөг онцгой ач холбогдолтой юм.

Тус сургалт нь ахмад настнуудын бие махбодын үйл ажиллагаа, нас ахиж буй онцлогт тохирсон ихэвчлэн аэробик, хүч, тэнцвэр, хөдөлгөөний чадавх, уян хатан байдлын дасгалуудыг багтаадаг. Нарийвчлан авч үзвэл бие халаах дасгал (*удаан алхах, тоглоом, сунгалтын дасгал гм*), ерөнхий хүчний дасгал (*гантель, резин, туузтай дасгал гм*), аэробик (*стен, аэробикийн үндсэн дасгал, бүжиг, гүйлтүүд гм*), хөдөлгөөний эв дүй (*төрөл бүрийн саадтай алхалт, гүйлт, хөл, гарын болон бөмбөгтэй дасгал гм*), тэнцвэрийн дасгал (*нэг хөл дээрээ зогсох, дэрэн дээр зогсох, нэг шугамд алхах, ирсэн замаараа буцах, хүндрэлтэй алхалтууд гм*), амралт, бясалгал, динамик сунгалтуудаас бүрдэнэ [8].

Мэдрэл судлал болон тархины уян хатан байдлын судалгаагаар мэдрэлийн сүлжээг ашиглах тусам улам хүчтэй болдог байна. Тиймээс танин мэдэхүйн үйл явцыг өдөөх, гүйцэтгэх “хэцүү” ажлуудад анхаарлаа төвлөрүүлж, танин мэдэхүйн шинэ даалгавруудыг бий болгосноор мэдрэлийн шинэ холболтыг бий болгож, тэдгээрийг бэхжүүлж, хөгжүүлдэг. Ахмад настнууд дасгал хөдөлгөөн хийснээр тархины боловсруулах чадвараар дамжин биеийн хөдөлгөөний системийг зохицуулж, хөдөлгөөний гүйцэтгэл мэдрэлийн сүлжээг ашиглаж, танин мэдэхүйн үйл ажиллагааг өдөөж өгдөг. Нас ахих тусам ахмад настнуудын биеийн хөдөлгөөн гүйцэтгэх чадавх аажмаар хязгаарлагддаг бөгөөд энэ нь булчингийн хүч, уян хатан байдал, тэнцвэр,

хөдөлгөөний эв дүй, тэсвэр тэвчээрийн бууралтаар илэрдэг. Эдгээр чадвар муудах нь ахмад настнуудын өдөр тутмын үйл ажиллагаанд сөргөөр нөлөөлөхөөс гадна унаж гэмтэл бэртэл авах эрсдэлийг нэмэгдүүлж, улмаар амьдралын бие даасан байдалд сөргөөр нөлөөлдөг [9].

Ахмад настнуудын хувьд мэдрэлийн системийн урвалын хурд удааширч, гар нүдний зохицол, биеийн хөдөлгөөний зохицуулалт, нарийн төвөгтэй хөдөлгөөн гүйцэтгэх чадвар алдагдах хандлагатай байдаг байна [10]. Эдгээр нь ахмад настнуудад бие махбодын үйл ажиллагааны бууралтыг удаашруулах, үйл ажиллагааг нь дэмжин, улмаар амьдралын чанарыг сайжруулах, гадны гэмтлийн эрсдэлийг бууруулах зорилгоор тусгайлан чиглэсэн, зохих дасгал хөдөлгөөн хийх шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Судалгаанаас харахад дасгал хөдөлгөөн нь (Тай чи, Ба дуан, бүжиг гэх мэт) анхаарлаа төвлөрүүлж, санах ойг дэмжиж, хурдан хариу үйлдэл үзүүлэхийг шаарддаг бөгөөд энэ нь тархины танин мэдэхүйн олон талбарыг цогцоор нь сургаж, улмаар насжилттай холбоотой танин мэдэхүйн бууралтыг удаашруулахад тусалдаг [11-13].

МСI-тэй өндөр настнууд МСИ-гүй өндөр настнуудаасаа ялангуяа хажуугийн хазайлттай байдаг нь тэдний тэнцвэрийн чадвар муу байгааг харуулна [14]. Энэ нь танин мэдэхүйн бэрхшээлтэй ахмад настнуудад унах, уналтаас гэмтэх эрсдэл өндөр байгааг илтгэх бөгөөд жилийн уналт 60-80% байдаг нь энгийн өндөр настантай харьцуулахад хоёр дахин их юм [15].

Олон төрлийн дасгал хөдөлгөөн нь зүрх судас, булчингийн тогтолцооны үйл ажиллагааг сайжруулаад зогсохгүй, ялангуяа өндөр настны танин мэдэхүйн үйл ажиллагааг янз бүрийн замаар шууд болон шууд бусаар сайжруулж байдаг. Иймээс биеийн тамирын зохистой дасгал нь бага зэргийн танин мэдэхүйн сулрал (МСI), Альцгеймерийн өвчин [16] зэрэг танин мэдэхүйн сулралаас урьдчилан сэргийлэх чухал стратегиудын нэг гэж үздэг юм.

Үндсэн дасгал нь ерөнхийдөө аэробик дасгал, эсэргүүцэлтэй дасгал, сунгалтын болон тэнцвэрийн дасгалын хослол юм [17]. Аэробик дасгал нь зүрх, уушигны үйл ажиллагаа, тархины цусны урсгалыг сайжруулж, ерөнхий хүчний дасгал нь булчин болон хөдөлгөөний эвслийг бэхжүүлж, тэнцвэрийн дасгал нь уналтаас урьдчилан сэргийлэхэд тусалдаг.

II. ҮНДСЭН ХЭСЭГ.

Танин мэдэхүйн бага зэргийн сулралтай ахмад настнуудын амьдралын чанарт дасгал хөдөлгөөний үзүүлэх нөлөөлийн талаарх 2014-2024 оны судалгаанд citespace график программыг ашиглан Хятадын үндэсний CNKI, Wanfang болон Web of Science, PubMed зэрэг мэдээллийн санд түлхүүр үгийн хайлт явуулж, илэрцийг харьцуулсан болно. Гадаад улс орнуудын судалгааны сэдэв, арга, аргачлал, үр дүнг харьцуулан судалсны үндсэн дээр Хятадын судалгааны ажлын хүрээ хязгаар, хөгжлийн чиг хандлагыг нэгтгэн дүгнэв.

1. Хятадын судалгааны өнөөгийн байдал

Аэробик болон уламжлалт дасгалын (Тай Чи-太極, Ба Дуан-八段, Жин гэх мэт) өндөр настнуудын танин мэдэхүйн үйл ажиллагаанд үзүүлэх нөлөөг судлахад Хятадын судалгаануудын агуулгын хүрээ өргөн боловч судалгааны нэг арга аргачлалтай, эрэл хайгуул багатай, томоохон хэмжээний судалгаа дутмаг, өнөөгийн нөхцөл байдал, тохиолдолд дүн шинжилгээ хийхэд хэт их анхаарал хандуулж, учир шалтгааны талаар бага судалсан байна. Олон улсын судалгаанд МСИ болон альцгеймерийн өвчний хоорондын хамаарал, шалтгаан, механизм, дасгал хөдөлгөөний үр нөлөөг хамруулан илүү олон талаас судалсан байдаг байна. Хятад болон олон улсын эрдэмтдийн нийтлэг судалсан зүйл бол МСИ өндөр настнуудын танин мэдэхүйн үйл ажиллагаанд дасгал хөдөлгөөн тэр дундаа аэробикийн дасгалын нөлөөллийг судалжээ. Судалгаандаа дасгал хөдөлгөөний урт хугацааны үр нөлөөг илрүүлэхийн тулд генетикийн, дүрслэлийн, санамсаргүй, хяналттай туршилтуудын аргуудыг ашиглажээ.

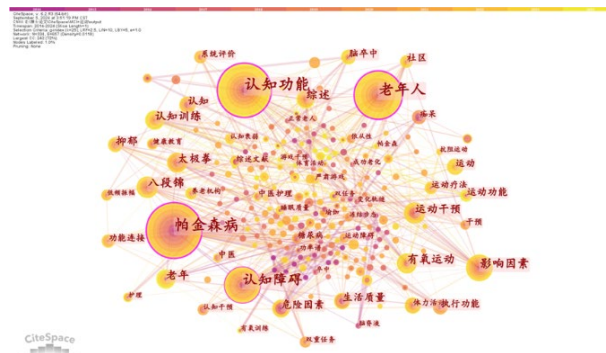
Хятадын профессор Чаомэй Чен "мэдлэгийг дүрслэх" болон "шинжлэх ухааны хэмжилт" гэсэн ойлголтуудыг анх дэвшүүлж, олон хэмжээст масштабын аргыг боловсруулсан байна. Түүний судалгаа нь "мэдлэгийн мета-анализ" -ыг "мэдлэгийн график"-тай хослуулсан бөгөөд энэ нь мэдлэгийн менежментийн судалгааны түвшнийг дээшлүүлж, олон улсын анхаарлыг татсан юм. Чаомэй Чений бүтээсэн Citespace программ хангамж нь шинжлэх ухааны хэмжилтийн шинэлэг хэрэгсэл болж, дэлхийн судлаачдын дунд өргөн хэрэглэгдэж, шинжлэх ухааны судалгааны салбарын хөгжилд ихээхэн түлхэц үзүүлжээ [18]. "Шинжлэх ухаан, технологийн мэдээллийн бааз", "Мэдлэгийн график"-ийг ашиглан CNKI мэдээллийн санд ахмад настны спорт, дасгал хөдөлгөөний талаар хайлт хийхэд 2024 оны 6-р сарын байдлаар 1236 холбогдох баримт бичиг илэрсэн болно. Энэхүү судалгаанууд нь ахмад настнуудын дасгал хөдөлгөөн ба танин мэдэхүйн сулралын хоорондын хамаарлыг системтэйгээр тодорхойлж, энэ салбарын судалгааны голлох сэдэв, сүүлийн үеийн чиг хандлагыг тодорхойлж байна.

CNKI болон Wanfang /Ванфан/ мэдээллийн санд хэвлэгдсэн эрдэм шинжилгээний сэтгүүл, диссертаци, өгүүлэлд оныг заалгүйгээр "бага зэргийн танин мэдэхүйн сулрал" болон "МСI" гэсэн түлхүүр үгээр 2024 оны 6-р сарын 10-ны өдөр хайлт хийхэд 2887 хятад илэрц олж авсан. Мөн дасгал, биеийн үйл ажиллагаа, аэробик дасгал, эсэргүүцэлтэй /resistance/ дасгал, өндөр эрчимтэй интервалын дасгал, бүжиг, хүч, усны дасгал, виртуал бодит байдлын сургалт, эрүүл мэндийн чигон /qigong/, найман хэсэгтэй брокад /brocade/, тай чи /Taijiquan/, амьтны 5 дасгал, ижинжин /Yijinjing/, бие-сэтгэлийн дасгал, йога, пилат/Pilates/, зургаан тэмдэгт дасгал /six-character formula/, олон төрлийн дасгал, олон бүрэлдэхүүн хэсэгтэй дасгал зэрэг түлхүүр үгээр хайлт хийж 2887 өгүүлэл илэрч 747-г судлан лавлан судалсан. 2887 илэрцийн 1588 нь

хятад хэлээрх баримт бөгөөд 747 нь CNKI мэдээллийн сангаас, 831 нь Ванфан мэдээллийн сангаас олж авсан байна. Шаардлагатай баримт бичгүүдийг Refworks форматаар зөөвөрлөж римт бичгүүдийг “download 1-500”, “download 501”, “download 501-1000” болон “download 1001-1588” гэсэн хавтас үүсгэн хадгалсан. Дараа нь өгүүллүүдийг CiteSpace програмд 2014 оны 1-р сараас 2024 оны 6-р сар хүртэл 1 жил алхамтайгаар бүлэглэн оруулсан. Түлхүүр үг, зохиогчид, байгууллагуудыг дараалан сонгож мэдээллийн график зурах программаар тоон дүрслэлд шинжилгээ хийсэн.

Дугуй зангилаа бүр нь MCI өндөр настнуудад зориулсан дасгал хөдөлгөөнтэй холбоотой хайлтын түлхүүр үгийг илэрхийлнэ. Зураг-1 дэх Хятадад хийсэн судалгааны гол түлхүүр үгс нь танин

мэдэхүйн үйл ажиллагаа, өндөр настан, Паркинсоны өвчин, танин мэдэхүйн сулрал, Тай Чи, Ба Дуан Жин, аэробикийн дасгал, биеийн үйл ажиллагаа, дасгал хөдөлгөөн, амьдралын чанар, нөлөөлөх хүчин зүйл, эрсдэлт хүчин зүйлс зэрэг болно.



1-р зураг. Хятад улсын судалгаанд MCI ахмад настнуудын дасгалын нөлөөллийн талаарх судалгааны түлхүүр үгийн илэрцийн тоон дүрслэлийн график

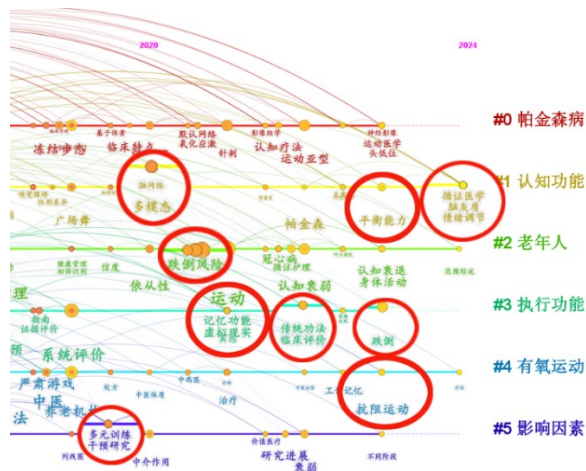
MCI ӨНДӨР НАСТНУУДАД ЗОРИУЛСАН ДАСГАЛ ХӨДӨЛГӨӨНИЙ НӨЛӨӨЛӨЛИЙГ СУДАЛСАН ӨНДӨР ДАВТАМЖТАЙ ТҮЛХҮҮР ҮГСНИЙ СУДАЛГААНЫ НЭГТГЭЛ.

1-Р ХҮСНЭГТ.

№	Түлхүүр үг	Төвлөрөл	Үг давтамж	он	Serial No.	Түлхүүр үг	Төвлөрөл	давтамж	он
1	Танин мэдэхүйн үйл ажиллагаа	0.37	110	2015	11	Дасгал хийх хөндлөнгийн оролцоо	0.03	20	2016
2	Паркинсоны өвчин	0.32	124	2014	12	Танин мэдэхүй	0.03	14	2015
3	Ахмад настан	0.22	87	2015	13	Функциональ холболт	0.03	13	2015
4	Танин мэдэхүйн сулрал	0.18	57	2014	14	Эрсдэлийн хүчин зүйлүүд	0.03	12	2014
5	Нөлөөлөх хүчин зүйлүүд	0.08	31	2016	15	Амьдралын чанар	0.03	11	2015
6	Ба Дуан Жин	0.07	24	2016	16	Интервенц	0.03	6	2015
7	Тойм	0.06	18	2015	17	Аэробик дасгал	0.02	19	2015
8	Танин мэдэхүйн сургалт	0.05	17	2015	18	Өндөр настан	0.02	17	2015
9	Сэтгэлийн хямрал	0.04	13	2016	19	Гүйцэтгэх чиг үүрэг	0.02	10	2016
10	Тай Чи	0.03	20	2016	20	Бага давтамжийн далайц	0.02	7	2017

Түлхүүр үгсийн ишлэлүүдийн давтамж, төвлөрлийн хооронд мэдэгдэхүйц хамаарал байгааг тэмдэглэх нь зүйтэй. Хүснэгт 1-ийн өгөгдлөөс харахад танин мэдэхүйн үйл ажиллагаа, Паркинсоны өвчин, өндөр настан, танин мэдэхүйн сулрал гэсэн үгсийн ишлэлийн давтамж бусад түлхүүр үгсээс хамаагүй өндөр байна.

Хятад дахь MCI ахмад настнуудын дасгалын нөлөөллийн талаарх судалгаа аэробикийн дасгал, танин мэдэхүйн сулралд төвлөрч, бусад төрлийн дасгалын нөлөөллийг үр дүн нотолгоонд суурилсан анагаах ухаанд үндэслэлийг тодорхойлоход чиглэж байгаа нь анхаарлыг татсан. Судалгааны чиглэл нийгэм, эдийн засгийн бодлого, хүчин зүйлсийн нөлөөлөлтэй ч холбоотой байна. Тухайлбал 2016 онд гаргасан "Эрүүл Хятад-2030" төлөвлөгөөнд олон төрлийн спортын үйл ажиллагааг дэмжих шаардлагатай гэж онцолсон нь үүнтэй нэг талаар уялдаатай юм.



2-р зураг. MCI ахмад настнуудад зориулсан дасгалын талаарх Хятадын судалгаа дахь түлхүүр үгсийн класт

2. Олон улсын судалгааны өнөөгийн байдал

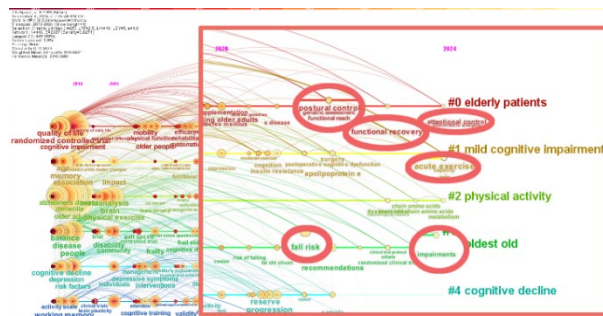
Web of Science мэдээллийн сангаас "Mild

cognitive impairment" гэсэн түлхүүр үгээр 2014-2024 оныг хооронд хайлт хийхэд үр дүнд нь 39,428 илэрц гарч ирлээ.

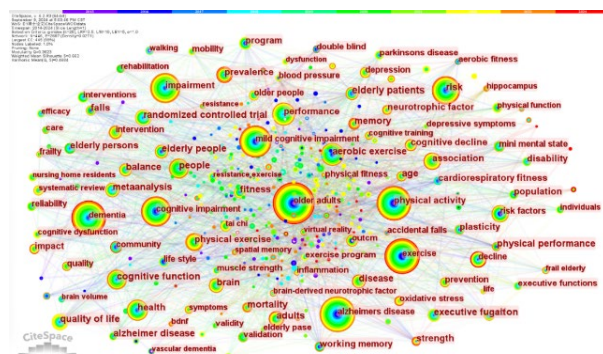
“Дасгал” гэсэн түлхүүр үгээр 320162 илэрц, "Аэробик дасгал гэсэн хайлтад 26921 илэрц, "Эсэргүүцлийн дасгал" гэж хайхад 30125 илэрц олдлоо. Мөн "Биеийн хүчний бэлтгэл" гэсэн түлхүүр үгээр хайхад 44922, "биеийн хөдөлгөөн" гэж хайхад 282254 илэрц тус тус олдсон.

PubMed мэдээллийн санд бага зэргийн танин мэдэхүйн сулрал, дасгал, аэробик дасгал, эсэргүүцэлтэй дасгал, биеийн хүч чадлын бэлтгэл, биеийн тамирын дасгал гэсэн хайлтын нэр томьёог ашиглан 2014 -2024 онд нийт 4412 баримт бичиг илэрснээс 637-г нь зөөвөрлөж авсан.

Хоёр мэдээллийн сангийн ишлэлийг CiteSpace программд оруулж, дүн шинжилгээ хийсэн. Холбогдох тохиргоог программд 2014-2024 он, 1 жил гэсэн алхамтай бүлэглэв. Олон улсын судалгаанаас ахмад настнууд, сэтгэлийн хямрал, альдгеймерийн өвчин, дасгал, биеийн махбодын үйл ажиллагаа, бага зэргийн танин мэдэхүйн сулрал, танин мэдэхүйн сулрал, эрсдэл, гүйцэтгэл гэх мэт түлхүүр үгсээр хайлт хийсэн.



3-р зураг. Олон улсын судалгаанд MCI ахмад настнуудын дасгалын нөлөөллийн талаарх судалгааны түлхүүр үгийн илэрцийн тоон дүрслэлийн график

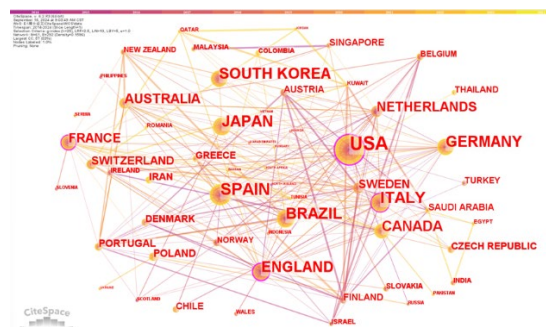


4-р зураг. MCI-тэй ахмад настнуудын олон улсын судалгааны интервенц

Top 20 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2014 - 2024
leisure activity	2014	2.77	2014	2015	
cardiorespiratory fitness	2014	2.67	2014	2017	
vascular dementia	2014	2.49	2014	2015	
elderly people	2014	3.09	2015	2016	
decline	2014	2.62	2015	2016	
elderly patients	2014	4.27	2016	2017	
double blind	2014	2.88	2016	2017	
elderly persons	2014	3.16	2017	2018	
rehabilitation	2017	3.31	2019	2020	
care	2019	2.86	2019	2021	
training program	2019	2.81	2019	2020	
elderly women	2019	3.09	2021	2022	
oxidative stress	2018	2.96	2021	2024	
intervention	2014	2.93	2021	2024	
bdnf	2014	2.89	2021	2024	
scale	2021	2.87	2021	2024	
progression	2021	2.68	2021	2022	
hippocampus	2021	2.51	2021	2024	
physical exercise	2015	3.22	2022	2024	
recommendations	2022	2.83	2022	2024	

5-р зураг. MCI ахмад настнуудад дасгал хөдөлгөөний нөлөөллийн талаар олон улсын судалгаанд хийсэн түлхүүр үгс



6-р зураг. MCI ахмад настнуудад дасгалын нөлөөллийн судалгааны үндэсний хамтын ажиллагааны график

Зураг - 4, 5-аас харахад сүүлийн таван жилийн хугацаанд гадаадын эрдэмтдийн судалгаа нь голчлон биеийн байрлалын хяналт, үйл ажиллагааны сэргэлт, анхаарал төвлөрлийн хяналт, дунд зэргийн эрчимтэй дасгал, эрсдэлт хүчин зүйл, уналтаас үүсэх эрсдэл, эмнэлзүйн туршилт, танин мэдэхүйн сулрал зэрэгт голчилсон байна. Өндөр давтамжтай байгаа түлхүүр үгс нь бага зэргийн танин мэдэхүйн сулрал, альдгеймерийн өвчин, хөндлөнгийн оролцоо, тархалт, эрүүл мэнд, биеийн тамирын дасгал зэрэг байна. Эдгээр түлхүүр үгс нь ахмад настны судлал, мэдрэл судлал, нийгмийн эрүүл мэнд, спортын шинжлэх ухаан зэрэг салбаруудтай холбогдож байна. Олон улсын судалгаа нь салбар хоорондын шинж чанартай. Хамтын ажиллагааны үндэсний (бүс нутгийн) сүлжээнд дүн шинжилгээ хийхэд (Зураг 6) нийт 61 зангилаа, 292 шугамыг тодруулсан. Дүрслэгдсэн улс (бүс)-ын хамтын ажиллагааны газрын зураг дахь жилийн цагиргууд хэдий чинээ том байх тусам илүү олон өгүүлэл нийтэлсэн байх ба, шугамууд улам нягт байх тусам хоорондын хамтын

ажиллагаа өндөр байгааг илэрхийлнэ. АНУ тэргүүтэй цөөхөн хэдэн орнууд (бүсүүд) өндөр настнуудад зориулсан дасгал хөдөлгөөн хийх талаар

илүү их судалгаа нийтэлсэн байдаг бол бусад улс орнууд (бүсүүд) энэ чиглэлээр харьцангуй цөөн судалгаатай байна.

МСІ АХМАД НАСТНУУДАД ЗОРИУЛСАН ДАСГАЛ ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ТАЛААРХ СУДАЛГААНЫ ОЛОН УЛСЫН НИЙТЛЭЛҮҮДИЙН ЭШЛЭЛ.

2-Р ХҮЧЭГТ

Rank	Countries	Count	Centrality	Rank	Countries	Count	Centrality
1	USA	123	0.43	11	NETHERLANDS	27	0.04
2	SPAIN	67	0.09	12	FRANCE	24	0.1
3	ITALY	52	0.18	13	SWEDEN	18	0.04
4	JAPAN	51	0.08	14	SWITZERLAND	16	0.02
5	BRAZIL	49	0.06	15	POLAND	12	0.07
6	GERMANY	46	0.06	16	PORTUGAL	12	0.02
7	SOUTH KOREA	43	0.06	17	CZECH REPUBLIC	9	0
8	ENGLAND	40	0.3	18	DENMARK	9	0
9	CANADA	38	0.07	19	GREECE	9	0
10	AUSTRALIA	27	0.08	20	IRAN	9	0

Хүснэгт 2-оос харахад АНУ-д өндөр настнуудад зориулсан дасгал хөдөлгөөний нөлөөллийн чиглэлээр 123 судалгаа нийтэлж, ишлэл нь 0.43 байсан нь тэргүүлэх байр суурийг харуулж байна. Араас нь Испани (0.09), Итали (0.10), Япон (0.08) зэрэг улсууд удаалжээ. АНУ-тай харьцуулахад бусад улс орнуудын (бүс нутгууд) энэ чиглэлээр хийсэн судалгаанд нь учир дутагдал байгаа боловч тэдэнд улам хөгжүүлэх өндөр чадавхи бий. Жишээлбэл, Франц хэдийгээр нийтлэгдсэн нийтлэлийн тоо ердөө 24 боловч ишлэл төвлөрөл нь 0.1 байна (> 0.1 байхыг гол зангилаа утга гэж үздэг). Энэ нь тус улсад хэвлэгдсэн нийтлэлүүдийг байнга иш татдаг бөгөөд нийтлэлийн чанар маш өндөр байдаг гэсэн үг юм.

Хамтын ажиллагааны үндэсний сүлжээнд тулгуурлан (Хүснэгт-3) шилдэг таван орны нийтлэлийг тодорхойлон, улс бүрээс гурван өгүүллийг сонгон авч харьцуулан дүн шинжилгээ хийсэн. Харьцуулсан дүн шинжилгээгээр МСІ өндөр настнуудын дасгал хөдөлгөөний асуудлаар сүүлийн жилүүдийн АНУ, Япон дахь судалгааны чиглэлүүд нь тархины үйл ажиллагааг судлан, олон талт туршилт бүхий судалгаа хийх хандлагатай байна. Бертон нар [19] 6 сарын интервенцийн дараа олон төрлийн дасгал хөдөлгөөн нь МСІ-тэй ахмад настнуудын тэнцвэрийг сайжруулж болохыг харуулсан. Тэнцвэртэй байх чадвар нь унах, түүнээс үүсэх эрсдэлийг бууруулдаг.

Сүүлийн жилүүдэд Итали, Бразил улсууд танин мэдэхүйн үйл ажиллагаа, бие бялдрын гүйцэтгэлд үзүүлэх нөлөөг тодорхойлох замаар ахмад настнуудын биеийн тэнцвэрт байдал, булчингийн хүчийг судалж эхэлсэн. Буларес нар [20] биеийн тамирын дасгалын 2 сарын олон бүрэлдэхүүн хэсэгтэй хөтөлбөр сургалтад хамрагдсан өндөр настнуудын проприоцепш, булчингийн хүч,

тэнцвэрт байдал сайжирч энэ судалгаа нь үр дүнтэй байсныг онцолжээ.

Испани дахь судалгаа нь ихэвчлэн туршилтын шинж чанартай байдаг, ялангуяа эсэргүүцэлтэй дасгал, бэлтгэл өндөр нөлөө үзүүлдгийг тодорхойлжээ. Мартинез-Велилла нар [21] эмнэлэгт хэвтсэн цочмог өвчтөнүүд өдөрт хоёр удаа дунд зэргийн эрчимтэй эсэргүүцэлтэй дасгал, алхах дасгалуудыг багтаасан олон төрлийн дасгалаар хичээллэхэд тэнцвэрт байдалд нь сайнаар нөлөөлсөн байна.

3. Олон улс болон БНХАУ-ын өнөөгийн судалгааны байдлын харьцуулсан дүн шинжилгээ

Хятад болон олон улсын МСІ ахмадуудад дасгалын үзүүлэх нөлөөллийн судалгааг харьцуулснаар нийтлэг чиглэлийг олоход хэцүү биш юм. Жишээлбэл, аэробикийн дасгалыг ахмад настнуудад хэрэглэх нь судалгааны нийтлэг цэг байна. Гэсэн ч Хятадын судалгаа болон олон улсын судалгааны хооронд тодорхой ялгаа байсаар байна. Үүнд:

а. Судалгааны сэдэв, цар хүрээний ялгаа. Хятад улс 2012-2016 онд дасгал хөдөлгөөн нь ерөнхий танин мэдэхүйн болон хөдөлгөөн гүйцэтгэх үйл ажиллагаанд үзүүлэх нөлөөг голчлон авч үзсэн. Харин танин мэдэхүйн бага зэргийн сулралд аэробикийн дасгалыг ашиглах судалгаанд 2019 оноос анхаарлаа хандуулж эхэлжээ. "Эрүүл Хятад 2030" төрийн бодлого нь уламжлалт болон олон талт спортын хөгжил судалгааг дэмжсэн. Улмаар бусад спортын нотолгоонд суурилсан анагаах ухааны ач холбогдлын судалгаа Хятад улсын анхаарлыг татаж байна.

б. Судалгааны олон талт байдал, аргууд нь тодорхойгүй байна. Хятадад хийж байгаа

судалгааны ихэнх нь өнөөгийн нөхцөл байдалд дүн шинжилгээ хийж байгаа бөгөөд урт хугацааны томоохон судалгаа дутмаг байдаг.

Нийтлэг аргууд нь санамсаргүй болон хяналттай туршилт, судалгаанууд эсвэл статистик дүн шинжилгээ хийх бөгөөд дасгалын урт хугацааны үр нөлөөг бага анхаарч үзэж байна. Харин олон улсын судалгаанд генетик талаасаа, хэтийн төлөвт чиглэсэн судалгаа зонхилж байна.

Хятад улсад салбар дундын болон олон талт хамтын ажиллагааг бэхжүүлж, урт хугацааны судалгаа хийж, түүний үндсэн дээр биеийн тамирын дасгал хөдөлгөөн нь MCI-тэй ахмад настнуудын эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөг цаашид судлах шаардлагатай байна.

в. Судалгааны хооронд гүнзгий маргаан байхгүй ч, аналитик үзэл баримтлал нь харьцангуй явцуу байна.

Хятадын судалгаа гол төлөв макро ажиглалт, бодлогын удирдамжид төвлөрч, ихэнхдээ "юу хийх ёстой вэ" гэсэн шатандаа үлдэж, "хэрхэн хийх вэ" гэсэн практик удирдамж дутмаг байдаг нь судалгааны үр дүнг дорвитой өөрчлөхөд хүндрэл учруулж байна. Олон улсын судалгаа нь сахилга баттай холбоотой асуудалд анхаарлаа хандуулж, онолыг баяжуулах, бодлогыг сайжруулах эмпирик судалгаанд тулгуурладаг.

Ялгаа нь тогтолцоо, соёлоос үүдэлтэй: Хятадын хүчтэй төвлөрөл, засгийн газрын бодлого, спортын тогтолцоо нь нийгмийн нөөц хэрэглээг хязгаарладаг бол уламжлалт соёл нь эрүүл мэнд, аз жаргалд илүү анхаарал хандуулдаг. Харин олон улсын салбар дундын судалгаа нь олон талт шинж чанартайгаараа ялгаатай ба олон улсын хамтын нийгэмлэг нь нийгмийг удирдан чиглүүлэхэд, ахмад настнуудыг өөрөө ухамсарлахад нь анхаардаг байна

-MCI-ТАЙ ӨНДӨР НАСТНУУДАД ЗОРИУЛСАН ОЛОН УЛСЫННИЙТЛЭЛҮҮДИЙН ЭШЛЭГДСЭН БАЙДАЛ

3-Р ХҮСНЭГТ

Rank	Count ries	Citations	Year	Paper
1	USA	268	2014	Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives
		205	2020	Blood factors transfer beneficial effects of exercise on neurogenesis and cognition to the aged brain
		5	2022	Balance on the Brain: a randomised controlled trial evaluating the effect of a multimodal exercise programme on physical performance, falls, quality of life and cognition for people with mild cognitive impairment-study protocol
2	SPAIN	258	2019	Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization A Randomized Clinical Trial
		225	2014	Positive effects of resistance training in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint
		6	2022	Rhythmic Physical Activity and Global Cognition in Older Adults with and without Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review
3	ITALY	271	2016	Addition of a non-immersive virtual reality component to treadmill training to reduce fall risk in older adults (V-TIME): a randomised controlled trial
		91	2016	Physical Activity and Alzheimer Disease: A Protective Association
		1	2023	Effects of a Physical Activity Program that Incorporates Exercises Targeting Balance, Strength, and Proprioception on Cognitive Functions and Physical Performance in Old Adults with Mild Cognitive Impairment
4	JAPAN	56	2015	Motoric Cognitive Risk Syndrome: Prevalence and Risk Factors in Japanese Seniors
		44	2015	The effect of cognitive-motor dual-task training on cognitive function and plasma amyloid β peptide 42/40 ratio in healthy elderly persons: a randomized controlled trial
		13	2021	The Japan-Multimodal Intervention Trial for Prevention of Dementia (J-MINT): The Study Protocol for an 18-Month, Multicenter, Randomized, Controlled Trial
5	BRAZIL	141	2014	
		126	2014	Physical Exercise in MCI Elderly Promotes Reduction of Pro-Inflammatory Cytokines and Improvements on Cognition and BDNF Peripheral Levels
		7	2023	The effects of resistance exercise on cognitive function, amyloidogenesis, and neuroinflammation in Alzheimer's disease

ДҮГНЭЛТ

Хятадад болон олон улсын бага зэргийн танин мэдэхүйн сулралтай ахмад настнуудын дасгал хөдөлгөөний талаарх бүтээлүүдэд харьцуулсан дүн шинжилгээ хийснээр дараах дүгнэлтийг хийв.

1. Бага зэргийн танин мэдэхүйн сулралтай ахмад настнуудад зориулсан дасгал хөдөлгөөнийг судлахад Хятад улс аэробикийн дасгал хөдөлгөөн, уламжлалт спорт, гүйцэтгэх үйл ажиллагаанд онцгой анхаарал хандуулдаг. Цаашид томоохон эмпирик

судалгаа, олон хэмжээст судалгааны хэтийн төлөвт анхаарах нь зүйтэй байна

2. Бага зэргийн танин мэдэхүйн сулралтай ахмад настнуудад зориулсан дасгал хөдөлгөөнд зориулсан олон улсын судалгаа нь MCI болон AD хоорондын хамаарал, MCI дасгалын оролцооны судалгаа, MCI-ийн танин мэдэхүйн үйл ажиллагааны үнэлгээ зэрэгт гол анхаарлаа хандуулдаг байна. Дасгалын оролцооны үүрэг механизмын судалгаа нь нэгдмэл байдал, уялдаа холбоо, олон талт байдал дээр төвлөрдөг.

3. Хятад болон дэлхийн бусад улс орнуудад МСИ-тэй ахмад настнуудын танин мэдэхүйн үйл ажиллагаанд аэробик дасгалын нөлөөг судлах зэрэг ижил төстэй талууд байна. Хятадын судалгаа нь одоогийн нөхцөл байдал, кейс судалгаанд хэт их анхаарал хандуулдаг. Цаашид энэ талын судалгааны чиглэл нь орчин үеийн чиг хандлага, өнөөгийн нөхцөл байдлыг нийгмийн шинжлэх ухаан, байгалийн шинжлэх ухаантай холбон судлахад анхаарлаа хандуулах нь зүйтэй байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] 国家统计局, 人口老龄化及其衡量标准是什么. In 2023; 'Vol.' 2024-06-25.
- [2] Organization W H, United Nations Decade of Healthy Ageing (2021-2030). In 2022; 'Vol.' 2024-06-25.
- [3] 戴朦, 王静, 程翠. 《老年人认知障碍评估中国专家共识(2022)》要点解读[J]. 中国临床保健杂志, 2024, 27(03): 413~418.
- [4] Hu C, Yu D, Sun X, et al. The prevalence and progression of mild cognitive impairment among clinic and community populations: a systematic review and meta-analysis[J]. Int Psychogeriatr, 2017, 29(10): 1595~1608.
- [5] Petersen R C, Lopez O, Armstrong M J, et al. Practice guideline update summary: Mild cognitive impairment: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology[J]. Neurology, 2018, 90(3): 126~135.
- [6] Sperling R A, Aisen P S, Beckett L A, et al. Toward defining the preclinical stages of Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease[J]. Alzheimers Dement, 2011, 7(3): 280~292.
- [7] Vaughan S, Wallis M, Polit D, et al. The effects of multimodal exercise on cognitive and physical functioning and brain-derived neurotrophic factor in older women: a randomised controlled trial[J]. Age Ageing, 2014, 43(5): 623~629.
- [8] Morat M, Morat T, Zijlstra W, et al. Effects of multimodal agility-like exercise training compared to inactive controls and alternative training on physical performance in older adults: a systematic review and meta-analysis[J]. European Review of Aging and Physical Activity, 2021, 18(1): 4.
- [9] Freire I, Seixas A. Effectiveness of a sensorimotor exercise program on proprioception, balance, muscle strength, functional mobility and risk of falls in older people[J]. Front Physiol, 2024, 15: 1309161.
- [10] Peng Z, Jiang H, Wang X, et al. The Efficacy of Cognitive Training for Elderly Chinese Individuals with Mild Cognitive Impairment[J]. Biomed Res Int, 2019, 2019: 4347281.
- [11] 高世慧, 田英. 太极拳及健身气功对老年群体认知影响及机制的研究评述[J]. 当代体育科技, 2023, 13(05): 128~131.
- [12] 郭建瑞. 健身气功八段锦对老年轻度认知功能障碍者事件相关电位P300和N200的影响. 沈阳体育学院, 2018.
- [13] 许玮豪. 短期体育舞蹈训练对老年人认知功能的影响. 南京体育学院, 2022.
- [14] Joshi R, Kulkarni N, Kulkarni C A, et al. Impact of Tai Chi and Aerobic Exercise on Cognitive Function, Balance, Cardiovascular Fitness, and Quality of Life in Older Adults: Randomized Control Trial[J]. Cureus, 2024, 16(6): e62497.
- [15] Montero-Odasso M, Almeida Q J, Burhan A M, et al. SYNERGIC TRIAL (SYNchronizing Exercises, Remedies in Gait and Cognition) a multi-Centre randomized controlled double blind trial to improve gait and cognition in mild cognitive impairment[J]. BMC Geriatr, 2018, 18(1): 93.
- [16] Ko S U, Jerome G J, Simonsick E M, et al. Differential associations between dual-task walking abilities and usual gait patterns in healthy older adults-Results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging[J]. Gait Posture, 2018, 63: 63~67.
- [17] de Oliveira S F, Ferreira J V, Plácido J, et al. Three months of multimodal training contributes to mobility and executive function in elderly individuals with mild cognitive impairment, but not in those with Alzheimer's disease: A randomized controlled trial[J]. Maturitas, 2019, 126: 28~33.
- [18] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(02): 242~253.
- [19] Burton E, Hill K, Ellis K A, et al. Balance on the Brain: a randomised controlled trial evaluating the effect of a multimodal exercise programme on physical performance, falls, quality of life and cognition for people with mild cognitive impairment-study protocol[J]. BMJ Open, 2022, 12(4): e054725.
- [20] Boulares A, Fabre C, Cherni A, et al. Effects of a Physical Activity Program that Incorporates Exercises Targeting Balance, Strength, and Proprioception on Cognitive Functions and Physical Performance in Old Adults with Mild Cognitive Impairment[J]. J Alzheimers Dis, 2023, 96(1): 245~260.
- [21] Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, et al. Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial[J]. JAMA Intern Med, 2019, 179(1): 28~36.

ТУСГАЙ ХЭРЭГЦЭЭТ ХУВЦАСНЫ ДИЗАЙНЫ ШИЙДЭЛ БОЛОВСРУУЛАЛТ

Доржбатын ХЭРЛЭН¹, Мягмарын БАЯР², Паламханы БОЛОРМАА³

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хүнс, хөнгөн үйлдвэрлэл, дизайны сургууль, Дизайны тэнхим

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: kherlen.db@gmail.com¹, my_bayar@must.edu.mn², boko_82@must.edu.mn³

Хураангуй: Манай улсад хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн нийгмийн оролцоог нэмэгдүүлэх, тэдний хэрэгцээг хангах чиглэлээр тодорхой ажлууд хийгдэж байгаа ч тэдэнд зориулсан тусгай хэрэгцээт хувцасны зах зээл хөгжөөгүйгээс хөдөлгөөний бэрхшээлтэй хүмүүст тохирсон хувцас ховор, хувцасны өнгө, материал, загварын сонголт дутмаг, ихэнх хувцас нь стандарт загвартай тул бие даан өмсөхөд хүндрэл төвөгшилтэй байдаг. Иймд монголын нөхцөлд нийцсэн суух байрлалд тохирсон загвар, материал, эргономик шаардлага, хэрэгцээнд нийцсэн бие даан хувцаслах боломжийг олгохуйц дасан зохицох хувцасны шинэ дизайн боловсруулахад судалгааны ажлын зорилго оршино.

Түлхүүр үг: Дизайны шийдэл, тусгай хэрэгцээт хувцас, хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэн

I. УДИРТГАЛ

Монгол улсын хүн амын 3,17% буюу 111228 хүн хөгжлийн бэрхшээлтэй байна[1]. Үүний 20018 нь хөдөлгөөний буюу тулгуур эрхтний бэрхшээлтэй бөгөөд осол гэмтэл, өвчин эмгэг, мэс засал, хөгшрөлт бусад шалтгааны улмаас бие махбодын хөгжлийн бэрхшээлтэй хүмүүс ихэнхдээ буюу 8-14 цагийг суудал болон тэргэнцэр дээр өнгөрөөдөг.



1-р зураг. Хөдөлгөөний бэрхшээлтэй иргэдийн тоон үзүүлэлт[1]

Мөн бэрхшээлийн хүндрэлээс хамаарч тухайн хүмүүсийн биеийн хэлбэр, хэмжээ, өндөр, ясны хөгжил, биеийн бүтэц, хөдлөх чадамж, физиологийн онцлог нь энгийн хүмүүсээс ялгаатай тул стандарт хувцас нь таарамжгүйгээс гадна тав тух, эрүүл мэндэд нь сөргөөр нөлөөлдөг. Хөдөлгөөний бэрхшээлтэй хүмүүст тээврийн хэрэгслийн хомсдол, стандартад нийцээгүй гадаах зам талбайн гарц, барилга, байгууламжийн шат зэрэг нь өдөр тутмын үйл ажиллагаанд оролцох, бусадтай харилцаа холбоо тогтооход саад болдгоос гадна барилга байгууламжийн орчинд нэвтрэхэд сэтгэл зүйн хийгээд эдийн засгийн хувьд хүндрэл бэрхшээлтэй тулгарч ихэнх нь ердийн дэлгүүрээс хувцас худалдаж авахаас өөр сонголтгүй учир хувцаслах, тайлах гэх мэт өдөр тутмын амьдралын үйл ажиллагаа хүртэл хөгжлийн бэрхшээлтэй хүмүүст хэцүү байдаг тул бусдын тусламжийг эрэлхийлэх шаардлагатай болдог[2]. Гадаадын зах зээлд байгаа дасан зохицох хувцасны “Slick chicks”, “Tommy Hilfiger Adaptive”,

“IZ Adaptive” гэх зэрэг томоохон брэнд нь өмсөж буй тусгай хэрэгцээт хүний бие даасан байдлыг дэмжсэн байдалд анхаардаг бол тусгай зориулалтын масс хувцас үйлдвэрлэгчид нь функциональ болон асран хамгаалагчийн ачааллыг бууруулах хувцас хийдэг. Гэвч хөгжлийн бэрхшээлтэй хүмүүс нийгэмд харилцаа холбоо тогтоохын тулд өмссөн хувцсаараа бие бялдрын дутагдлаа нуух, өөрсдийн дүр төрхийг бий болгохыг хүсдэг. Иймд тусгай хэрэгцээт хувцасны загвар дизайн, зохион бүтээлтийн үлгэрийг загварчилж тухайн хүний бие даасан байдлыг дэмжиж өөрийгөө үнэлэх үнэлэмжийг нь дээшлүүлэхээс гадна асран хамгаалагчаас хараат байдлыг бууруулах, өдөр тутмын амьдралын хэв маяг, дадал зуршил, хүсэл сонирхол, бие физиологи нийцсэн загвар гаргах нь чухал юм. Тусгай зориулалтын хувцасны загвар, бүтцийн судалгааг чанарын судалгааны аргаар харьцуулан дүгнэж, дасан зохицох хувцасны бодит туршилтыг гүйцэтгэв.

СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

1. Тусгай зориулалтын хувцасны онцлог

Өмнөх туршилт судалгаанд дэвшилтэт технологи бүхий 3D скайнерын тусламжтай сууж буй хүнийг суналттай болон суналтгүй материал бүхий хувцастай байдлаар скайнердаж, 3D дүрслэл үүсгэсэн хэрэглээний үеийн таталт, атираа, үрчийлт, өөрчлөлт зэргийг бодитоор буулган авч, дүн шинжилгээ хийн хөгжлийн бэрхшээлтэй суумгай иргэдэд энгийн хүний суулт тохироотой өмд өмсөх нь таталт, атираа, суналт үүсэж буй хэсгүүдэд цусны эргэлтийг сааруулах, арьс цочрох, улайх, шархлах, сууж буй үед гэдэс, ташааг шахааж амьсгалахад хүндрэл үүсгэх, хэт их атираа нь зузааралт үүсгэж, тухгүй мэдрэмж төрүүлэх гэх асуудлууд үүсгэж байгаа учир тухайн иргэдэд зориулагдсан бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх шаардлагатайг тогтоов[3]. Мөн тусгай зориулалтын хувцасны олон улсын туршлагыг судалж монгол дахь хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэд өөрсдийн онцлогт тохирсон хувцсыг хэрэглэж чадахгүй байгаа шалтгаануудыг илрүүлэв. Үүнд зах зээлд байгаа хувцаснууд нь:

- Хөдөлгөөний бэрхшээлтэй хүмүүст тохирсон хувцас ховор, ихэнх нь ердийн загвартай тул өмсөхөд хүндрэлтэй.
- Сунадаг материал, наалт зангуу, соронзон наалт зэрэг хувцасны туслах хэрэглэгдэхүүнүүдийг загварт бага хэрэглэдэг.
- Дотоодын үйлдвэрлэгчид уг чиглэлд төдийлөн анхаарал хандуулдаггүй.
- Олон улсын брэндүүдийн дасан зохицох хувцас монголд хангалттай нэвтрээгүй. Импортынх тул өндөр үнэтэй, худалдан авах боломж хязгаарлагдмал.
- Хувцасны загвар, дизайн болоод өнгө, материалын хувьд хязгаарлагдмал, сонголт бага загварлаг биш учир зарим тусгай хэрэгцээт хувцас нь эмнэлгийн зориулалттай мэт харагддаг... гэх мэт.

2. Дизайны шийдэл боловсруулалт

Хөдөлгөөний бэрхшээлтэй хүмүүст хувцасны загвар дизайны шийдлээс шалтгаалан дараах түгээмэл асуудлууд үүсдэг. Үүнд:

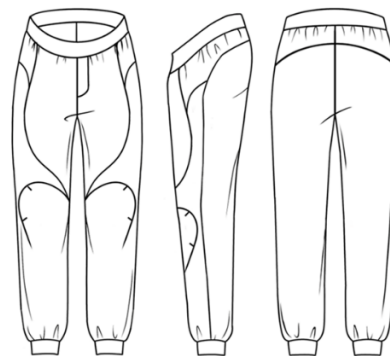
- Гарын болон хөлийн хөдөлгөөн хязгаарлагдмал тул энгийн хувцас өмсөхөд хүндрэлтэй, ялангуяа нарийн шуумаг, хэт зузаан суналтгүй материал нь өмсөх явцад ихээхэн саад учруулах
- Хиймэл эрхтэн, ортопед хэрэгсэл зүүдэг, шээсний уут, колостоми уут хэрэглэдэг хүмүүсийн хувьд стандарт хувцас таарахгүй байх тохиолдол элбэг
- Таарамж муутай хувцаснууд цусны эргэлтэд сөргөөр нөлөөлж, тав тухгүй мэдрэмж төрүүлэх
- Ихэнх хувцас зогсоо байрлалд зориулсан тул тэргэнцэртэй хүмүүсийн хувьд ар тал нь богино, урд хэсэг нь хэт урт болж тухгүй болох
- Удаан суусны улмаас үрчийсэн бөөгнөрсөн хэсгүүдэд нухах, үрэгдэх зэргээс шалтгаалан шархлаа үүсэх гэх мэт орно.

Эдгээр асуудлыг шийдэх зорилгоор дараах шийдлүүдийг загварт тусган, шинэ загварын дизайн боловсрууллаа.

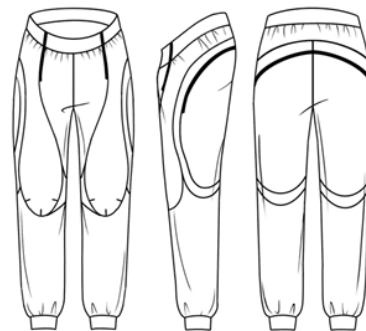
1. Өвдөгний доод хэсгийн зузааралтыг багасгах зорилгоор нимгэн суналттай сүлжмэл материалаар оруулга хийх,

2. Суудлын арын алцмын хэсэгт зохион бүтээлтийн сул өгч танаас оруулах замаар таталтыг багасгах, суудлын өндрийг нэмэх,

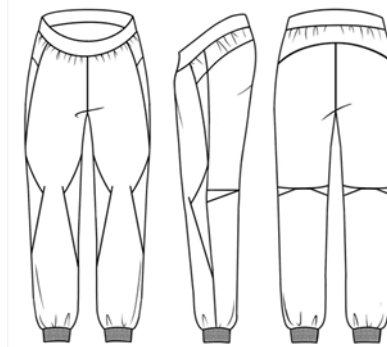
3. Ташааны дээд хэсгийн нугалрах зузааралтын хэсгийг танах, цахилгаан товчилгоогоор онгойдог оруулга хийх зэрэг болно.



Загвар 1



Загвар 2



Загвар 3

2-р зураг. Өмдний шинэ загварын 3 төрлийн хувилбар

Өмдний загварын 6 төрлийн хувилбар боловсруулсан бөгөөд тусгай зориулалтын хувцсанд тавигдах шаардлага, хэрэглэгчийн санал хүсэлт, макет туршилтын үр дүнд үндэслэн загвар 2-ыг сонгон авав.



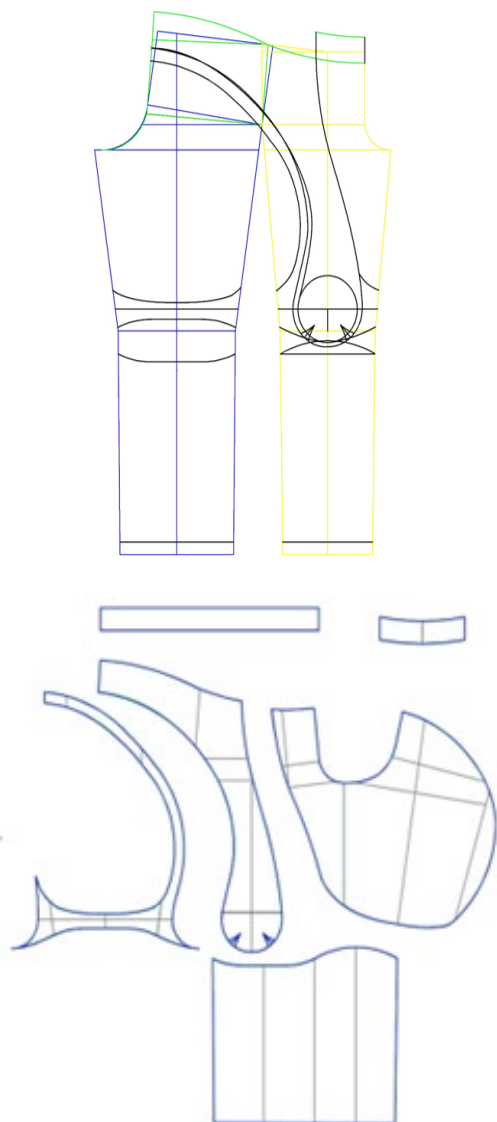
3-р зураг. Сонгогдсон загвар (Загвар 2)

Дизайныг боловсруулахдаа дээр дурьдсан асуудлуудыг шийдэх шийдлүүдийг эскиз зургандаа тусган боловсруулж, сайжруулж зохион бүтээлт,

загварчилгааг хийн туршиив. Туршилтын загварыг тэргэнцэртэй хүмүүст өмсүүлж, тэдний санал хүсэлтийг тусган өөрчлөлтүүдийг хийн сайжруулсан.

II. ТУРШИЛТЫН ХЭСЭГ

Монголд дасан зохицох хувцас нь төдийлөн хөгжөөгүй байгаа бөгөөд судалгаанаас харахад зах зээлд борлуулагдаж байгаа бүтээгдэхүүнүүд нь хэрэглэгчдэд зохих ёсоор тохирсон, функциональ, тав тухтай хэрэгцээнд нийцсэн хувцас олоход хэцүү байгааг харуулж байна. Бидний өдөр тутамдаа өмсдөг өмдний зохион бүтээлт нь “суух” үеийн байрлалд бус “зогсох” үеийн байрлалд түлхүү тулгуурлан хийгддэг. Гэтэл тулгуур эрхтний бэрхшээлтэй хүмүүст энэ нь тохиромжгүй байдаг болно. Туршилтад 19 настай иргэн С оролцсон бөгөөд түүний насны стандарт хэмжээ (158-80-75)-ний өмдний хагас бариу суурь үлгэр боловсруулж, зохион бүтээлт, загварчилгаа хийв.



4-р зураг. Загвар 2-ын суурь үлгэрийн зохион бүтээлт, загварчилгаа

Өмдний макет туршилтыг хийхдээ баруун талыг загварчилж (А) энгийн суурьтай (В) харьцуулж таарамжийг үзэв. В буюу энгийн загварчилгаагүй тал нь том, өвдөг шуумагны хэсэг доош гүйсэн шуумаг газар шүргэж таарамжгүй харагдаж байгаа бол А буюу загварчилсан тал нь болхи харагдаж байгаа ч өвдөг шуумаг зохих ёсны байрлалдаа орсон харагдаж байна.



5-р зураг. Загвар 2-ын макет туршилтын явц

Өвдөгний хэсэгт таталт ихээр үүсэж байсан тул зохион бүтээлтийн хуваалт хийн нэмж эзлэхүүн гаргав. Өмдний урд хэсгээр болон өвдөгний доод нугалаанд нугаларалт үүсэн зузаарч буйг өмдний урд хэсгийн өндрөөс хасаж хялбар өмсөгдөх зарчмыг бодолцон 2 ташааны харалдаа зохион бүтээлтийн шугаманд цахилгаан шийдэж өглөө. Мөн суугаа үед тохирсон зохион бүтээлтийг гаргахын тулд 3D судалгааны ажиглалтаар гарсан өмдний суулт буюу өгзөгний доод хэсэгт суудлын үрэлтээс хамаарсан суналтыг багасгахын тулд тухайн хэсэгт зохион бүтээлтийн сулын хэмжээг (ПС, ПП, ПТ) их тавьж арын суудлын өндрийг нэмэгдүүлснээр хэрэглэгчийн нурууны доод хэсгийг ил харагдах байдлыг засав. Эхний туршилтаас гарсан засварыг засаж дахин өмсүүлж сайжруулсан байдлыг зураг 5-д үзүүлэв.



6-р зураг. Загвар 2-ын өмдний эх загвар

Манай улс үйлдвэрлэгч улс биш тул материалын хувьд тусгай зориулалтын хувцасны шаардлагад нийцэхүйц, амьсгалдаг, уян хатан материал олдоц багатай байв. Эдгээр материалын хувьд дутагдалтай талыг шийдэхдээ жишээ нь, суналттай материалыг эргономикийг сайжруулах зорилгоор зарим хэсгүүдэд оруулга болгон оруулах зэргээр шийдэл гарган ажилласан. Дизайны хувьд хуваалтын шугам ашиглан тэргэнцэртэй иргэний бэрхшээлийг нуух, гоо зүйн талаас нь илүү загварлаг болгох тал дээр анхааран ажиллав.

ДҮГНЭЛТ

1. Судалгааны хүрээнд тэргэнцэртэй хүмүүст зориулагдсан өмдний загвар боловсруулахаас гадна тусгай зориулалтын хувцасны орчин үеийн чиг хандлагыг монголын орчин нөхцөлд нийцүүлэх боломжийг судалж тусгай зориулалтын хувцасны хүртээмжийг нэмэгдүүлэхээр ажилласан.
2. Тэргэнцэртэй хүмүүсийн биеийн хэмжээ, хэлбэр, амьдралын хэв маягт тохирсон загварлаг, тав тухтай хувцсыг бий болгосноор өөртөө итгэх итгэл, сэтгэл ханамж сайжирсан.
3. Ирээдүйд уг хувцасны үйлдвэрлэлийг дотоодоо хөгжүүлж материал, технологийг сайжруулан өргөжүүлэх, тухайн иргэний биед тохирсон хувцас үйлдвэрлэл, зах зээлийн хэрэгцээ шаардлага үүссэн нь харагдаж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] https://www.1212.mn/mn/statistic/statcate/8418851/table-tview/DT_NSO_3900_002V1

- [2] https://at2030.org/static/at2030_core/outputs/UB_Case_Study_Publication_Package_Mongolian_version.pdf

- [3] Д.Хэрлэн, "Тусгай хэрэгцээт хувцасны дизайн боловсруулахад орчин үеийн дэвшилтэд технологи ашиглах боломж," Улаанбаатар, 2024.

ОРОН СУУЦНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ЭРХ ЗҮЙН ОРЧНЫ СУДАЛГАА

Баянгол дүүргийн 1 дүгээр хорооны 142А, Б, 136А, Б, В, 132 дугаар орон сууцны төлөвлөлтийн жишээ дээр

Пүрэвтогтохын НЯМДАРЬ¹, Баяраагийн АРИУНЖАРГАЛАН²

^{1,2} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга, архитектурын сургууль, Хот байгуулалтын салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: nymdari1819@gmail.com¹, ariunjargalan@must.edu.mn²

Хураангуй: Монгол Улсад орон сууцны барилгыг хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөг үндэслэн барьдаг болно. Нийслэл Улаанбаатар хотод хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөний дагуу баригдаж ашиглалтад орсон орон сууцны барилгын төлөвлөлт нь норм дүрэм, стандартад нийцэж буй эсэх, түүнийг хэрэгжүүлж буй үйл ажиллагааны дэс дараалалд дүн шинжилгээ хийж, Япон улс, Бүгд Найрамдах Солонгос Улсын холбогдох норм, дүрэмтэй харьцуулан судалсан болно. Судалгааны дүнд орон сууцны барилгыг барих архитектур төлөвлөлтийн даалгаврыг олгохдоо хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө, барилгажилтын төслийг үндэслэл болгосон хэдий ч хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөний дагуу барилгажаагүй байгааг олж илрүүлэв. Хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэх тогтолцоог эргэн харах, бусад улс орнуудын туршлагаас суралцаж бүсчлэлийн дүрмийг баримтлах нь чухал байна.

Түлхүүр үг: хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө, барилгажилтын төсөл, архитектур төлөвлөлтийн даалгавар

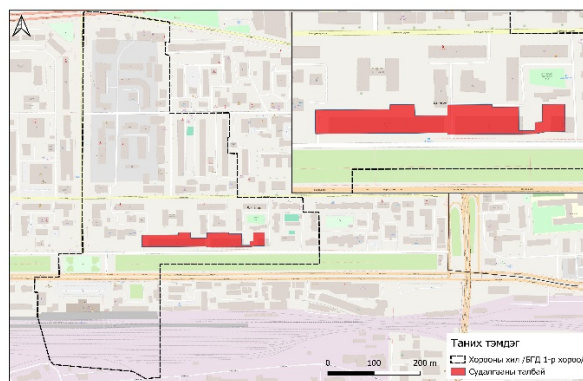
1. УДИРТГАЛ

Хот гэдэг барилга байгууламжийн цуглуулга биш харин иргэдийн эрх, эрх чөлөө шингэсэн амьд орон зай бөгөөд бидний хамтдаа бүтээж буй амьдралын талбар юм [1]. Тийм ч утгаараа хотын оршин суугчдын амьдрах орчнийг эрүүл, аюулгүй, амар тайван, хүртээмжтэй төлөвлөх нь хот төлөвлөлтийн хамгийн чухал зорилтуудын нэг байдаг. Иргэдийн эрүүл, аюулгүй, таатай орчинд амьдрах эрхийг хангах зорилгоор Монгол Улсын нийслэл Улаанбаатар хотод 2015 оноос ашиглалтын шаардлага хангахгүй нийтийн зориулалттай орон сууцны барилгыг буулгаж шинээр барих төслийг хэрэгжүүлж эхэлжээ. Тус ажлын хүрээнд нийслэлийн хэмжээнд 2023 оны жилийн эцсийн байдлаар нийт 349 төсөл хэрэгжиж байна [2].

Энэхүү судалгааны ажлаар нийслэл Улаанбаатар хотын Баянгол дүүргийн 2,3 дугаар нэгж хорооллын хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө, 2,3 дугаар хорооллын хуучин барилгыг буулгах, шинэчлэн барилгажуулах техник эдийн засгийн үндэслэл, барилгажилтын төслийн дагуу баригдаж ашиглалтад орсон Баянгол дүүргийн 1 дүгээр хорооны 142А, Б, 136А, Б, В, 132 дугаар нийт 7 орон сууцны барилгын төлөвлөлтийн үйл ажиллагаа нь холбогдох хууль, норм дүрэмтэй нийцсэн эсэхэд дүн шинжилгээ хийх зорилготой юм.

А. Судалгааны арга

Судалгааны хамрах хүрээ: Нийслэл Улаанбаатар хотын Баянгол дүүргийн 1-р хорооны 0.7 га талбайд баригдсан 6 орон сууцны барилга.



1-р зураг. Судалгааны хамрах хүрээ (0.7 га талбай)

Судалгааны арга-1

Эмперик судалгааны арга зүй: Харьцуулалтын аргыг ашиглан Монгол Улсын хот байгуулалтын баримт бичгийг Бүгд Найрамдах Солонгос Улс, Япон Улсын орон зайн төлөвлөлтийн баримт бичигтэй харьцуулан судлав.

Судалгааны арга-2

Судалгааны хамрах хүрээний талбайд 1957 онд баригдсан 2171 м² талбай бүхий 77 өрхийн 7 орон сууц байлаа. Хуучин 7 орон сууцны барилгыг буулган шинэчлэн барилгажуулах төсөл хэрэгжүүлсэн дэс дараалал нь холбогдох хууль, норм дүрэмтэй нийцэж байгаа эсэхийг нягтлахын тулд Газар зүйн мэдээллийн систем ArcGiS, Google earth программ хангамжийг ашиглан орон зайн дүн шинжилгээ хийсэн.

II. ОНОЛЫН СУДАЛГАА

А. Нэр томъёоны тодорхойлолт

Хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө: гэж хот, тосгоны хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний дагуу тухайн дүүрэг, орон сууцны болон гэр хорооллын

газар зохион байгуулалт, барилгажилт, тохижилтын төлөвлөлт, инженерийн шугам сүлжээний хангамжийг нарийвчлан тодотгож төлөвлөсөн хот байгуулалтын үйл ажиллагааны баримт бичгийг хэлнэ [3].

Орон сууцны хороолол: Орон сууцны цогц төлөвлөлт нь амьдрах орчныг захиалгад нийцүүлэн тохь тухтай, эрүүл ба баялаг хэлбэрийн байгаль орчинд тааламжтай нөхцөлүүдийг хангасан орчин бий болгох арга замуудын нэг хэсэг бөгөөд тухайн газар нутаг дээр сууцны нэгдмэл хэлбэр, зам, цэцэрлэгт хүрээлэн, сургууль, худалдааны цэг, хөршийн харилцааны барилга байгууламжийг багтаасан байгаль орчны цогц төлөвлөгөө юм [4].

Б. Холбогдох хууль эрх зүйн судалгаа

Хот, тосгоныг төлөвлөлтийн дагуу барьж байгуулах үйл ажиллагааг Хот байгуулалтын тухай хуулиар зохицуулдаг. Монгол Улсын хот байгуулалтын баримт бичгийг Хотын байгуулалтын тухай хуулийн 11 дүгээр зүйлд заасны дагуу 9 ангилдаг [3]. Түүнийг нэг нь хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө (ХЭЕТ) юм.

МОНГОЛ УЛСЫН ХОТ БАЙГУУЛАЛТЫН БАРИМТ БИЧИГ

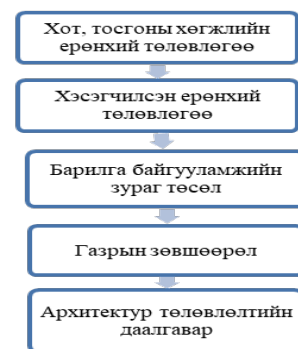
1-р ХҮСНЭГТ.

№	Хамрах хүрээ	Төлөвлөлтийн баримт бичгийн нэр	Төлөвлөлтийн хугацаа /жилээр/	Холбогдох хуулийн заалт
1	Монгол Улсын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд	Монгол Улсын хүн амын нутагшилт суурьшлын хөгжлийн ерөнхий төсөл	20	ХБТХ 11.1.1
2	Бүс, аймаг, нийслэлийн буюу бичил бүсийн нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд	Бүсийн хөгжлийн төсөл	15-20	ХБТХ 11.1.2
3	Хот, тосгон, бусад суурин газрын хэмжээнд	Чөлөөт бүс, аялал жуулчлал, дэд бүтцийн хөгжлийн төсөл, ерөнхий төлөвлөгөө	16-20	ХБТХ 11.1.3
4	Хот, тосгон, бусад суурин газрын хэмжээнд	Хот тосгоны хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө	20-25	ХБТХ 11.1.4
5		Хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө	8-10	ХБТХ 11.1.5
6		Хот тосгоныг хөгжүүлэх арга хэмжээний төлөвлөгөө	4	ХБТХ 11.1.6
7		Барилга байгууламжийн зураг төсөл	-	ХБТХ 11.1.7
8	Тухайлсан төслийн хэмжээнд	Хот төлөвлөлтийн суурь судалгаа	-	ХБТХ 11.1.8
9		Хот суурин газрыг дахин хөгжүүлэх төсөл		ХБТХ 11.1.9

ХЭЕТ нь тухайн хот, тосгоны хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөнд үндэслэсэн дүүрэг, хороолол, бичил хороолол, талбайн өндөржилт, зай хэмжээ, инженерийн шугам сүлжээний шийдэл, ногоон байгууламж, орчны тохижилтын төлөвлөлтийн норм ба дүрмийн шаардлагыг хангасан, иргэдийн оролцоотой төлөвлөгдсөн байна [3].

ХЭЕТ-г хот суурин газрын батлагдсан ерөнхий төлөвлөгөөг үндэслэн хот суурин газрын суурьшлын буюу үүргийн бүсүүдийн нутаг дэвсгэрийн тодорхой нэг хэсэгт, зарим тохиолдолд хөдөөгийн төв суурин газрын нийт нутаг дэвсгэрийн хэмжээгээр /энэ тохиолдолд ерөнхий төлөвлөгөөтэй хамтатгасан байна/ боловсруулна.

Батлагдсан ХЭЕТ нь тухайн оны барилгажилт: барилга байгууламж, гудамж, талбайн зам талбай, ногоон байгууламж, инженерийн байгууламж, шугам сүлжээ, түүх, соёлын дурсгалыг хамгаалах, ашиглах арга хэмжээ, хүрээлэн буй орчныг хамгаалах, сайжруулах зэрэг зураг төслийн баримт бичиг боловсруулах даалгавар өгөх үндэслэл болдог.



2-р зураг. Хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөний хэрэгжүүлэх тогтолцоо

ХЭЕТ-ний дагуу "Барилга байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах, магадлал хийх дүрэм" /МУЗГ 2019 оны 108 дугаар тогтоол/-ийн 3.2-д "Аймаг, нийслэлийн Засаг дарга захиалагчийн хүсэлт, газар өмчлөх, эзэмших, ашиглах шийдвэрт үндэслэн хот, тосгоны хөгжлийн ерөнхий болон хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө, инженерийн хангамжийн боломж, эрүүл ахуй, галын аюулгүйн нөхцөл, шаардлагад нийцүүлэн тухайн барилга байгууламжийн байршлыг тогтоож баталгаажуулна" гэж заасны дагуу архитектур төлөвлөлтийн даалгавар боловсруулж аймаг, нийслэлийн ерөнхий архитектор баталгаажуулан хэрэгжүүлж байна.

Архитектур төлөвлөлтийн даалгавар нь тухайн бүс нутаг, орон сууцны хороолол, дэд бүтцийн шийдэл, газар ашиглалт зэрэг бүхий л талуудыг нарийвчлан тодорхойлсон баримт бичиг бөгөөд хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөг амжилттай хэрэгжүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг юм.

Архитектур төлөвлөлтийн даалгаврыг боловсруулахдаа холбогдох норм ба дүрэм болон Хот байгуулалтын тухай хуулийн 12.8-д "Барилга байгууламжийн зураг төсөл нь хот, тосгоны батлагдсан ерөнхий төлөвлөгөө, хэсэгчилсэн

ерөнхий төлөвлөгөөний шийдлүүд, олгогдсон газрын хэмжээ, зориулалттай уялдсан байх бөгөөд барилгажих талбай нь тухайн газрын 60 хувиас илүүгүй буюу төлөвлөгөөнд хамааруулсан нийт газар нутгийн болон барилга барих зориулалтаар олгосон газрын нийт талбайн 20-иос доошгүй хувь нь цэцэрлэг, ногоон байгууламж, 20-иос доошгүй хувь нь авто зогсоол байна.” гэж заасны мөрдлөг болгодог байна [3].

Шинээр барих, сэргээн шинэчлэх хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын ерөнхий төлөвлөгөө болон дээрх бүх үе шатны зураг төслийн баримт бичгийг боловсруулахдаа 2003 онд батлагдсан Хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм (30.01.04)-ийг дагаж мөрддөг.

III. ЭРХ ЗҮЙН ОРЧНЫ ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

A. Засаг захиргааны тогтолцоо

Монгол Улс, Япон Улс, Бүгд Найрамдах Солонгос Улсын газар нутгийн хэмжээ, засаг захиргааны нэгжийн бүтэц болон удирдлагын тогтолцоо нь ялгаатай. Монгол Улс газар нутгийн хувьд том боловч хүн ам нь харьцангуй бага, төвлөрсөн удирдлагатай бол Япон Улс болон Бүгд Найрамдах Солонгос Улс нь илүү төвлөрсөн, олон шатлалтай засаг захиргааны бүтцээр ажилладаг байна [5]. Засаг захиргааны тогтолцоо нь төлөвлөлтийн тогтолцоонд шууд нөлөөлдөг [6].

СОНГОСОН УЛС ОРНУУДЫН ЗАСАГ ЗАХИРГААНЫ ТОГТОЛЦООНЫ ХАРЬЦУУЛАЛТ

2-Р ХҮСНЭГТ.

Үзү үлэл т	Монгол Улс	Япон Улс	БНСУ
Засаг захиргааны	21 аймаг, нийслэл Улаанбаатар (Аймаг, нийслэл сум-330, дүүрэг-9)	47 муж, нийслэл Токио Хотын захиргаа (хот, тосгон, суурин-1817)	17 муж, 6 томоохон хот Нийслэл Сөүл хот (хот, сум, дүүрэг)

Б. Орон зайн төлөвлөлт, хууль эрх зүйн тогтолцоо

Монгол Улс, Япон Улс, Бүгд Найрамдах Солонгос Улсын орон зайн төлөвлөлтийн тогтолцоог харьцуулж дүн шинжилгээ хийж үзэхэд ижил 3 түвшинд хуваагдаж байна. Үүнд:

- Улс/Үндэсний нутаг дэвсгэрийн түвшинд
- Бүс/ Мужийн түвшинд
- Хот/ дүүргийн түвшинд- салбар.

Улс/ Үндэсний нутаг дэвсгэрийн төлөвлөгөө нь бүс/мужийн төлөвлөгөөний үндэс суурь, бүс/ мужийн төлөвлөгөө нь тухайн хот, тосгоны ерөнхий төлөвлөгөөний үндэс суурь болдог зарчим 3 улсад ижил байна.

3 улсын улс/үндэсний нутаг дэвсгэр болон бүс/ мужийн түвшний орон зайн төлөвлөлт нь Хот байгуулалтын тухай хууль, Газрын тухай хууль,

Үндэсний нутаг дэвсгэрийн хүрээний тухай хууль, Улсын газрын тухай суурь хууль, /БНСУ Нийслэлийн бүсийг өөрчлөн байгуулах тухай хууль-1982/, Улсын орон зайн төлөвлөлтийн тухай хууль, Улсын газар ашиглалтын төлөвлөлтийн тухай, Хот төлөвлөлтийн тухай хуулиар тус тус зохицуулагдаж байна.

Бүгд Найрамдах Солонгос Улс хотын түвшинд хотын ерөнхий төлөвлөгөө болон хотын удирдлагын (менежмент) төлөвлөгөө боловсруулдаг. Хотын ерөнхий төлөвлөгөөнд үндэслэн салбарын төлөвлөгөө, дүүргийн төлөвлөгөө, хотын хөгжлийн бодлогын төлөвлөгөө боловсруулагдаг. Дүүргийн төлөвлөгөөг нарийвчлан хотын удирдлагын (менежмент) төлөвлөгөө боловсруулдаг байна [7].

Япон Улс хотын түвшинд хотын захиргааны ерөнхий төлөвлөгөөгөөр хотжилтыг дэмжих бүсийг тодорхойлж, газар ашиглалтын бүсчлэл, хотын байгууламж, хот байгуулалтын төслүүдийг боловсруулах суурь болдог байна. Эмх замбараагүй хотжилтоос урьдчилан сэргийлэх, төлөвлөлттэй хотжилтыг дэмжих зорилгоор хот төлөвлөлтийн бүсийг хотжилтын бүс, хотжилтын хяналтын бүс гэж хуваана. Зарчмын хувьд хотжилтын хяналтын бүсэд бүтээн байгуулалт хийхийг хориглодог байна.[8] [9].

ОРОН ЗАЙН ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ТОГТОЛЦООНЫ ХАРЬЦУУЛАЛТ

3-Р ХҮСНЭГТ.

Үзү үлэл т	Монгол Улс	Япон Улс	БНСУ
Орон зайн төлөвлөлтийн тогтолцоо	●ХАНСХЕТ ●Бүсийн хөгжлийн төсөл ●Чөлөөт бүс, аялал жуулчлал, дэд бүтцийн хөгжлийн төсөл, ерөнхий төлөвлөгөө ●Хот, тосгоны хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө ●Хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө ●Хот тосгоныг хөгжүүлэх арга хэмжээний төлөвлөгөө ●Барилга байгууламжийн зураг төсөл ●Хот суурин газрыг дахин хөгжүүлэх төсөл	●Үндэсний газар ашиглалтын төлөвлөгөө ●Үндэсний төлөвлөгөө ●Мужийн төлөвлөгөө (Газар ашиглалтын ерөнхий төлөвлөгөө) ●Хот, тосгоны төлөвлөгөө	●Улсын нутаг дэвсгэрийн цогц төлөвлөгөө ●Мужийн цогц төлөвлөгөө ●Хотын ерөнхий төлөвлөгөө ●Хотын менежмент төлөвлөгөө

Үзүүлэлт	Монгол Улс	Япон Улс	БНСУ
Хууль, эрх зүй	Хот байгуулалтын тухай хууль (2008) Барилгын тухай хууль (2016) Газрын тухай хууль (2002) Хот, суурин газрыг дахин хөгжүүлэх тухай хууль (2015)	Хот төлөвлөлтийн тухай хууль (1968) Барилгын стандартын хууль (1950) Улсын орон зайн төлөвлөлтийн тухай хууль Улсын газар ашиглалтын төлөвлөлтийн тухай Хотыг шинэчлэх тухай хууль	Хот байгуулалтын тухай хууль Хотыг дахин хөгжүүлэх тухай хууль (1962) Нийслэлийн бүсийг өөрчлөн байгуулах тухай хууль Үндэсний нутаг дэвсгэрийн хүрээний тухай хууль

Монгол Улс, Япон Улс, Бүгд Найрамдах Солонгос Улс нь өөр өөрийн эдийн засаг, нийгэм, байгаль орчны нөхцөлд нийцсэн орон сууцны төлөвлөлтийн норм, дүрмийг боловсруулсан байна. Тухайлбал, Монгол Улс хөгжиж буй орон бөгөөд хот төлөвлөлт, орон сууцны барилгажилтын норм ба дүрэм нь зарим талаараа хэрэгжихгүй байгаа бол БНСУ болон Япон улс нь өндөр хөгжилтэй орон бөгөөд орон сууцны төлөвлөлтийн норм, дүрмүүд нь боловсронгуй, илүү нарийвчилсан байна. Харин эдгээр улсуудын норм дүрмийн харьцуулалт нь нэг талдаа илүү эрчимтэй төлөвлөлт шаарддаг бол нөгөө талдаа хүн амын төвлөрөл, байгаль орчны асуудалд зохицсон арга хэмжээ авч хэрэгжүүлдэг гэдгийг харуулж байна.

Япон улс, БНСУ нь орон сууцны төлөвлөлтийг боловсруулж хэрэгжүүлэхдээ газар ашиглалтын бүсчлэл (Land use zone)-ийг мөрдлөг болгож, хот төлөвлөлт, барилгажилтын хяналтыг амжилттай хэрэгжүүлж байна.

ОРОН СУУЦНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН НОРМ, ДҮРМИЙН ХАРЬЦУУЛАЛТ

4-Р ХҮСНЭГТ.

Үзүүлэлт	Монгол Улс	Япон Улс	БНСУ
Хот, тосгоны төлөвлөлтийн үндсэн хууль	Хот байгуулалтын тухай хууль (2008 он)	Хот төлөвлөлтийн тухай хууль (1968)	Хот байгуулалтын тухай хууль (1997 оноос)
Төлөвлөлтийн үндсэн баримт бичиг	Ерөнхий төлөвлөгөө, хэсэгчилсэн төлөвлөгөө	Мужийн хэмжээний ерөнхий төлөвлөгөө, Хот, тосгоны төлөвлөгөө	Хоёр шаттай төлөвлөлт (Нийслэл болон орон нутгийн)
Орон сууцны төлөвлөлийн норм ба дүрэм	Хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм (30.01.04)	Барилгын норм ба дүрэм (Building Standard Law)	Орон сууцны барилгын стандарт (Building Code)

Үзүүлэлт	Монгол Улс	Япон Улс	БНСУ
Орон сууцны барилгын нягтрал (1000 хүн тутам)	200 хүүхдийн сургууль, 100 хүүхдийн цэцэрлэг (байнгын шаардлага)	1,000 хүний орон сууцанд 200-300 хүүхдийн сургууль, 100-150 хүүхдийн цэцэрлэг заавал байх	1,000 хүний орон сууцанд 200 хүүхдийн сургууль, цэцэрлэг

IV. ОРОН СУУЦНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ЖИШЭЭ СУДАЛГАА

Монгол Улсын Их Хурлын 2013 оны 23 дугаар тогтоолоор батлагдсан “Улаанбаатар хотыг 2020 он хүртэл хөгжүүлэх ерөнхий төлөвлөгөөний тодотгол, 2030 он хүртэлх хөгжлийн чиг хандлага”, Засгийн Газрын 2010 оны 36 дугаар тогтоолоор баталсан “Шинэ бүтээн байгуулалт” дунд хугацааны зорилтот хөтөлбөр”, Нийслэлийн Засаг Дарга бөгөөд Улаанбаатар хотын захирагчийн 2013-2016 оны үйл ажиллагааны мөрийн хөтөлбөр”, Нийслэлийн эдийн засаг, нийгмийн 2014 оны зорилт, Нийслэлийн Засаг Даргын 2014 оны 04 дүгээр сарын 04-ний өдрийн А/241 дүгээр захирамжийг үндэслэн 444 га талбайд Баянгол дүүргийн орон сууцны 2,3 дугаар нэгж хорооллын хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөг “Хот төлөвлөлтийн хүрээлэн” ХХК боловсруулан Нийслэлийн иргэдийн Төлөөлөгчдийн Хурлын Тэргүүлэгчдийн 2016 оны 52 дугаар тогтоолоор батлуулсан байна [10].

Орон сууцны төлөвлөлт нь ХЭЕТ, барилгажилтын төсөл болон архитектур төлөвлөлтийн даалгаврын дагуу хэрэгждэг.

Тус ХЭЕТ-ний талбайд судалгааны нийт 7489 м2 (0.7 га) талбай хамарч байгаа юм.

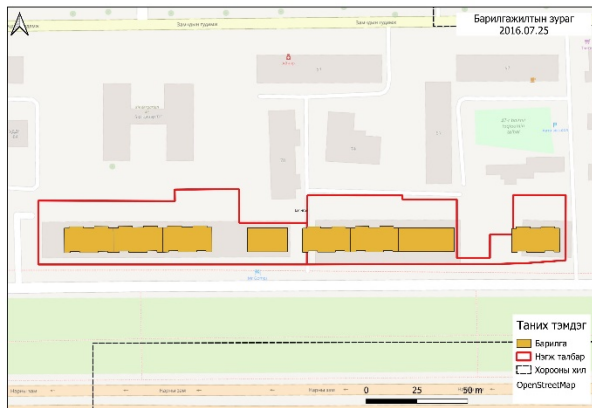
Судалгааны хамрах хүрээний талбайд 1957 онд баригдсан нийт 2151 м2 талбай бүхий 56 өрхийн 7 орон сууц, 359 м2 бүхий 18 гарааш байсан. Хуучин 7 орон сууц болон 18 гараашийн барилгыг буулган шинэчлэн барилгажуулахаар Баянгол дүүргийн орон сууцны 2,3 дугаар нэгж хорооллын ХЭЕТ-нд тусгагдсан. Үүний дагуу барилгажилтын төсөл боловсруулагдаж 1279/2015 дугаар магадлалын дүгнэлтээр баталгаажсан байна [11].

ХЭЕТ, барилгажилтын төсөл боловсруулагдаж байх үе буюу 2015 оны 05 дугаар сарын 15-ны өдөр тус талбайд 56 өрхийн 224 хүн ам амьдарч байсан бол барилга бүрхэцийн харьцаа (BCR) 33.5 хувь, давхар талбайн харьцаа (FAR) 37.65 хувь байсан байна.



3-р зураг. Судалгааны талбайн барилгажилтын зураг-2015 он

ХЭЕТ, барилгажилтын төслөөр тус талбайд 292 өрхийн 1168 хүн ам амьдрахаар төлөвлөсөн байна. Хүн амын тоонд үндэслэн Хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм (30.01.04) -ийн зөвлөмжийн 13 дугаар хавсралтын дагуу тухайн байршилд орон сууцны нийт 6 барилга, цэцэрлэг, худалдаа, үйлчилгээний барилгыг төлөвлөж, барилга бүрхэцийн харьцаа (BCR) 30.7 хувь, давхар талбайн харьцаа (FAR) 305.5 хувь байхаар тооцсон нь 2015 оны барилгажсан талбайгаас BCR-2.8 хувь бага, FAR-661.7 хувь буюу 17 дахин нэмэгдсэн байна.



4-р зураг. Хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөнд төлөвлөгдсөн барилгажилтын зураг-2016

Баянгол дүүргийн орон сууцны 2,3 дугаар нэгж хорооллын хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөг үндэслэн тус талбайд Улаанбаатар хотын ерөнхий архитектор бөгөөд нийслэлийн хот төлөвлөлт, ерөнхий төлөвлөгөөний газрын дарга 2017 оны МЗХ2017/02-19 дугаар, 2019 оны МЗХ2019/05-66 дугаартай архитектур төлөвлөлтийн даалгаврыг тус тус гаргасан байна. Батлагдсан архитектур төлөвлөлтийн даалгаврын дагуу баригдаж 2019-2023 онд ашиглалтад орсон нийт 7 орон сууцанд 2024 оны 12 дугаар сарын 30-ны өдрийн байдлаар 341 өрхийн 1264 хүн ам амьдарч байна.

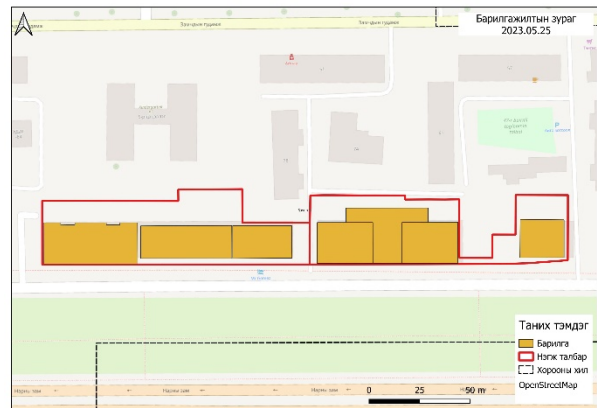
СУДАЛГААНЫ ТАЛБАЙН БАРИЛГАЖИЛТЫН ХАРЬЦУУЛАЛТ

5-Р ХҮСНЭГТ.

Төлөвлөлтийн үе шат	Судалгааны талбай			BCR /%/	FAR /%/
	Газрын хэмжээ /м2/	Барилгын тоо	Барилгын нийт талбай /м2/		
Хуучин барилга	7489	7	2510	33.5	37.72
ХЭЕТ, барилгажилтын төсөл		8	2304	30.7	306
Архитектур төлөвлөлтийн даалгавар		7	2740.2	37.2	513
Одоо байгаа барилга		7	4217	56.3	737

Одоогийн байдлаар тухайн талбайн Барилга бүрхэцийн харьцаа (BCR) 56.3 хувь, давхар талбайн харьцаа (FAR) 737 хувьтай байгаа нь 2015 оны барилгажсан талбайгаас BCR-22.8 хувь буюу 1 дахин, FAR-699.35 хувь буюу 19 дахин нэмэгдсэн байна. Давхар талбайн харьцаа нэмэгдэхийн хэрээр явган хүний зам, талбай, ногоон байгууламж, гаднах авто зогсоолын хэмжээ нэмэгдэх шаардлагатай боловч 6-р хүснэгтээс харахад нэмэгдээгүй байна.

Тус хэмжээний талбайд БНСУ-ын Барилгын тухай хууль, Орон сууцны барилгын стандартын дагуу ногоон байгууламж, хүүхдийн тоглоомын талбай, гадна гэрэлтүүлэг, цэвэр агаар, ус хангамжийн системийн заавал төлөвлөж ашиглалтад оруулдаг байна.



5-р зураг. Барилгажилтын одоогийн байдлын зураг-2024 он

СУДАЛГААНЫ ТАЛБАЙН ОРЧНЫ ХАРЬЦУУЛАЛТ

6-Р ХҮСНЭГТ.

Төлөвлөлтийн үе шат	Судалгааны талбайн /м2/			
	Газрын хэмжээ /м2/	Явган хүний зам, талбай	Ногоон байгуул амж	Авто зогсоол
Хуучин барилга	7489	149	0	0

Төлөвлөлтийн үе шат	Судалгааны талбайн /м2/			
	Газрын хэмжээ /м2/	Явган хүний зам, талбай	Ногоон байгуул амж	Авто зогсоол
ХэЕТ, барилгажилтын төсөл		3520.7	728	500
Архитектур төлөвлөлтийн даалгавар		2246.7		976
Одоо байгаа барилга		249	0	1080

Газар зүйн мэдээллийн систем (ArcGis)-ийг ашиглан судалгааны талбайгаас Хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм (30.01.04)-д заасны дагуу 500 метрийн үйлчлэх хүрээг татаж үзэхэд 3 сургууль (2 сургууль нь хувийн хэвшил), 6 цэцэрлэг (5 цэцэрлэг нь хувийн хэвшил) үйл ажиллагаа явуулж байна.

НИЙГМИЙН ДЭД БҮТЦИЙН БАРИЛГЫН ХҮРЭЛЦЭЭ ХАНГАМЖ

7-Р ХҮСНЭГТ

Нийгмийн дэд бүтцийн барилга	Нийт барилгын тоо	Нийт хүчин чадал /хүүхэд/
Сургууль	3	1616
Цэцэрлэг	6	424
Өрхийн эмнэлэг	0	-

Баянгол дүүргийн 1-р хороонд 2024 оны хагас жилийн байдлаар 9926 хүн ам оршин сууж байна. Монгол Улсын Хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм (30.01.04)-ийн зөвлөмжийн 13 дугаар хавсралт (Олон нийт, иргэний барилга байгууламийн тооцооны норм, эдэлбэр газрын хэмжээний норматив хэмжээ)-ын дагуу хотод 1000 хүн тутамд 200 сурагчийн сургууль, 100 хүүхдийн цэцэрлэг төлөвлөгдөнө гэж тусгагдсан байна. Сургууль, цэцэрлэгийн хүртээмжийг норм, дүрмийн дагуу тооцож үзвэл тус хороонд 1985 хүүхдийн сургууль, 992 хүүхдийн цэцэрлэгийн хэрэгцээ шаардлага бий болж байна. Одоогийн хүчин чадлыг хасаад тооцвол 369 хүүхдийн сургууль, 568 хүүхдийн цэцэрлэг шинээр барих хэрэгцээтэй шаардлагатай байна гэсэн үг юм.

Судалгааны 7489 м² талбайд оршин сууж байгаа 341 өрхийн 1264 хүн амын сургууль, цэцэрлэгийн хэрэгцээг тооцоход 252 сурагчийн сургууль, 126 хүүхдийн цэцэрлэг шаардлагатай байна.

Орон сууцны төлөвлөлтийн жишээ судалгааны үр дүнгээс харахад Баянгол дүүргийн орон сууцны 2,3 дугаар нэгж хорооллын хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөний дагуу 7 орон сууцны барилгыг барих архитектур төлөвлөлтийн даалгаврыг олгохдоо ХэЕТ, барилгажилтын төслийг үндэслэл болгосон хэдий ч төлөвлөгөөг хэрэгжүүлээгүй, орон сууцны барилгын давхрыг тус бүр 4 давхраар болон талбайн хэмжээг нийт 436.2 м² талбайгаар нэмэгдүүлсэн зөрчил илэрч байна. Энэ нь хэсэгчилсэн ерөнхий

төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэх тогтолцоог эргэн харах, бусад улс орнуудын туршлагаас суралцаж бүслэлийн дүрмийг баримтлах хэрэгцээ шаардлагыг бий болгож байна.

ДҮГНЭЛТ

Монгол улсын хувьд хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэх тогтолцооны гол хэрэгсэл нь архитектур төлөвлөлтийн даалгавар болж байна.

Нийслэл Улаанбаатар хотын Баянгол дүүргийн дүгээр хорооны 0.7 га талбайд ашиглалтын шаардлага хангахгүй нийтийн зориулалттай орон сууцны зориулалттай 2 давхар 7 барилгыг буулгаж шинээр барих төслийг 2017-2023 онд хэрэгжүүлж 12, 16 давхар 7 орон сууцны барилгыг ашиглалтад оруулсан байна. Тус байршилд 56 өрхийн 224 хүн амьдардаг байсан бол одоо 341 өрхийн 1264 хүн оршин сууж байна. Тус төслийг хэрэгжүүлж байгаа нь сайшаалтай хэдий ч оршин суугчдын анхан шатны нийгмийн хэрэгцээг хангах сургууль, цэцэрлэг, өрхийн эмнэлгийн нэг ч барилга шинээр ашиглалтад ороогүй байна. Энэ төлөвлөлтийн алдаа нь тус хороонд 369 хүүхдийн сургууль, 568 хүүхдийн цэцэрлэгийн барилгын хүртээмжгүй байдлыг нэмэгдүүлэхэд нөлөөлсөн байна.

Монгол Улс, БНСУ, Япон улсын орон сууцны төлөвлөлт нь нутаг дэвсгэр, эдийн засаг, хүн амын нягтрал, хөрөнгө оруулалт болон хууль эрх зүйн тогтолцооноосоо хамаарч өөр өөр байгаа ч төлөвлөлтөд тавигдах үндсэн шаардлагууд нь ижилхэн байна.

БНСУ, Япон улс нь газар ашиглалтын бүслэл (Land use zone)-ийг мөрдлөг болгож орон сууцны төлөвлөлтийг хэрэгжүүлж байна.

Газар ашиглалтын бүслэлээр зөвхөн тухайн байршлын зориулалтыг тодорхойлоод зогсохгүй, тухайн газарт байрлах барилга байгууламжийн өндөр, хэмжээ, зориулалт зэрэг талуудыг нарийн зааж өгдөг байна. Энэ тогтолцоог Монгол улсын хот байгуулалтын үйл ажиллагаанд нэвтрүүлснээр архитектур төлөвлөлтийн даалгаврын ач холбогдол багасах юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Кан Мёнгу “Хот төлөвлөлтийн ухаан”
- [2] “АРХЭСЭС” ХХК-ийн Зөвлөх баг “Хот, суурин газрыг дахин хөгжүүлэх тухай хууль, түүнийг дагалдан батлагдсан дүрэм, журмуудын хэрэгжилтийн үр дагаварт хийсэн үнэлгээ судалгаа” 2023
- [3] Хот байгуулалтын тухай хууль
- [4] У Сын Жү, И.Гончигбат “Архитектур төлөвлөлт дизайны онол”
- [5] Jinwon Jeon “Planning Law and Development Process in South Korea” 2023
- [6] Alan A. Altshuler “Urban Planning and the Political Economy of Place”
- [7] Bayaraa, Ariunjargalan, Yoo, Suk-Yeon “An Empirical Study on the Characteristics of Urban Infrastructure and Exterior Environment in Apartment Complex” 2023 Journal of the Urban Design Institute of Korea 24(2):149-168
- [8] Urban Land Use Planning System in Japan
- [9] Urban Planning System in Japan

-
- [10] Хот төлөвлөлтийн хүрээлэн ХХК “Баянгол дүүргийн орон сууцны 2,3 дугаар нэгж хорооллын хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө” 2015
- [11] Хот төлөвлөлтийн хүрээлэн ХХК “Баянгол дүүргийн орон сууцны 2,3 дугаар нэгж хорооллын хуучин барилгыг буулгах, шинэчлэн барилгажуулах ТЭЗҮ, барилгажилтын төсөл” 2015
- [12] Bayaraa, Ariunjargalan, 2023. “The Characteristics of Housing Reconstruction Projects Classified with the Urban Area in Ulaanbaatar, Mongolia” Doctoral thesis

ДЭЭД ЛИГИЙН “ШУТИС-ШАРКС” БАГИЙН ТАМИРЧДЫН УР ЧАДВАРТ ХИЙСЭН СУДАЛГАА

Мишагийн АМАРЖАРГАЛ¹

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Биеийн тамир, спортын тэнхим

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: amarjargalmara@gmail.com¹

Хураангуй: Энэхүү судалгааны ажлаар "ШУТИС-Шаркс" дээд лигийн багийн тамирчдын ур чадварын түвшин, тэдний бие бялдар болон сэтгэл зүйн бэлтгэлийн түвшнийг тодорхойлох зорилготой. Өнөө үед амжилтад хүрэхийн тулд тамирчин хүний авч байгаа аливаа ачааллыг тооцон үзэх, системтэй, тодорхой хугацааны, зорилготой бэлтгэл дасгал нь тамирчинд ямар нөлөө үзүүлж байгааг тодорхойлох, сагсан бөмбөгийн спортын онцлог, дасгал сургуулилалтын явц болон тэмцээний үеийн бие махбод, сэтгэл зүй, ур чадварт дүгнэлт хийх нь нэн чухал бөгөөд зайлшгүй хэрэгцээ шаардлага юм. Сагсан бөмбөгийн тамирчдын ур чадвар нь тэдний бие бялдарын болон сэтгэлзүйн төлөвлөснөөс ихээхэн хамаардаг. Судалгаанд тус багийн топ арван тамирчны 2022-2023 оны улирлын 18 тоглолтын үзүүлэлтийг сагсан бөмбөгийн дээд лигийн тоглолтын явцад тамирчдын ур чадварыг үнэлдэг GP, PPG, ORB, DRB, RPG, APG, SPG, BPG, TOV, PF, FGA, FGM, FG%, 3PA, 3PM, 3P%, FTA, FTM, FT% гэсэн үзүүлэлтээс PPG, RPG, APG, SPG, BPG, TOV, FG%, 3P%, FT% зэргийг сонгон авч, импорт болон монголын топ арван тамирчны үзүүлэлтэй харьцуулан судалж, үр дүнг дүгнэсэн болно. "ШУТИС-Шаркс" баг нь Монголын дээд лигийн хөгжилд оруулсан хувь нэмэртэй баг бөгөөд топ тоглогчдын ур чадварыг сайжруулах нь өндөр амжилт гаргах гол хүчин зүйл юм.

Түлхүүр үг: Сагсан бөмбөг, бие бялдар, сэтгэл зүй, гүйцэтгэл

I. УДИРТГАЛ

Монгол Улсад сагсан бөмбөгийн спорт тэртээ 1930-аад оноос өнөөг хүртэл эрчимтэй хөгжсөөр байна. Сагсан бөмбөгийн спорт нь техник тактикийн олон хувилбарт үзүүлбэр хувь тамирчны болон багийн гишүүдийн ур чадвар, бие бялдар, авхаалж самбаа, сэтгэл зүй, сэтгэлийн хөдөлгөөнөө хурц тод харуулж өрсөлдөг спортын нэг төрөл юм. (Д.Баясгалан, 2022) Энэхүү спортын төрөл манай оронд төдийгүй дэлхийн 200 гаруй улсад хурдацтай хөгжиж байна. Монгол Улсад сагсан бөмбөгийн Дээд лиг нь спортын төрлүүдээс хамгийн анх удаа 1994-1995 оны улиралд явагдаж эхэлснээс хойш өнөөг хүртэл амжилттай зохион байгуулагдсаар байна. Сагсан бөмбөгийн тамирчны ур чадварыг хөгжүүлэх үндэс нь техникийн бэлтгэл юм. Тиймээс Карлюк Т.В., Гаврилович нарын судлаачид орчин үеийн сагсан бөмбөгийн хөгжлийн чиг хандлага нь тамирчны бие бялдарын асар өндөр бэлтгэлжилтэд тулгуурласан техникийн бэлтгэлд чиглэж байна гэж үзэх болсон (Б.Дамба, 2010).

Сагсан бөмбөгийн тамирчдын ур чадварын хөгжилд нөлөөлөх хүчин зүйлсийн судалгааг явуулсан судлаачид бөмбөгийг оновчтой шидэж цагаригт оруулах чадварт дараах үндсэн хоёр бүлэг хүчин зүйлс нөлөөлж байгааг тогтоожээ (А.С.Белов, 1971, А.Я. Гомельский, 1971). Үүнд:

- 1) *Объектив буюу гадаад хүчин зүйлсэд:*
 - бөмбөгийг шидэх зай, бөмбөгний нисэлтийн чиглэл, бөмбөгийг шидэх арга,
 - өрсөлдөгч тамирчны үйлдлүүд
 - бөмбөгний нисэлтийн өнцөг ба гараас гаргалтын хурд
 - бөмбөгийг хийсэн материал, бөмбөгний чанар гэх мэт
- 2) *Субъектив буюу дотоод хүчин зүйлсэд:*

- шидэлтийг гүйцэтгэж буй тамирчны бие махбодын болон сэтгэл зүйн байдал
- дасгалжуулалтын арга зүй
- тоглолтын нөхцөл байдалд тохиуулан гүйцэтгэж буй үйлдлийн тодорхой арга, тамирчны зан байдал гэх мэт зүйлс багтана.

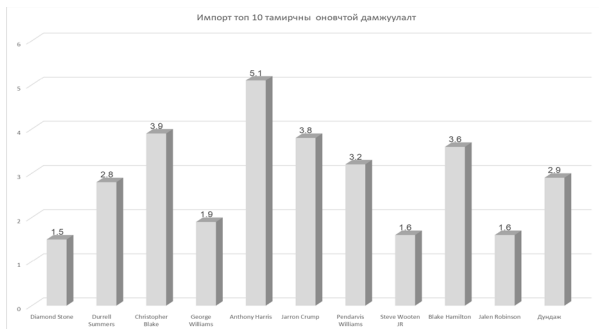
Сагсан бөмбөгийн спортын төрөлд амжилт гаргахын тулд бие хүний онцлог, тамирчны хүмүүжилд зайлшгүй чухал нөлөөлөх хүчин зүйлийг шинжлэх ухааны үндэстэй судлан тогтоох явдал онол практикийн чухал ач холбогдолтой. Тамирчин өндөр амжилтанд хүрэхийн тулд урт хугацаанд үргэлжилсэн эрчимтэй бэлтгэл хийх хэрэгтэй болдог. Дасгал сургуулилалтыг чанартай болгохын тулд нэн тэргүүнд тамирчны бие махбодын ачаалал хүлээн авах чадвар дээр тулгуурлан сэтгэл зүй, физиологийн онцлогийг үндэслэн сургалтын зарчмаа тохируулан тодорхойлох явдал чухал юм. (Луй Ша Шуа, 2014)

П.Ф. Лесгафтын үзэж байгаагаар өндөр амжилтад хүрэхийн тулд өөртөө хариуцлагатай байж, бэлтгэл болгон дээр тавигдаж байгаа зорилгоо тамирчин ойлгодог байх, мөн өөрийн амжилт, ялагдлын шалтгааныг задлан дүгнэж үнэлгээ өгөх, өөртөө итгэх төрүүлэх чадвартай байх юм. Тамирчны дасгалжуулалтын идэвхээс тэмцээний үеийн бие махбод, сэтгэл зүй, ур чадвар, үр дүн шууд хамаардаг. Төлөвлөгөөний дагуу ачаалал авахгүйгээр өндөр амжилт гаргах боломжгүй гэдгийг хэдий чинээ сайн ухамсарласан байна тэр хэмжээгээр тамирчин амжилт гаргах ба шилдэг тоглогч болж байна.

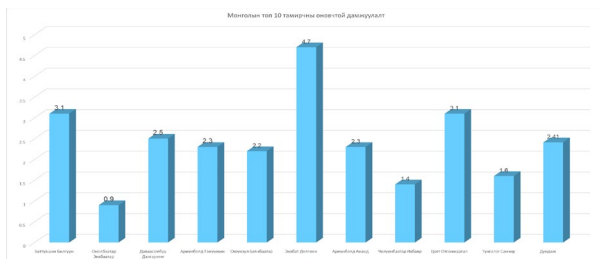
II. ҮНДСЭН ХЭСЭГ

1. APG - Оновчтой дамжуулалтын дундаж

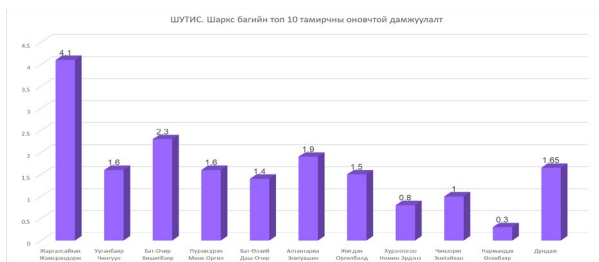
Тоглолтын явцад бөмбөгийг оновчтой дамжуулах чадвар нь багийн тоглолтын үр дүнд маш чухал нөлөөтэй. Тиймээс дамжуулалтын техникийг маш олон удаа давтах шаардлагатай.



1-р зураг. Импорт топ 10 тамирчны оновчтой дамжуулалт



2-р зураг. Монгол топ 10 тамирчны оновчтой дамжуулалт



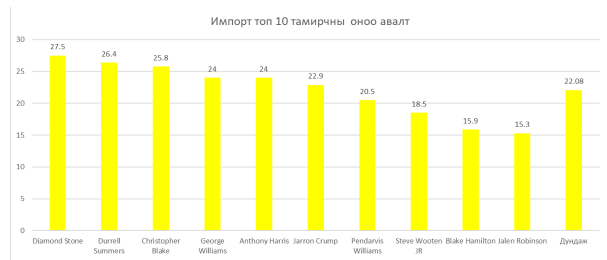
3-р зураг. ШУТИС.Шаркс багийн 10 тамирчны оновчтой дамжуулалт

Тоглолтын явцад импорт топ 10 тамирчны оновчтой дамжуулалтын хамгийн өндөр нь 5,1 хамгийн бага нь 1,6, Монголын топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 4,7 хамгийн бага нь 0,9 байгаа бол ШУТИС. Шаркс багийн топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 4,1 хамгийн бага нь 0,3 байна. ШУТИС. Шаркс багийн хувьд лигийн топ 20 тамирчнаас статистик үзүүлэлтээр хэдий дутуу байгаа ба хойшид бэлтгэл сургуулилтаа оновчтой дамжуулалтыг нэмэгдүүлэх илүү их давтах шаардлагатай байна. Судалгаанд сонгогдсон гурван бүлэг тамирчдын оновчтой дамжуулалтын дунжийг дараах графикаас харж болно.



4-р зураг. Тамирчдын оновчтой дамжуулалтын дундаж

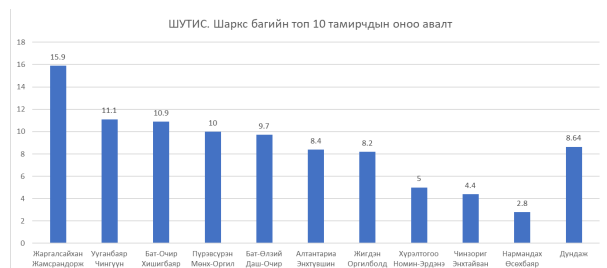
2. PPG - Оноо авалтын дундаж



5-р зураг. Импорт топ 10 тамирчны оноо авалт

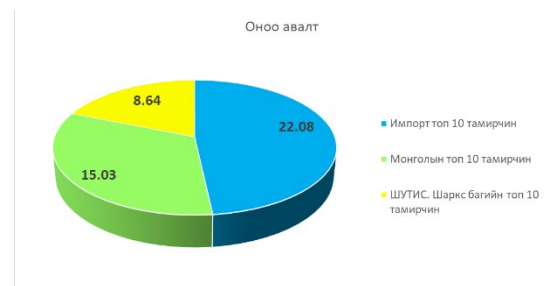


6-р зураг. Монголын топ 10 тамирчны оноо авалт



7-р зураг. ШУТИС.Шаркс багийн 10 тамирчны оноо авалт

Импорт топ 10 тамирчны оноо авалтын хамгийн өндөр нь 27,5 хамгийн бага нь 15,3, Монголын топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 19,1 хамгийн бага нь 13,9 байгаа бол ШУТИС. Шаркс багийн топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 15,9 хамгийн бага нь 2,8 байна. Эндээс харахад ШУТИС-Шаркс багийн хувьд ур чадвар, бие бялдар, бэлтгэлжилтийн байдал дутахгүй боловч харьцуулсан тоглогчдоос биеийн өндөр дутуу мөн сэтгэл зүй, туршлагаараа дутуу байсан нь ажиглагдаж байна.



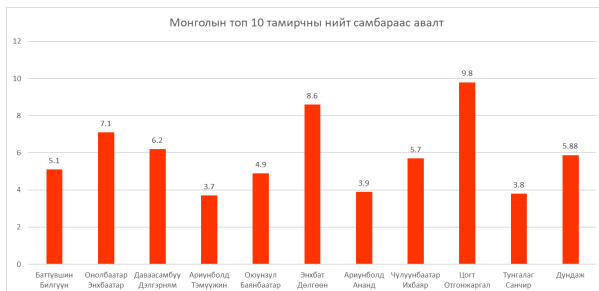
8-р зураг. Гурван бүлэг тамирчдын оноо авалтын дундаж

3. RPG - Нийт самбараас авалтын дундаж

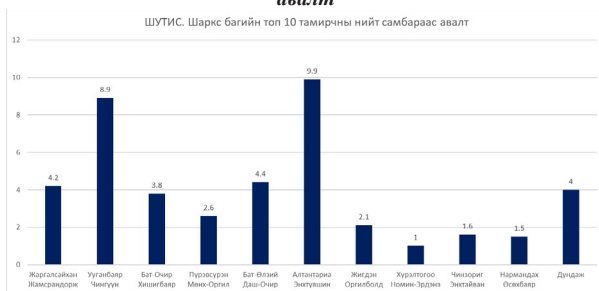
Самбараас бөмбөг авах нь довтолгоог эхлүүлэх болон үргэлжлүүлэх хамгийн чухал үзүүлэлт юм. Хамгаалалт болон довтолгооны самбараас бөмбөг авах нь багт маш олон давуу талыг авчирдаг.



9-р зураг. Импорт топ 10 тамирчны нийт самбараас авалт



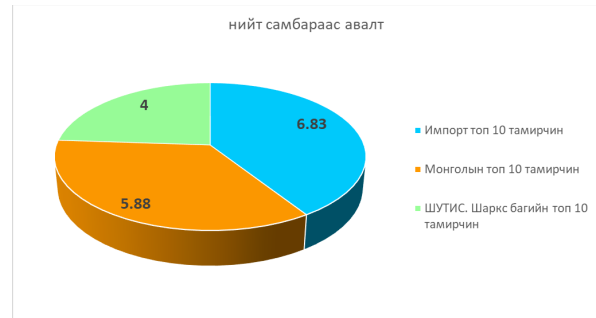
10-р зураг. Монголын топ 10 тамирчны нийт самбараас авалт



11-р зураг. ШУТИС-Шаркс багийн 10 тамирчны нийт самбараас авалт

Импорт топ 10 тамирчны нийт самбараас авалтын хамгийн өндөр нь 14,2 хамгийн бага нь 2,7, Монголын топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 9,8 хамгийн бага нь 3,7 байгаа бол ШУТИС-Шаркс багийн топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 9,9 хамгийн бага нь 1 байна. Эндээс харахад импорт тоглогчдын ур чадвар мэргэжлийн тал руугаа илүү өндөр түвшинд бэлтгэгдсэн байна. Шаркс 10 тоглогчид хэдийгээр статистик дүнгээр импорт топ 10 тамирчнаас дутуу боловч ур чадвар, бие бялдар, бэлтгэлжилтийн хувьд Монгол топ 10 тамирчнаас дутахааргүй үзүүлэлттэй байгаа нь бусад багуудаас улиралд самбараас бөмбөг авалтаар тэргүүлж байсан нь харагдаж байна. ШУТИС-Шаркс баг нь тамирчдын бэлтгэл сургуулилалтыг илүү олон цагаар удаан хугацаанд эрчимтэй бэлтгэж байж топ 20 тамирчны статистик үзүүлэлт рүү ойртох боломжтой байна. Хэдийгээр тоон үзүүлэлтээр дутуу боловч тоглосон тамирчдын минутыг харгалзан үзвэл харьцангуй үзүүлэлт сайн байх боломжтой.

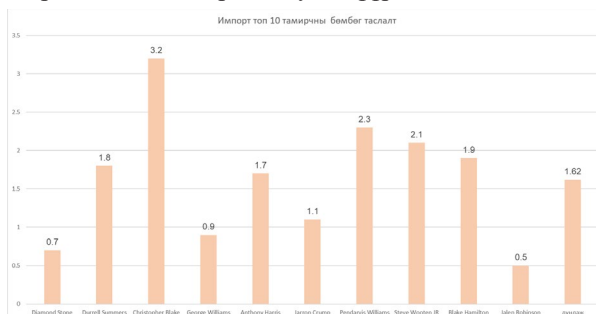
Судалгаанд сонгогдсон гурван бүлэг тамирчдын тамирчны хамгаалалтын самбар авалтын дунджийг дараах графикаас харж болно



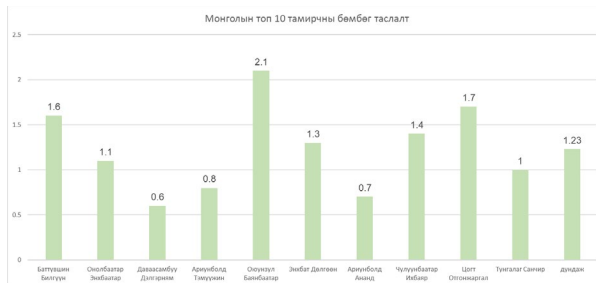
12-р зураг. Тамирчдын нийт самбараас авалтын дундаж

4. SPG - Бөмбөг таслалтын дундаж

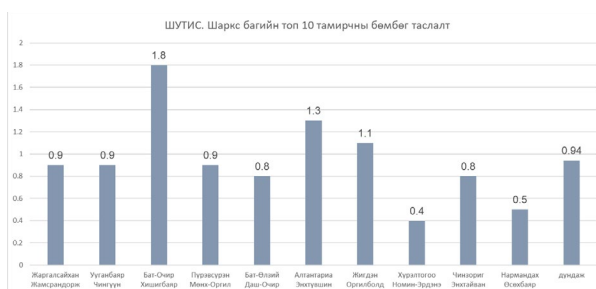
Сагсан бөмбөгийн тоглолтын үед довтолж буй багийн бөмбөгийг таслан багтаа үлдээхийг тоглогч бүр чармайх хэрэгтэй. Үүнийг амжилттай гүйцэтгэхэд тамирчны хөдөлгөөний гарааны хурд, тэсрэлт, эвсэл, мэдрэмж чухал үүрэгтэй.



13-р зураг. Импорт топ 10 тамирчны бөмбөг таслалт



14-р зураг. Монгол топ 10 тамирчны бөмбөг таслалт

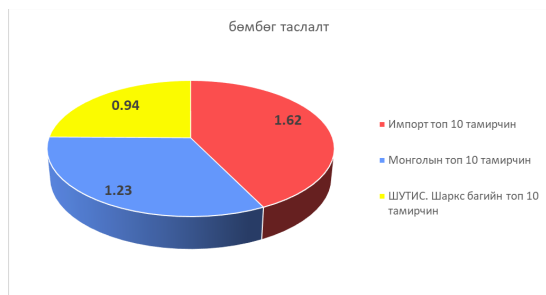


15-р зураг. ШУТИС-Шаркс багийн 10 тамирчны бөмбөг таслалт

Импорт топ 10 тамирчны бөмбөг таслалтын хамгийн өндөр нь 3,2 хамгийн бага нь 0,5, Монголын топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 2,1 хамгийн бага нь 0,6 байгаа бол ШУТИС-Шаркс багийн топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 1,8 хамгийн бага нь 0,4 байна. ШУТИС-Шаркс баг топ 20 тамирчинтай харьцуулахад дээд лигийн түвшинд байж болох үзүүлэлт гэж үзэж болох боловч цаашид тоон

үзүүлэлтээ ахиулахад урт хугацааны бэлтгэлийн циклд хамрагдах нь чухал байна.

Судалгаанд сонгогдсон гурван бүлэг тамирчдын бөмбөг таслалтын дунджийг дараах графикаас харж болно.



16-р зураг. Тамирчдын бөмбөг таслалтын дундаж

5. BPG – Хаалт

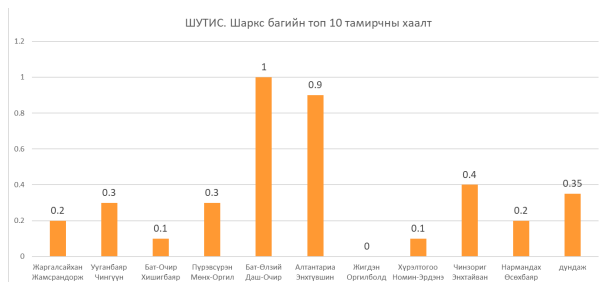
Эсрэг багийн тоглогчийн шидсэн бөмбөгийг хааснаар бөмбөг цагаригт орохгүй бөгөөд энэ чадвар багийн тоглолтод маш чухал нөлөөтэй. Довтлогчийн шидсэн бөмбөгийг хаах үйлдэл нь нэлээд төвөгтэй учраас ихэвчлэн өндөр нуруутай тоглогч үр дүнтэй гүйцэтгэдэг. Эсрэг багийн тоглогчийн шидсэн бөмбөгийг хаахад өндөр нуруунаас гадна тэсрэлттэй үсрэлт бөмбөгний хөдөлгөөнийг мэдрэх мэдрэмж, хамгаалалтын зөв байрлал эзлэх нь бөмбөгийг хаахад нөлөөлнө.



17-р зураг. Импорт топ 10 тамирчны хаалт



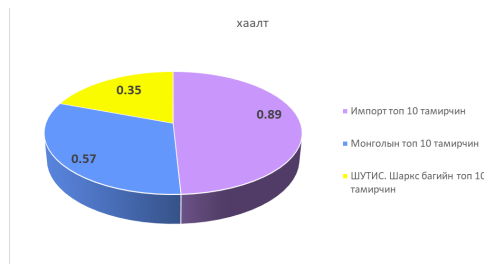
18-р зураг. Монгол топ 10 тамирчны хаалт



19-р зураг. ШУТИС-Шаркс багийн топ 10 тамирчны хаалт

Импорт топ 10 тамирчны хаалтын хамгийн өндөр нь 2,4 хамгийн бага нь 0,2, Монголын топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 1,3 хамгийн бага нь 0,1 байгаа бол ШУТИС-Шаркс багийн топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 1 хамгийн бага нь 0 байна. Топ 20 тоглогчтой хаалтын үзүүлэлтийг харьцуулахад ШУТИС-Шаркс багийн тамирчдын нурууны өндөр нөлөөлж байгаа нь харагдаж байна. Цаашид өндөр нуруулаг импорт тоглогч багтаа элсүүлэх нь чухал шаардлагатай юм.

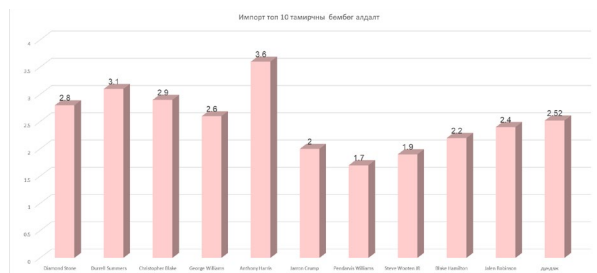
Судалгаанд сонгогдсон гурван бүлэг тамирчдын хаалтын дунджийг дараах графикаас харж болно.



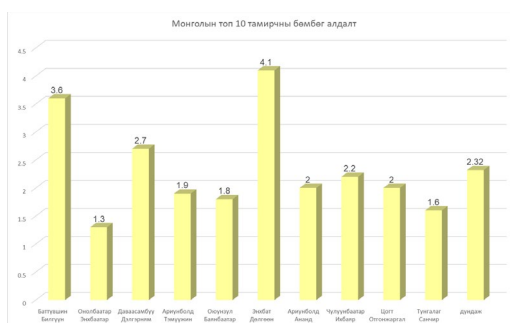
20-р зураг. Тамирчны хаалтын дундаж

6. TOV - Бөмбөг алдалт

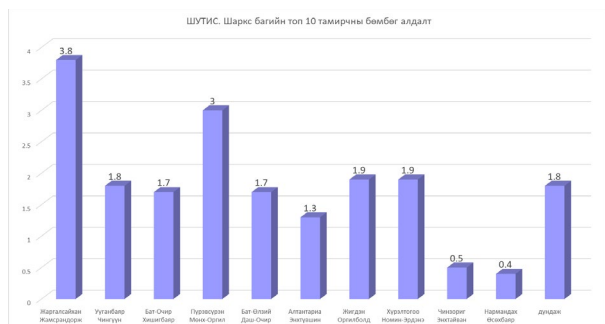
Сагсан бөмбөгийн тоглолтын үед довтлон тоглогчийн бөмбөг эзэмших ур чадвар, хамгаалан тоглогчийн идэвх чадвараас шалтгаалж бөмбөг алдах нь элбэг ажиглагддаг.



21-р зураг. Импорт топ 10 тамирчны бөмбөг алдалт



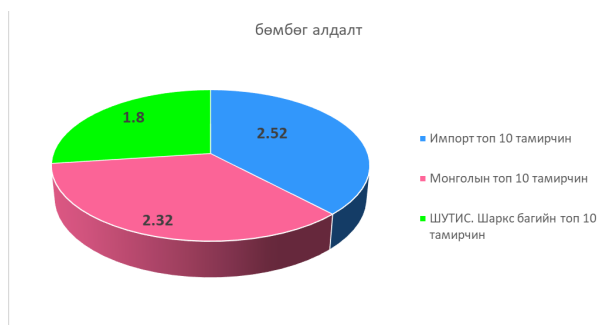
22-р зураг. Монгол топ 10 тамирчны бөмбөг алдалт



23-р зураг. ШУТИС-Шаркс багийн 10 тамирчны бөмбөг алдалт

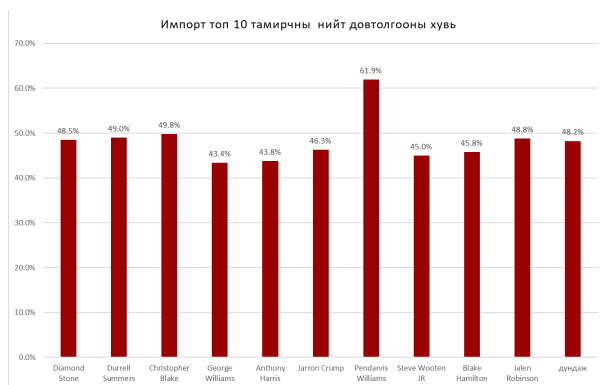
Импорт топ 10 тамирчны бөмбөг алдалтын хамгийн өндөр нь 3,6 хамгийн бага нь 1,7, Монголын топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 4,1 хамгийн бага нь 1,3 байгаа бол ШУТИС-Шаркс багийн эхний 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 3,8 хамгийн бага нь 0,4 байна. Тоон үзүүлэлтээр бага байгаа боловч улирлын туршид тоглолтын эгзэгтэй үед хэд хэдэн удаа бөмбөг алдаж хожигдож байсан. Иймд дараа дараагийн тэмцээн уралдаанд бөмбөг алдахгүй байх ур чадварын дасгалуудыг түлхүү орох шаардлагатай байна.

Судалгаанд сонгогдсон гурван бүлэг тамирчдын бөмбөг алдалтын дунджийг дараах графикаас харж болно.



24-р зураг. Тамирчдын бөмбөг алдалтын дундаж

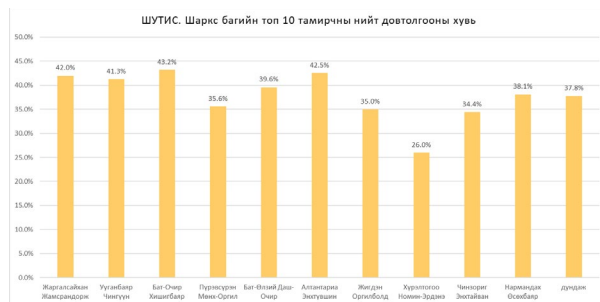
7. FG% - Нийт довтолгооны хувь



25-р зураг. Импорт топ 10 тамирчны нийт довтолгооны хувь



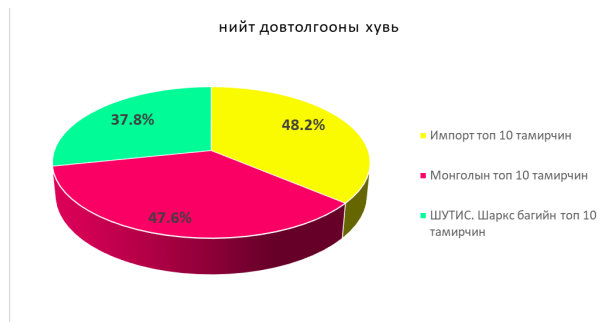
26-р зураг. Монгол топ 10 тамирчны нийт довтолгооны хувь



27-р зураг. ШУТИС-Шаркс багийн 10 тамирчны нийт довтолгооны хувь

Импорт топ 10 тамирчны нийт довтолгооны хувийн хамгийн өндөр нь 61,9% хамгийн бага нь 43,4%, Монголын топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 57,7% хамгийн бага нь 41,4% байгаа бол ШУТИС-Шаркс багийн эхний 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 43,2% хамгийн бага нь 26% байна. Эндээс харахад ШУТИС-Шаркс багийн хувьд хэдийгээр нуруугаар нам боловч дээд лигийн топ 20 тамирчинтай харьцуулахад боломжийн үзүүлэлттэй байгаа нь сайн талтай байна. Энэ нь бэлтгэл сургуулиалт эрчимтэй үр дүнтэй хийж байсан нь харагдаж байна. Шаркс багийн хувьд довтолгооны хувийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай байна.

Судалгаанд сонгогдсон гурван бүлэг тамирчдын нийт довтолгооны хувийн дунджийг дараах графикаас харж болно.

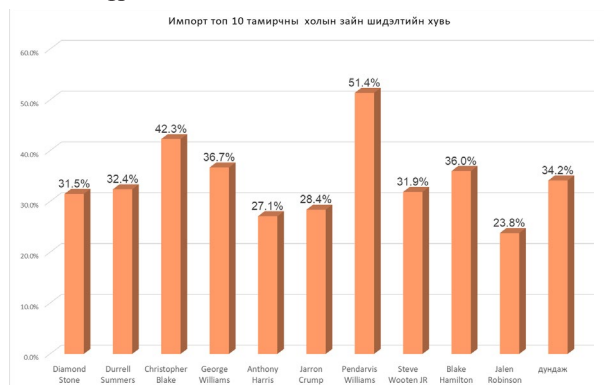


28-р зураг. Тамирчдын нийт довтолгооны хувийн дундаж
8. 3P% - Холын зайн шидэлтийн хувь

Шидэлт

Сагсан бөмбөгийн довтолгооны үр дүн нь цагаригт бөмбөгийг оруулсан эсэхээр хэмжигдэнэ. Бөмбөгийг оновчтой шидэх үзүүлэлт нь тоглогчийн ур чадварын чухал үзүүлэлт бөгөөд довтолгоог үр дүнтэй төгсгөх зорилгыг хэрэгжүүлнэ. Сагсан бөмбөгийн тоглолтын явцад тоглогчид 6.75 м-ээс хол зайнаас бөмбөгийг шидэж цагаригт оруулбал 3 оноо,

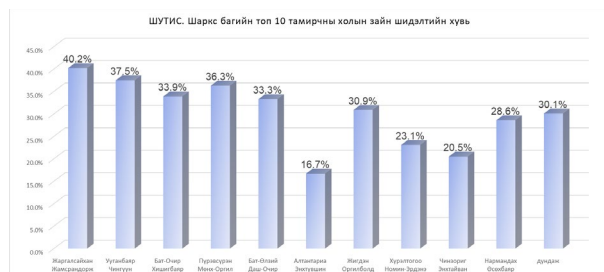
түүнээс ойр зайнаас бөмбөгийг оруулбал 2 оноо авна. Харин чөлөөт буюу торгуулийн шидэлтээр тамирчин 1-ээс 3 хүртэл оноо авах боломжтой.



29-р зураг. Импорт топ 10 тамирчны холын зайн шидэлтийн хувь



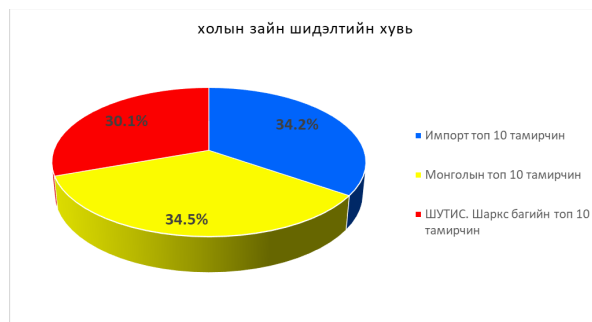
30-р зураг. Монгол топ 10 тамирчны холын зайн шидэлтийн хувь



31-р зураг. ШУТИС.Шаркс багийн 10 тамирчны холын зайн шидэлтийн хувь

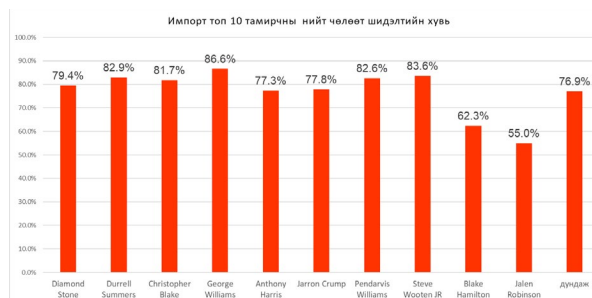
Импорт топ 10 тамирчны холын зайн шидэлтийн хувийн хамгийн өндөр нь 51,4% хамгийн бага нь 23,8%, Монголын топ 10 тамирчных хамгийн өндөр нь 58,3% хамгийн бага нь 14,3% байгаа бол ШУТИС-Шаркс багийн топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 40,2% хамгийн бага нь 16,7% байна.

Судалгаанд сонгогдсон гурван бүлэг тамирчдын холын зайн шидэлтийн хувийн дунджийг дараах графикаас харж болно.

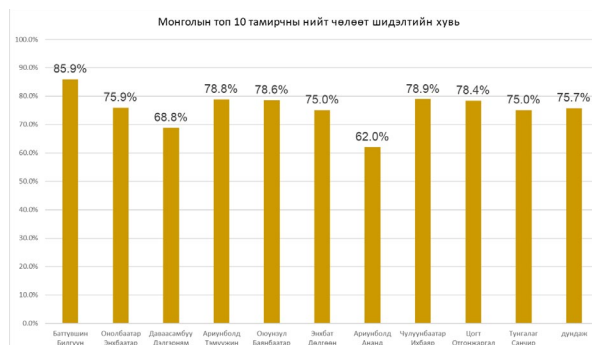


32-р зураг. Тамирчдын холын зайн шидэлтийн хувийн дундаж

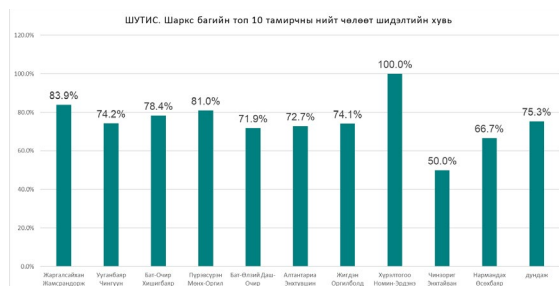
9. FT% - Нийт чөлөөт шидэлтийн хувь



33-р зураг. Импорт топ 10 тамирчны нийт чөлөөт шидэлтийн хувь



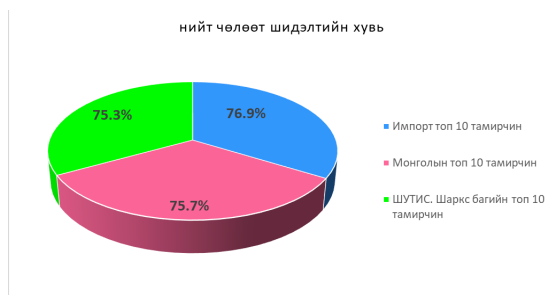
34-р зураг. Монгол топ 10 тамирчны нийт чөлөөт шидэлтийн хувь



35-р зураг. ШУТИС.Шаркс багийн 10 тамирчны нийт чөлөөт шидэлтийн хувь

Импорт топ 10 тамирчны нийт чөлөөт шидэлтийн хувийн хамгийн өндөр нь 86,6% хамгийн бага нь 55%, Монголын топ 10 тамирчных хамгийн өндөр нь 85,9% хамгийн бага нь 62% байгаа бол ШУТИС-Шаркс багийн топ 10 тамирчны хамгийн өндөр нь 100% хамгийн бага нь 50% байна.

Судалгаанд сонгогдсон гурван бүлэг тамирчдын нийт чөлөөт шидэлтийн хувийн дунджийг дараах графикаас харж болно.



36-р зураг. Тамирчдын нийт чөлөөт шидэлтийн хувийн дундаж

МОНГОЛЫН САГСАН БӨМБӨГИЙН ДЭЭД ЛИГТ ТОГЛОСОН ШУТИС-ШАРКС БАГИЙН ТАМИРЧИД



#	ТОГЛОГЧ	PPG	RPG	APG	SPG	BPG	TOV	FG%	3P%	FT%
1	Жаргалсайхан Жамсрандорж	15.9	4.2	4.1	0.9	0.2	3.8	42	40.2	83.9
13	Ууганбаяр Чингүүн	11.1	8.9	1.6	0.9	0.3	1.8	41.3	37.5	74.2
4	Бат-Очир Хишигбаяр	10.9	3.8	2.3	1.8	0.1	1.7	43.2	33.9	78.4
6	Пүрэвсүрэн Мөнх-Оргил	10	2.6	1.6	0.9	0.3	3	35.6	36.3	81
14	Бат-Өлзий Даш-Очир	9.7	4.4	1.4	0.8	1	1.7	39.6	33.3	71.9
15	Алтанариа Энхтүвшин	8.4	9.9	1.9	1.3	0.9	1.3	42.5	16.7	72.7
24	Жигдэн Оргилболд	8.2	2.1	1.5	1.1	0	1.9	35	30.9	74.1
5	Хүрэлтогоо Номин-Эрдэнэ	5	1	0.8	0.4	0.1	1.9	26	23.1	100
7	Чинзориг Энхтайван	4.4	1.6	1	0.8	0.4	0.5	34.4	20.5	50
8	Нармандах Өсөхбаяр	2.8	1.5	0.3	0.5	0.2	0.4	38.1	28.6	66.7
10	Амгалан Дэлгээн	2.1	1.7	0.4	0.1	0.1	0.6	46.2	25	100
12	Дэмидбалдан Төржаргал	1.4	0.7	0.8	0.1	0	0.8	29.6	30.4	0
44	П Идэрмөнх	0.9	1.2	0.3	0.2	0	0.2	25	0	50

37-р зураг. 2022-2023 оны тоглогчдын үзүүлэлт

ДҮГНЭЛТ

1. Тамирчид бөмбөгтэй ба бөмбөггүй шилжих, бөмбөгийг янз бүрийн чиглэлд залах, оновчтой дамжуулах, цагаригт оновчтой шидэх, эсрэг багийн тоглогчийг хамгаалах, бөмбөгийг хаах ба самбараас бөмбөг авах, эсрэг тоглогчийн эзэмших буй бөмбөгийг таслах зэрэг тоглолтын бүх техникийг иж бүрнээр нь өндөр үр ашигтай гүйцэтгэх чадварыг зайлшгүй эзэмших шаардлагатай.

2. Шаркс багийн 10 тамирчны сонгосон 9 үзүүлэлтийг импорт 10, монгол топ 10 тамирчныхтай харьцуулахад тамирчдын ур чадварын ялгаа зөрүү их байна. Учир нь импортынх мэргэжлийн тамирчид, монголынх мэргэжлийн болж байгаа бол ШУТИС-Шаркс багийнх өөр мэргэжлээр сурахын зэрэгцээ сагсан бөмбөгийг сонирхон хичээллэж байгаа тамирчид юм.

3. Шилдэг тамирчдын хурд, тэсвэр хатуужил, хүч чадал нь багийн амжилтад шууд нөлөөлдөг болох нь ажиглагдав. Тэдний хувийн бэлтгэл, багийн дотоод уур амьсгал гүйцэтгэлд чухал үүрэгтэй. Мөн шилдэг

тамирчдын ур чадвар нь тоглолтын явц дахь стратеги, хурдтай шийдвэр гаргалттай шууд холбоотой байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Д.Баясгалан, *Сагсан бөмбөгийн түүх*. УБ, 2022
- [2] Б.Дамба, *Сагсан бөмбөгийн үндсэн дасгал сургуулалт, хамгаалалт*. УБ, 2010
- [3] Б.Дамба, *Спорт тоглоомын онол, арга зүй*. Улаанбаатар, 2007
- [4] Монголын Сагсан бөмбөгийн Дээд Лиг, *Улирлын тоглолт, FIBA Box Score 2022-2023*
- [5] А.С.Белов, *Взаимодействие двигательного и зрительного анализатора при обучении баскетболистов штрафным броском. Теория и практика физической культуры*. № 7. 1971, С.15–17.
- [6] А.Я.Гомельский, *Опыт учит. Спортивные игры*. № 7. 1971, С. 26–27
- [7] Ху Юу Ши, Жу Жиан Шан, *Тамирчны сэтгэл зүйн бэлтгэлийн тухай ерөнхий ойлголт*. БНХАУ 2014

ХӨГЖЛИЙН БЭРХШЭЭЛТЭЙ ИРГЭДЭД ТӨРИЙН ЦАХИМ ҮЙЛЧИЛГЭЭГ ХҮРТЭЭМЖТЭЙ ХҮРГЭХЭД ТУЛГАМДАЖ БУЙ АСУУДЛЫГ СУДАЛСАН ҮР ДҮН

Чулуунбаатарын ДААРИЙМАА¹, Найманнарангийн ЧУЛУУНБАНДИ²

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн ахисан түвшний сургууль

²Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Мэдээлэл, холбооны технологийн сургууль

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: Chdaariimaa@must.edu.mn¹, Chuka@must.edu.mn²

Хураангуй: Дэлхийн улс орнууд аж үйлдвэржсэн нийгмээс мэдээлэлжсэн эринд шилжих үйл явц улам эрчимжиж, нийгмийн баялаг, үнэт зүйлсийг бүтээх эх сурвалж нь мэдлэг, мэдээлэл гэдгийг хүлээн зөвшөөрч улс төр, эдийн засаг, төрийн үйлчилгээ, нийгмийн харилцааны бүхий л хүрээнд мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийг өргөнөөр нэвтрүүлэн ашиглаж байна. Иргэдийн өдөр тутмын нийгмийн оролцоог нэмэгдүүлж, цахим ур чадварын боловсролыг дээшлүүлэхдээ хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийг тэгш анхаарах хэрэгтэй. Монгол Улсад 2022 оны байдлаар нийт хүн амын 3.4 хувь буюу хөгжлийн бэрхшээлтэй 115'115 иргэн бүртгэлтэй байгаагаас нийслэл Улаанбаатар хотод 37'802 иргэн амьдарч байна. Цахим хөгжил, харилцаа холбооны яамнаас гаргасан судалгаагаар цахим технологийн ашиглалт, цахим үйлчилгээний тоо ихсэж байгаа хэдий ч тоон бичиг үсгийн чадавх хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийнх 3 хувьтай хэмээн дүгнэсэн байна. Тиймээс эдгээр иргэдийн цахим ур чадварыг нэмэгдүүлэхэд анхаарах цаг нь иржээ. Иймээс хараа, сонсгол, хэл ярианы бэрхшээлтэй иргэдийн өнөөгийн цахим ур чадварыг үнэлж, тэдгээр иргэдийн хамгийн түгээмэл ашигладаг цахим хуудас, гар утасны аппликейшнуудын хүртээмжийг үнэлж үр дүнг гаргалаа.

Түлхүүр үг: цахим засаглал, зорилтот бүлэг, тусгай хэрэгцээ, туслах технологи

I. УДИРТГАЛ

Монгол Улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлогын баримт бичиг “Алсын хараа–2050”, Засгийн газрын 2020-2024 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөрт харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн салбарыг эдийн засгийн тэргүүлэгч салбарын нэгээр тодорхойлж [1], 2024 онд “Цахим үндэстэн” болох уриалгыг олон нийтэд дэвшүүлэн, стратегийн зургаан зорилтыг тодорхойлсны нэг нь ЦАХИМ ЗАСАГЛАЛ юм. Цахим засаглалыг бий болгох зорилтын хүрээнд төрийн байгууллагууд иргэдийг хэрэглэгчээ хэмээн үзэж тэдний хэрэгцээ шаардлага, хүсэл сонирхлыг харгалзан ажиллах шинэ соёл төлөвшүүлж, төрийн үйлчилгээг иргэдэд ойртуулах, хөнгөн шуурхай, ил тод, нээлттэй, чирэгдэл багатай байлгах зорилгоор төрөөс батлан гаргасан хууль тогтоомж, төсөл хөтөлбөр, бодлогын баримт бичгүүдийн хэрэгжилтийн хүрээнд үйлчилгээний олон хэлбэрүүдийг нэвтрүүлэн иргэдэд төрийн үйлчилгээг үзүүлж байгаагийн нэг нь төрийн цахим үйлчилгээ юм [2].

Нэгдсэн Үндэстний Байгууллага (НҮБ)-аас гаргасан цахим засгийн хөгжлийн индекс (EGDI¹)-ийн үзүүлэлтээр Монгол улс 2018 онд 0,5824 оноогоор 92-р байр, 2022 онд 0,7209 оноогоор 74-р байрт жагсаж өмнөх оныхоос 18 байр урагшилсныг 1-р хүснэгтээс харж болно [3].

НҮБ-ААС ГАРГАСАН МОНГОЛ УЛСЫН ЦАХИМ ХӨГЖЛИЙН ИНДЕКС

1-Р ХҮСНЭГТ

Он	Зэрэглэл	EGDI (OSI+ HCI+ TI)		Хэмжигдэхүүн		
		Байр	Оноо	OSI ²	HCI ³	TI ⁴
2018	High	92	0.5824	0.5972	0.7899	0.3602
2020	High (H3)	92	0.6497	0.5294	0.8063	0.6135
2022	High (HV)	74	0.7209	0.6263	0.8391	0.6973

Эх сурвалж: НҮБ-ын Цахим засаглалын тайлан 2018, 2020, 2022

Аж үйлдвэрийн дөрөвдүгээр хувьсал, техник технологийн үсрэнгүй хөгжил, ковид-19 цар тахлын хөл хориотой холбоотойгоор дэлхий дахин төдийгүй манай улсад ч цахим шилжилт эрчимжиж 2023 оны байдлаар манай улсын хувьд 2.3 сая иргэн интернэт болон нийгмийн сүлжээ идэвхтэй хэрэглэдэг болсон бөгөөд, үүнээс 2.2 сая иргэн нь гар утсаар дамжуулан нийгмийн сүлжээ идэвхтэй хэрэглэж байна. Нийт хүн амын 50 орчим хувь нь санхүүгийн үйлчилгээг цахимаар, мөн 30 орчим хувь нь интернэт банк ашигладаг байна [4]. Энэ нь төрийн үйлчилгээг цахимаар хурдан шуурхай, нээлттэй, хүртээмжтэй авах боломжийг бүрдүүлэхэд чухал ач холбогдолтой гэдгийг харуулж байна.

Төрийн үйлчилгээний нэгдсэн “e-Mongolia”⁵ системд 2024 оны байдлаар төрийн 84

¹ НҮБ-ын гишүүн улсуудын цахим засаглалын төлөв байдлыг үнэлж шийдвэр гаргагчид цахим засаглалын хүчин чадал, бэрхшээлийг тодорхойлох, Засгийн Газрын бодлого, стратегийг чиглүүлэхэд чухал нөлөө үзүүлдэг.

² OSI (Online Service Index) – Цахим үйлчилгээний индекс (Төр иргэдтэйгээ цахим хэлбэрээр холбоо харилцаа тогтоох, иргэдтэй үйлчлэх бэлтгэл байдал, чадамжийг илэрхийлдэг.)

³ HCI (Telecommunication Infrastructure Index) – Харилцаа холбооны дэд бүтцийн индекс (Иргэд үйлчилгээг цахим хэлбэрээр авахад шаардлагатай дэд бүтцийн өнөөгийн байдлыг үнэлдэг.)

⁴ TI – (Human Capital Index) – Хүмүүн капиталын индекс (Иргэдийг цахим үйлчилгээг хүлээн авах мэдлэг, чадамжийг илэрхийлсэн үзүүлэлт.)

⁵ Монгол Улсын Засгийн газраас 2019 оныг “Иргэн төвтэй төрийн үйлчилгээний жил” болгон зарласантай холбогдуулан “Төрийн үйлчилгээний талаар авах зарим арга хэмжээний тухай” 149 дүгээр тогтоолыг хэрэгжүүлэх зорилгоор Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газраас 2020 онд төрийн үйлчилгээний нэгдсэн портал систем гарсан.

байгууллагын 1000 гаруй үйлчилгээг холбосон бөгөөд 2023 оны жилийн эцсийн байдлаар 1,484,723 хэрэглэгч бүртгүүлэн, 20,767,298 удаа цахим хэлбэрээр төрийн үйлчилгээ авснаар, 123 тэрбум төгрөгийн шууд бус зардал хэмнэжээ [5].

Төрийн мэдээлэл солилцооны “Хур” системээр төр, хувийн хэвшлийн байгууллагууд 1,1 тэрбум удаа мэдээлэл солилцож, нэвтрэлт танилтын “Дан” системээс 15000 удаагийн лавлагаа, тодорхойлолт цахимаар гарчээ [5]. E-Mongolia систем Дан болон Хур системүүдтэй хэрхэн холбогдож байгаа үйл ажиллагааны схемийг 1-р зурагт харуулав [6].



1-р зураг. E-Mongolia системийн үйл ажиллагааны схем

Эх сурвалж: E-Mongolia цахим хуудас

Төрийн байгууллагуудын албан хэрэг хөтлөлтдөө ашиглагддаг 15 ялгаатай системийн хооронд албан бичиг солилцох нөхцөлийг бүрдүүлсэн “DocX” платформыг нэвтрүүлснээр 5,483 байгууллага албан бичгээ цахимаар солилцох боломжтой болсон байна [5].

2020 онд Цахим хөгжил, харилцаа холбооны яамнаас хийгдсэн судалгаагаар цахим технологийн ашиглалт, цахим үйлчилгээний тоо ихсэж байгаа хэдий ч тоон бичиг үсгийн чадавх хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийнх⁶ 3 хувьтай хэмээн дүгнэсэн байна. Тэгвэл өнөөг хүртэл тэдгээр иргэдийн төрийн үйлчилгээг цахим хэлбэрээр хүлээн авч чадаж байгаа эсэхэд анхаарах цаг иржээ [1].

Монголд зорилтот бүлгийн тэр дундаа хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдэд чиглэсэн төрийн чанартай үйлчилгээ нь тэдгээр иргэдийн тэгш бус байдлыг бууруулахад ихээхэн ач холбогдолтой юм. Тиймээс төрийн цахим үйлчилгээг иргэн бүрт хүртээмжтэй хүргэхийн тулд хүн амын дунд багагүй хувийг эзэлж буй хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийг ч тэгш анхаарах ёстой.

Сүүлийн арван жилд хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн эрхийг хамгаалах чиглэлээр тодорхой ахиц дэвшил гарч, эрхийг нь бодитоор хангах уриалга

олон улсад төдийгүй Монгол Улсад ч хүчээ авч байна [7].

II. СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

- Нээлттэй Нийгэм Форум, Хөгжлийн бэрхшээлтэй хүүхэдтэй эцэг эхийн холбоо, Монголын аутизмын холбоотой хамтарсан “Ковид 19 ба хөгжлийн бэрхшээл” судалгаагаар хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдэд зориулсан мэдээллийн технологийн хүртээмжид анхаарал хандуулах хэрэгтэй бөгөөд гар утасгүй, цахим шуудан хэрэглэх боломжгүй иргэд цахим үйлчилгээг авах боломжгүй байна [8].
- IRIM-Хараат бус судалгааны хүрээлэнгээс гаргасан “Зорилтот бүлгийн иргэдийн төрийн үйлчилгээний хүртээмжийн жендерийн үнэлгээ” судалгаагаар хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн хувьд нийгмийн болон биет хүртээмжийн хүндрэл бэрхшээлийн улмаас төрийн үйлчилгээнээс хоцрох эрсдэлтэй байдаг ба тэдгээрт зориулсан төрийн үйлчилгээ төдийлөн хүрэлцээгүй байгааг тодорхойлжээ [9].
- Нэгдсэн Үндэстний Байгууллагын Хөгжлийн Хөтөлбөрийн захиалгаар хийгдсэн “Зорилтот бүлгийн иргэдийн цахим ур чадварын үнэлэх чанарын судалгаа”-ны тайланд хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн цахим ур чадвар маш бага байгааг илэрхийлжээ [10].

Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн төрийн үйлчилгээнд өгч байгаа үнэлгээг судалж ерөнхий дүр зургийг гаргаж байгаа ч чухам ямар хүчин зүйл иргэд төрөөс үйлчилгээ авахад илүү хүчтэй нөлөөтэй байгааг, тухайн үйлчилгээг ямар хэлбэрээр хүртээмжтэй хүргэх зэргийг судлах хэрэгцээ байна. Ингэснээр төрийн байгууллагууд нэн түрүүнд юуг сайжруулах нь хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдэд нөлөөтэйг мэдэж хөрөнгийн болон бусад нөөцийн хуваарилалтыг оновчтой хийх боломжийг олгох юм. Хөгжлийн бэрхшээл тус бүрээр нарийвчлан төрийн цахим үйлчилгээ талаасаа судлагдаагүй, анх удаа судлаачийн зүгээс судлах гэж байгаа нь энэхүү судалгааны ажлын шинэлэг тал болно.

III. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Судалгааг фокус бүлгийн ярилцлага, ажиглалт, асуулгын аргаар явуулсан.

Энэхүү судалгаанд:

- Улаанбаатар хотод амьдарч буй хараа⁷, сонсгол⁸, хэл ярианы бэрхшээлтэй⁹ иргэдийн төрийн үйлчилгээг авч буй өнөөгийн байдлыг 2 бүлэг 25 асуумж судалгаагаар тодорхойлсон;
- World Wide Web консорциумаас гаргасан WCAG (web content accessibility guidelines 2.0 цахим хуудасны контентын хүртээмж) [11] удирдамжийг баримтлан төрийн байгууллагын

⁶ Монгол улсад 2016 онд батлагдсан “Хөгжлийн бэрхшээлтэй хүний эрхийн тухай” хуулийн 4.1.1-р зүйлд: “Хөгжлийн бэрхшээлтэй хүн гэдэгт бие махбод оюун санаа, сэтгэл мэдрэл, мэдрэхүйн байнгын согог нь орчны бусад саадтай нийлсний улмаас бусдын адил нийгмийн амьдралд бүрэн дүрэн, үр дүнтэй оролцох чадвар нь хязгаарлагдсан хүнийг хамааруулан ойлгоно” хэмээн хуульчилсан.

⁷Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын тодорхойлолтоор хөгжлийн бэрхшээлийг: 7 (хараа, сонсгол, хэл яриа, хөдөлгөөн, сэтгэц, хавсарсан, бусад) ангилж үздэг [7]. **Харааны бэрхшээлтэй** – Харааны эрхтний гэмтэл, согог, өвчин эмгэгийн улмаас хүний “харах” хэвийн үйл ажиллагааны чадвар алдагдсан буюу хязгаарлагдсан хүнийг;

⁸ **Сонсголын бэрхшээлтэй** – Сонсголын болон хэл, ярианы эрхтний гэмтэл, согог, өвчин эмгэгийн улмаас хүний “сонсох” хэвийн үйл ажиллагааны чадвар алдагдсан буюу хязгаарлагдсан хүнийг;

⁹ **Ярианы бэрхшээлтэй** – Хэл, ярианы эрхтний гэмтэл, согог, өвчин, эмгэгийн улмаас хүний “ярих” хэвийн үйл ажиллагааны чадвар алдагдсан буюу хязгаарлагдсан хүнийг;

85 цахим хуудас, 5 гар утасны аппликейшнд үнэлгээг хийв.

2022 оны ҮСХ-ны статистик тоогоор Улаанбаатар хотод амьдарч буй хараа, сонсгол, хэл ярианы бэрхшээлтэй иргэдийн 8'409 тоог үндсэн суурь үзүүлэлт болгон авч үзэн, итгэх хязгаарыг 95 хувь, алдааны хязгаарыг 0.08, түүврийн бус алдааг 5 хувиар тооцож нийт судалгаанд хамрагдах иргэдийн тоог 158 гэж тооцоолсон.

$$n = \frac{N * z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + z^2 * p * (1 - p)}$$

$$= \frac{8409 * 3.84 * 0.5 * (1 - 0.5)}{(8409 - 1) * 0.0064 + 3.84 * 0.5 * (1 - 0.5)} = 158$$

z – Итгэх хязгаар 1,96 (95%)

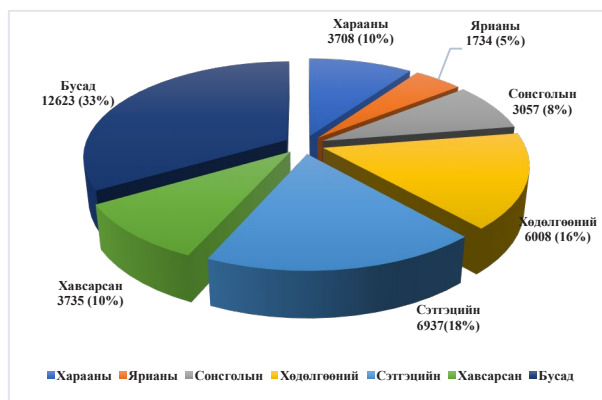
p – Үзүүлэлтийн суурь түвшин (0.5)

e² – Алдааны хязгаар 0,08 [10]

IV. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Төрийн цахим үйлчилгээний өнөөгийн байдлыг тодорхойлсон нь

Улаанбаатар хотод 2022 оны байдлаар хөгжлийн бэрхшээлтэй 37'802 иргэн амьдарч байгаагаас бэрхшээлийн хэлбэрээр нь авч үзэхэд төрөлхийн бэрхшээлтэй¹⁰ иргэдийн хувьд сонсгол, хэл яриа болон сэтгэцийн бэрхшээлтэй иргэдийн тоо өндөр байхад олдмол бэрхшээлтэй¹¹ иргэдийн хувьд хөдөлгөөний бэрхшээлтэй болсон иргэдийн тоо илүү өндөр байдаг байна [12].



2-р зураг. 2022 оны байдлаар Улаанбаатар хотод амьдарч буй ХБИ-ийн бэрхшээлийн төрөл /хувиар/

Эх сурвалж: ҮСХ, 2022 он

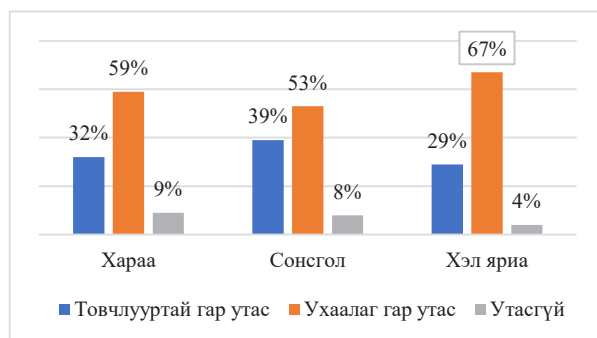
Судалгаанд Улаанбаатар хотод амьдарч буй хараа, сонсгол, хэл ярианы бэрхшээлтэй 158 иргэн хамрагдсан бөгөөд үүнээс харааны бэрхшээлтэй 67, сонсголын бэрхшээлтэй 47, хэл ярианы бэрхшээлтэй 44 иргэн хамрагдсан. Хүйсийн харьцаа 52.9 хувь нь эмэгтэй, 45.1 хувь нь эрэгтэй, 16-аас дээш насны төрийн үйлчилгээнд хамрагдаж байсан иргэд хамрагдсан бөгөөд 30-39 насныхан 31.4 хувь буюу дийлэнх хувийг эзэлж байна.

Сонсгол болон хэл ярианы бэрхшээлтэй иргэдийн 76.5 хувь нь төрөлхийнх, харааны бэрхшээлтэй иргэдийн 52.6 хувь нь олдмол хэлбэрээр үүсжээ. Хүний амьдралын явцад бий болсон эрхтэн, системийн өвчлөл, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчлөл, зам тээвэр, үйлдвэрлэл, ахуйн ослын улмаас олдмол хөгжлийн бэрхшээлийн тоо нэмэгдэх хандлагатай байна.

Боловсролын түвшнээр ангилбал 19 хувь нь боловсролгүй, 12 хувь нь бүрэн бус дунд, 47 хувь нь бүрэн дунд, 22 хувь нь техникийн мэргэжлийн (тусгай дунд), 5 хувь нь их, дээд сургуульд суралцсан байна. Их дээд сургуульд суралцаж дээд боловсрол эзэмшиж чадаагүй байгаа нь амьжиргааны түвшинд нөлөөлөх магадлалтай юм. Тиймээс төрөөс хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн боловсролд анхаарах цаг иржээ. Оюун ухаанаас бусад хөгжлийн бэрхшээлтэй залуучууд их, дээд сургуульд сурах бүрэн боломжтой гэдгийг ДЭМБ тодорхойлсон байдаг [13]. Тийм ч учраас бие эрхтний өөрчлөлт, согоогоор нь хязгаарлах бус орчин үеийн үзэл хандлага, технологийн дэмжлэгээр хувь хүнийг чадамж, нийгмийн орчин нөхцөл байдалтай уялдуулан боловсрол эзэмшүүлж, хөгжүүлэх бүрэн боломжтой юм.

Судалгаанд хамрагдсан иргэдийн бэрхшээлийн төрлөөс хамаарч төрийн цахим үйлчилгээг авах арга зам нь өөр өөр байна. Төрийн цахим үйлчилгээ (уг ойлголтод e-Mongolia, e-Barimt, e-Tax, бусад байгууллагын сайтуудаар дамжуулан өөрт хэрэгцээтэй үйлчилгээг авах) гэх ойлголтыг эхлээд асуухад 92 хувь нь шууд ойлгож байсан бол 8 хувь нь дэлгэрэнгүй тайлбар хийж байж ойлгож байв. Өмнө нь төрийн цахим үйлчилгээний цахим хуудас, аппликейшнуудаар өөрөө болон асран хамгаалагчийнхаа тусламжтайгаар үйлчилгээ авч байсан иргэдээс авсан учраас илүү хүндрэл, бэрхшээл, сайжруулах арга замыг тодруулахад ихээхэн нөлөөлнө хэмээн үзсэн.

Судалгаанд хамрагдсан иргэдийн гар утас, компьютерын ашиглалтыг тодруулахад ухаалаг гар утасны ашиглалт их байгааг 3-р зургаас харж болно.



3-р зураг. Судалгаанд хамрагдсан иргэдийн гар утасны хэрэглээ
Эх сурвалж: судлаачийн боловсруулснаар

¹⁰ Удамшлын эмгэг, согог, жирэмсний болон төрөх үеийн хүндрэлээс шалтгаалан бие махбод, оюун санаа, сэтгэл мэдрэл, мэдрэхүйн согогтой болж бусдын адил нийгмийн харилцаанд оролцох чадвар нь хязгаарлагдсан хүнийг төрөлхийн хөгжлийн бэрхшээлтэй хүн гэж үзнэ.

¹¹ Ахуйн болон үйлдвэрлэлийн осол, гэмтэл, ердийн болон мэргэжлээс шалтгаалах өвчний улмаас бие махбод, оюун санаа, сэтгэл мэдрэхүйн согогтой болж, бусдын адил нийгмийн харилцаанд оролцох чадвар нь хязгаарлагдсан хүнийг олдмол хөгжлийн бэрхшээлтэй хүн гэж үзнэ.

Энэ нь цаашид төрийн үйлчилгээг цахимаар авахад сайн нөлөө үзүүлнэ хэмээн дүгнэж байна.

Харааны бэрхшээлтэй иргэдийн 29 хувь, сонсголын бэрхшээлтэй иргэдийн 41 хувь, хэл ярианы бэрхшээлтэй иргэдийн 49 хувь нь бие даан төрийн цахим үйлчилгээг авч байсан бол бусад тохиолдолд асран хамгаалагчийнхаа тусламжтайгаар үйлчилгээг авч байжээ. Өөрт шаардлагатай зарим үйлчилгээг төрийн байгууллага дээр очин дараалалд орж, гадуур явахгүй байгаа нь өөрсдөд нь их таатай санагдаж байгааг онцолж байсан. Харин e-Mongolia системд хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн эмнэлгийн сүлжлэл зэрэг байнгын давтамжтай авдаг үйлчилгээг оруулж өгөөгүй байгааг дурдаж байсан.

Төрийн цахим үйлчилгээг хүртэхэд ямар саад бэрхшээл тулгарч байгаа талаар тодруулан асуухад сул хараатай иргэдэд асуудал бага тулгарч байгаа ч компьютероор орж томруулж харахгүй бол утсаараа харахад хэцүү байгааг хэлж байсан. Хараагүй иргэд аппликейшны нэмэлт тохируулга байхгүйн улмаас гар утсаараа авч чадахгүй, зөвхөн компьютероор нэмэлт сонсдог төхөөрөмжийн тусламжтайгаар хандаж байна. Зөвхөн компьютероор веб хөтчөөр e-Mongolia системд хандаж байж нэмэлт тохируулгатай байх бөгөөд, бусад үйлчилгээний системүүдэд байхгүй байна. Сонсголын бэрхшээлтэй иргэд нүдээрээ харж үйлчилгээг авч байгаа ч нэвтэрч орох, үйлчилгээг авах зааврын мэдээллийг хуудасны эхэнд оруулж өгөхийг хүсэв. Мэдээж дохионы хэлний тайлбартай байх ёстойг нэмж дурдаж байв.

Судалгаанд хамрагдсан иргэдийн хамгийн их үйлчилгээ авдаг 3 төрийн байгууллага: Хороо, Дүүргийн Засаг Даргын Тамгын Газар (Нэг цэгийн үйлчилгээнээс: Хөдөлмөр халамж үйлчилгээний, улсын бүртгэлийн, даатгал, татварын байгууллагын үйлчилгээг илүү авдаг), Эрүүл мэндийн байгууллагууд бөгөөд уг байгууллагуудын үйлчилгээг тэдгээр иргэдэд хүртээмжтэй хүргэхдээ илүү анхаарах шаардлага байна. Нийт судалгаанд хамрагдсан иргэдийн төрийн цахим үйлчилгээнд өгсөн үнэлгээ 51.7 хувьтай байна.

Цахим хуудас, гар утасны аппликейшнууд үнэлсэн нь

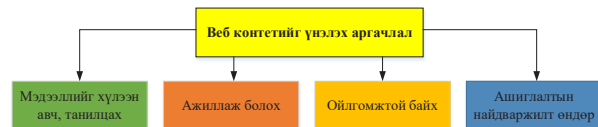
Хараа, сонсгол, хэл ярианы бэрхшээлтэй иргэд төрийн үйлчилгээг цахим хэлбэрээр авахын тулд байгууллагуудын цахим хуудас, гар утасны аппликейшнууд хүртээмжтэй хэлбэртэй байх нь чухал гэдгийг тэдгээр иргэдээс авсан судалгаагаар тодорхойллоо.

Судалгааны объектоор Монгол Улсын Засгийн Газрын цахим хуудас болох mongolia.gov.mn-д байрлуулсан төрийн байгууллагын 83 цахим хуудсыг ашиглав. Мөн e-Mongolia, e-Barimt цахим хуудсыг нэмэлтээр оруулсан.

Тиймээс World Wide Web консорциумаас гаргасан цахим хуудасны контентын хүртээмж буюу “WCAG 2.0” (Web Content Accessibility Guidelines) удирдамжийг баримтлан үнэлгээг хийв. Уг удирдамжийг баримтлан 4 бүлэг 22 шалгуур

үзүүлэлтээр төрийн байгууллагын 85 цахим хуудас, 5 гар утасны аппликейшнд үнэлгээг хийлээ.

Цахим хуудас, гар утасны аппликейшны веб контентийн хүртээмжийг нэмэгдүүлэх талаарх бодлого боловсруулахдаа (WCAG 2.0)-аас үндэслэл авах буюу эшлэл хийхийг 3W Консорциумаас зөвлөдөг. WCAG зөвлөмжийн дагуу цахим хуудсыг хөгжүүлэхэд анхаарснаар хөгжлийн бэрхшээлтэй хүмүүс дурын цахим хуудсыг, гар утасны аппликейшнуудыг тодорхой хүртээмжтэй ашиглах боломжийг бүрдүүлэх юм.



4-р зураг. Веб контентийг үнэлэх 4 бүлэг аргачлал

Эх сурвалж: WCAG 2.0 аргачлалаар

WCAG ЗӨВЛӨМЖИЙН ШАЛГУУР ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

2-Р ХҮСНЭГТ

№	Шалгуур үзүүлэлт
1	Бүрэн хүртээмжтэй байгаа эсэх
2	Javascript, java болон бусад Client side скриптүүд ойлгомжтой, ашиглах боломжтой
3	Дэлгэц уншигч зэрэг туслах технологитой уялдан тохируулагдах боломжтой эсэх
4	Гарын (keyboard) хүртээмжийг төлөвлөсөн эсэх
5	Хуудасны сэдэв, зорилгыг тодорхойлсон нэр (title) байгаа эсэх
6	Хуудасны мэдээллүүдийг уншигдах дарааллын дагуу болгосон эсэх
7	Хуудасны гарчиг (heading), хаяг (link) нь тодорхой байгаа эсэх
8	Хэд хэдэн хуудсанд давтагдах багц мэдээллийг алгасах механизмтай байгаа эсэх
9	Хүснэгт ойлгомжтой, ашиглах боломжтой эсэх
10	Текстэн бус мэдээлэлд алт тэжээл байгаа эсэх
11	Видео мэдээлэлтэй ижил утгыг агуулсан хүртээмжтэй алт мэдээлэл байгаа эсэх
12	Өнгийг зохистой хэрэглэсэн эсэх
13	Аудио тохируулга төлөвлөсөн, аудио зохистой ашигласан эсэх
14	Контрастыг харгалзан бүтээсэн эсэх
15	Үсгийг томруулах боломжтой эсэх
16	Captcha-ны тайлбар аудио хэлбэрээр байгаа эсэх
17	Зурган тэжээлийг зохистой хэрэглэсэн эсэх
18	Текстийг томруулж уншихад зохистой төлөвлөсөн эсэх
19	Хугацааг бүрэн төлөвлөсөн эсэх
20	Цахим хуудсанд хэт их анивчих, эргэлдэх контент байхгүй байгаа эсэх
21	Сайтын дизайнтай холбоотой хэсэг дэлгэц уншигч зэрэг туслах технологид өртөхгүй байгаа эсэх
22	Хуудасны аль нэг хэсэгт фокуслахад доторх агуулга өөрчлөгдөхгүй байгаа эсэх

Үнэлгээнд хараа, сонсгол, хэл ярианы бэрхшээлтэй хүн ашиглахад хүртээмжтэй цахим хуудас нь “Хөгжлийн бэрхшээлтэй хүний хөгжлийн ерөнхий газар”-ын цахим хуудас 82 хувийн үнэлгээтэй байлаа. Мөн e-Mongolia цахим үйлчилгээний цахим хуудас нь 62 хувьтай үнэлэгдсэн. Аймаг, орон нутгийн Засаг даргын тамгын газруудын хүртээмжийн үнэлгээ 27 хувьтай, хүртээмж тааруу үнэлэгдсэн. Харааны бэрхшээлтэй иргэдэд мэдээллийг хүлээн авах цахим хуудасны хүртээмжийн дундаж үнэлгээ 41 хувьтай, сонсголын бэрхшээлтэй иргэдийнх 47 хувьтай буюу дунд зэргийн хүртээмжтэй гэж үнэлэгджээ.

Гар утасны аппликейшнуудын хувьд e-Mongolia, e-Barimt, Нийгмийн даатгалын ерөнхий газар, Autobox (авто тээврийн үйлчилгээ), Legalinfo.mn /эрх зүйн мэдээллийн нэгдсэн систем/ зэрэг 5 аппликейшнд үнэлгээг хийхэд **29 хувьтай** байлаа. Өмнөх цахим хуудсандаа нэмэлт тохируулгатай байсан e-Mongolia системийн гар утасны аппликейшнд нэмэлт байхгүй, дохионы хэлтэй тайлбар байхгүй байна. Мөн бусад аппликейшнууд нэмэлт тохируулга байхгүй байгаа нь хүртээмж бага байна. Цэсийн мэдээлэл, солигдож байгаа мэдээлэл бүрэн хүртээмжгүй байна.

ДҮГНЭЛТ

1. Төрийн цахим үйлчилгээг хөгжлийн бэрхшээлтэй зарим иргэдэд хүргэж байгаа өнөөгийн байдлыг судалж үзлээ. Төрийн цахим үйлчилгээг хүргэхдээ системийн цогц шийдэл шаардлагатайг онцолж байна.
2. Судалгаанд хамрагдсан иргэд ухаалаг гар утсыг түлхүү ашиглаж байгаа учир өөрийн байрлаж байгаа газартаа, цагийн хязгаарлалтгүйгээр төрийн үйлчилгээг авах боломжийг нэмэгдүүлж өгвөл мэдээллийн хүртээмжийн ялгаа багасах болно.
3. Харааны бэрхшээлтэй иргэдэд бие даан цахим үйлчилгээг авахад хүндрэл ихтэй байна. Цахим хуудасны үнэлгээнд мэдээллийг хүлээн авч танилцах багц шалгуурыг бүрэн хангаж чадахгүй байна. Нэг системдээ харааны бэрхшээлтэй хүнд зориулсан нэмэлт тохируулга оруулсан байхад нөгөө систем нь тохируулга байхгүй байгаа нь үйлчилгээ авахад хүндрэл учруулж байна.
4. Сонсгол, хэл ярианы бэрхшээлтэй иргэдэд үйлчилгээний заавруудыг дохионы хэлний нэмэлт тохируулгатай оруулаагүй байгаа нь мэдээллийг цахим хуудсаар дамжуулан шууд авах боломжгүй, ойлгомжгүй байна.
5. Ухаалаг гар утсанд суулгах аппликейшны хэрэглэгчийн интерфейсд чухал анхаарал хандуулах шаардлагатай байна. Уг аппликейшныг хөгжлийн бэрхшээлтэй ямар ч хүн ашиглах боломжтойгоор загварчлах нь хөрөнгө бага зарцуулахаас гадна илүү үр ашигтай.

6. Загварын цэс бүр дуут дохиотой, ашиглах зааврыг дэс дарааллаар нь ойлгомжтой тайлбарласан бичлэг, сонсдог бичлэг тавих шаардлагатай байна. Мөн цэс бүр нь нэмэлт хяналтын систем ажиллуулж, дарааллын дагуу биш өөр цэс рүү орох тохиолдолд хяналтын систем ажиллаж дуут дохиог сонсгож болно.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Цахим Хөгжил, Инновац Харилцааны Холбооны Яам (ЦХХХЯ), “E-Nation,”. Судалгааны тайлан, Улаанбаатар, 2020 он.
- [2] Н.Бурмаа, Ц.Батболд, Г.Цэрэн, С.Ариунбилэг, Г.Баасанжав, Б.Баттогтох, Г.Мягмар, Н.Цэрмаа ба Т.Ганчимэг, “Нийтийн удирдлагын үндэс,”. Улаанбаатар, 2018 он.
- [3] The United Nations (UN), “E-Government Surveys 2018, 2020, 2022,”. New York: Report. 2018, 2020, 2022.
- [4] Харилцаа, Холбооны Зохицуулах Хороо (ХХЗХ), “Монгол Улсын Харилцаа Холбооны салбарын үндсэн үзүүлэлтүүд,”. Улаанбаатар, 2023 он.
- [5] Цахим Хөгжил, Инновац Харилцааны Холбооны Яам (ЦХХХЯ), “E-Mongolia системийн статистик мэдээлэл,”. Улаанбаатар, 2024 он.
- [6] E-Mongolia цахим портал 4.0, “E-Mongolia системийн үйл ажиллагааны схем”, Цахим хаяг: <https://e-mongolia.mn/home>, Улаанбаатар, 2024 он.
- [7] Т.Батдулам, “Хараа, сонсголын бэрхшээлтэй иргэдэд үзүүлж буй нийгмийн үйлчилгээ ба орчны хүртээмжийг судалсан үр дүн,”. Докторын диссертаци, Улаанбаатар, 2020 он.
- [8] Нээлттэй Нийгэм Форум, Хөгжлийн бэрхшээлтэй хүүхэдтэй эцэг эхийн холбоо ба Монголын аутизмын холбоо, “Ковид 19 ба хөгжлийн бэрхшээл,”. Улаанбаатар, 2019 он.
- [9] IRIM-Хараат бус судалгааны хүрээлэн, “Зорилтот бүлгийн иргэдийн төрийн үйлчилгээний хүртээмжийн жендерийн үнэлгээ,”. Улаанбаатар, 2020 он.
- [10] Нэгдсэн Үндэстний Байгууллага (НҮБ), “Зорилтот бүлгийн иргэдийн цахим ур чадварын үнэлэх чанарын судалгаа,”. Улаанбаатар, 2022 он.
- [11] Харилцаа, Холбооны Зохицуулах Хороо (ХХЗХ), “Веб контентийн хүртээмжийг нэмэгдүүлэх аргачлал,”. Улаанбаатар, 2019 он.
- [12] Үндэсний Статистикийн Хороо (ҮСХ), “Хөгжлийн бэрхшээлийн хүний тоо,”. Цахим хаяг: https://www.nso.mn/mn/statistic/statcate/8418851/table-view/DT_NSO_3900_002VI, Улаанбаатар, 2023 он.
- [13] Д.Одгэрэл, Б.Намираа, “Тусгай боловсрол,”. Улаанбаатар, 2018 он.



БАЙГАЛИЙН УХААН, ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ШИНЖЛЭХ УХААН



МЕТАЛЛД ТАРХАХ ХЭТ АВИАНЫ ДОЛГИОНЫ ЗАМХРАЛЫН КОЭФФИЦИЕНТЫГ ТОДОРХОЙЛОХ

Рагчаабазарын БУЯНЖАРГАЛ¹, Цэрэнсангийн БАЙГАЛЬМАА²

^{1,2} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Физикийн тэнхим

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: buyanjargal@must.edu.mn¹, baigali5@must.edu.mn²

Хураангуй: Олон улсад үл эвдэх сорилын аргыг хэрэглэж хөгжүүлсэн чиг хандлагын дагуу ачаалалтай ажилладаг металл эд энги, металл байгууламжийн оношилгоо, шинжилгээг манай орны үйлдвэрлэлийн бүхий л салбарт нэвтрүүлэх хэрэгцээ, шаардлага бий болсон байна. Үүнтэй уялдан үл эвдэх сорилын хэт авианы аргаар металлын физик, механик шинж чанарыг тодорхойлохын тулд түүнд тархах хэт авианы дагуу долгионы тархалтыг судлах судалгааны ажил гүйцэтгэх болсон юм. Энэ ажлаар өөр өөр марк бүхий 52 мм, 60 мм зузаантай нүүрстөрөгчит ган дээжүүдэд тархах хэт авианы дагуу долгионы далайцыг хэмжин замхралын коэффициентыг тодорхойллоо. Эдгээр дээжид хэт авианы шүргүүлэх сорилын аргаар 4 МГц, 5 МГц, 10 МГц давтамжтай хайгч ашиглан хэт авианы долгионы замхралын коэффициент, давтамжийн хамаарлыг тогтоов.

Түлхүүр үг: Хэт авианы замхрал, далайц, давтамж, нүүрстөрөгчит ган, дагуу долгион.

I. ОРШИЛ

Инженерийн материалын бүтэц шинж чанарын талаарх мэдээллийг эвдэлгүй, цаашдын ашиглалтад сөрөг нөлөө үзүүлэлгүйгээр гарган авч судлах шаардлагатай байдаг. Энэ судалгааны нэг төрөл нь үл эвдэх сорил, оношилгооны аргууд ашигласан шинжилгээ байх ба сүүлийн үед металлын шинжилгээг үл эвдэх сорилын хэт авианы аргаар эрчимтэй хийж байна. Монгол улс техникийн материалуудыг импортоор авч ашиглахдаа нийлүүлэгч талын техникийн бичиг баримт дээр үндэслэн хэрэгцээ шаардлагадаа нийцүүлдэг боловч түүний чанар стандартын нөхцөлийг хангаж байгааг ашиглалтын байдлаар үнэлдэг. Үүнтэй уялдан барилга байгууламжийн металл хийц эд ангийг оношилж чанарыг тодорхойлох асуудал хурцаар тавигдах болсон өнөө үед металлын бүтэц шинж чанар, мөхлөгийн бүтцийг тодорхойлсноор тухайн металлын марк, хэрэглээг тогтоох боломж бүрдэж, цаашлаад судалгааны ажил гүйцэтгэх шаардлага тавигдаж байгаа. Энэ ажлаар бид өөр өөр марк бүхий нүүрстөрөгчит ганд тархах хэт авианы долгионы замхралын коэффициентыг тодорхойлов.

Хэт авианы сорил нь материалд тархах хэт авианы долгионы ойлт, хугарал, интерференц, дифракц зэрэг физик үзэгдлүүд дээр үндэслэсэн олон аргуудтай. Эдгээр аргаас согог бүртгэх, металлын мөхлөгийн хэмжээг тодорхойлоход тохиромжтой нь хэт авианы долгионы ойлт дээр үндэслэсэн дагуу долгионы арга юм.

Нүүрстөрөгчийн агуулга, үйлдвэрлэсэн арга, бүтэц, зориулалт, чанар, хийгүйжүүлэлтийн зэргээс нь хамааруулж бага нүүрстөрөгчит ган (<0.25%С), дунд нүүрстөрөгчит ган (0.25–0.6%С), их нүүрстөрөгчит ган (>0.6%С) гэж ангилдаг. Бага нүүрстөрөгчит ганд хэт авианы долгионы замхрал тодорхойлсон судалгааны ажлууд хийгдсэн байдаг учраас дунд нүүрстөрөгчит ган дээжийг судалгааны материалаар сонгон Эрдэнэт үйлдвэрийн Засвар механикийн заводын цуглуурын цехэд захиалж хийлгэв.

II. МАТЕРИАЛ БА СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Долгион материалд тархахдаа сарниж, шингэдэгтэй холбоотой энерги нь буурах үзэгдлийг долгионы замхрал гэнэ. Хэт авианы долгион металлд тархахдаа замхрах гол шалтгаан нь металлын бүтэц найрлагатай холбоотой даралт (даралт нь далайцтай шууд хамааралтай) нь экспоненциал хуулиар буурдаг.

Замхралын ерөнхий тэгшитгэл нь

$$P = P_0 e^{-\delta(f)d} \quad (1)$$

Энд: P_0 - анхны даралт, P – нь d зайн дахь даралт, d – материалын зузаан. δ нь замхралын коэффициент бөгөөд непер буюу дБ/мм, дБ/м нэгжээр хэмжигдэнэ. Практикт ихэвчлэн децибел нэгжийг ашигладаг. 1 Непер нь $10 \log_{10} e = 8.686$ дБ байдаг [1-3]. Хатуу бөөмийн хольц агуулаагүй хий, шингэний хувьд хэт авианы долгионы замхрал нь шингээлтээр тодорхойлогддог бол хатуу биед сарнилаар тодорхойлогдоно. Хатуу биеийн хувьд сарнилын коэффициент нь кристаллын мөхлөгийн дундаж диаметр (D) болон хэт авианы долгионы давтамжаас (f) хүчтэй хамаарна. Бага нүүрстөрөгчит ган дахь дагуу болон хөндлөн долгионы сарнилын коэффициентыг (2), (3) тэгшитгэлээр тодорхойлдог [4-7].

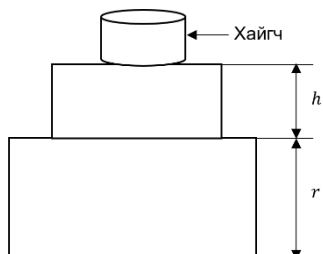
$$\delta_l \approx 0.12f + 20\bar{D}^3 f^4 \quad (2)$$

$$\delta_t \approx 0.1f + 105\bar{D}^3 f^4 \quad (3)$$

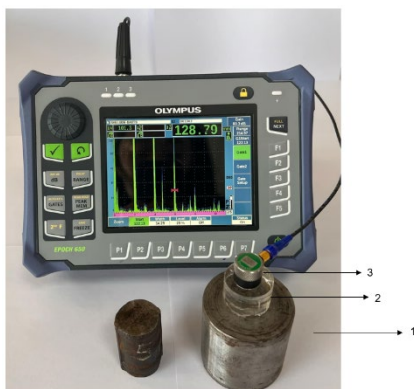
III. ТУРШИЛТ БОЛОН ҮР ДҮН

Судалгааны объект болгон Ст40 маркийн 30 мм диаметртэй, 52 мм зузаантай ган дээж, Ст45 маркийн 60 мм диаметртэй, 60 мм зузаантай ган дээжийг сонгон авсан бөгөөд хэмжилтэд Olympus EPOCH 650 хэт авианы багаж болон 4 МГц давтамжтай, 10 мм диаметртэй хайгч, 5 МГц давтамжтай, 12.7 мм диаметртэй хайгч, 10 МГц давтамжтай, 10 мм

диаметртэй дугуй огтлолтой шулуун багцын хайгчийг ашиглав. Ган дээжийн нүүрний гадаргын ойлтыг бүртгэж авахын тулд 30 мм диаметртэй, 20 мм зузаантай хуванцар дээжийг нэмэлтээр хэрэглэсэн (1-р зураг). Туршилт явуулсан схем зургийг 1-р зурагт үзүүлсэн. Дагуу долгионы туршлагын үр дүнг багажны дэлгэц дээр харагдах байдлыг 2-р зурагт үзүүлэв.



1-р зураг. Схем зураг, h – хуванцар дээжийн зузаан, r – ган дээжийн зузаан



2-р зураг. Хэт авианы дагуу долгионы шүргүүлэх сорил. 1-хайгч, 2-хуванцар дээж, 3-ган дээж

Туршилтын ажилд замхралын коэффициентийг дараах аргачлалаар тодорхойллоо.

Үүнд:

1. Ган болон хуванцар дээжүүдэд тархах хэт авианы долгионы хурдыг тодорхойлно.

2. Зохих багцын хайгчаа согог бүртгүүрт холбон давтамжийн утга оруулна.

3. Хуванцар дээжийн гадаргууг холбогч шингэнээр тосолж түүн дээр хайгчаа байрлуулсан ёроолоос ирэх ар ханын ойлтын сигналын далайц $\langle A_d \rangle$ -ыг багажийн дэлгэц дээрээс хэмжиж авна.

4. Ган дээж дээр хуванцар дээжийг тавьж дээрээс нь хайгчаа байрлуулна.

5. Багажийн дэлгэцээс дараах 3 сигналын далайцыг хэмжинэ. Үүнд:

$\langle A'_d \rangle$ - ган ба хуванцрын заагийн сигналын далайц.

$\langle A_1 \rangle$ – гангийн ар ханын эхний ойлтын сигналын далайц.

$\langle A_2 \rangle$ – гангийн ар ханын хоёр дахь ойлтын сигналын далайц.

6. Ган болон хуванцарт тархах хэт авианы долгионы замыг (4) томьёогоор тодорхойлно.

$$h' = \frac{h v_c}{v_{ш} N} \quad (4)$$

Энд: h – хуванцрын зузаан, v_c – хуванцарт хэт авианы долгион тархах хурд, $v_{ш}$ – ганд хэт авианы долгион тархах хурд, N – ойрын орны урт.

Ойрын орны уртыг дараах байдлаар тодорхойлно:

$$N = \frac{D^2 f}{4v} \quad (5)$$

(5) томьёон дахь D ба f нь хайгчийн диаметр ба хайгчийн давтамж юм.

7. Далайцын ялгааг (6) томьёогоор тодорхойлно.

$$\langle A' \rangle = \langle A'_d \rangle - \langle A_d \rangle \text{ ба } \langle A \rangle = \langle A_2 \rangle - \langle A_1 \rangle \quad (6)$$

8. Замхралын коэффициентийг (7) томьёогоор тодорхойлно [8].

$$\langle \delta \rangle = \frac{[\langle A \rangle - \langle A' \rangle - \langle \varphi_2 \rangle + \langle \varphi_1 \rangle]}{2r} \quad (7)$$

Энд: $\langle \varphi_1 \rangle, \langle \varphi_2 \rangle$ - дифракцалсан долгионы далайц бөгөөд эдгээрийг Klyuev V.V нарын графикийг ашиглан тодорхойлно [8].

Хэмжилтийг Ст45 ба Ст40 маркийн ган дээжүүдэд хийсэн бөгөөд 4, 5 болон 10 МГц давтамжид тус бүр 10 удаагийн хэмжилт хийсэн болно. Жишээ болгон Ст45 маркийн 60 мм зузаантай дээжид хийсэн хэмжилтийн үр дүнг үзүүлэв (1-р хүснэгт).

СТ45 МАРКИЙН 60 ММ ЗУЗААНТАЙ ГАН ДЭЭЖ ДЭЭР ХИЙСЭН ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮН

1-Р ХҮСНЭГТ.

Ст45 маркийн 60 мм зузаантай ган дээж						
Давтамж МГц	$\langle A_d \rangle$ (дБ)	$\langle A'_d \rangle$ (дБ)	$\langle A_1 \rangle$ (дБ)	$\langle A_2 \rangle$ (дБ)	$\langle \varphi_1 \rangle$ (дБ)	$\langle \varphi_2 \rangle$ (дБ)
4	26.2	26.8	49.4	59.6	8.0	13.4
4	26.5	28.1	51.6	62.8	8.0	13.4
4	25.6	26.3	61.5	72.0	8.0	13.4
4	25.6	25.9	50.2	59.5	8.0	13.4
4	23.9	26.1	52.2	63.8	8.0	13.4
4	28.2	29.2	51.8	61.8	8.0	13.4
4	28.3	27.7	49.4	58.2	8.0	13.4
4	26.9	29.2	46.9	58.4	8.0	13.4
4	27.8	29.7	48.3	59.8	8.0	13.4
4	26.3	27.6	52.9	64.0	8.0	13.4

2, 3-р хүснэгтэд Ст40 ба Ст45 маркийн ган дээжний харилцан адилгүй давтамжийн утгад хэмжсэн замхралын коэффициент тодорхойлох туршилтын үр дүнг харуулав.

СТ40 МАРКИЙН 52 ММ ЗУЗААНТАЙ ГАН ДЭЭЖ ДЭЭР
ХИЙСЭН ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮНГИЙН ДУНДАЖ УТГА

3-р ХҮСНЭГТ.

Ст40 маркийн 52 мм зузаантай ган дээж						
Давтамж МГц	$\langle A_d \rangle$ (дБ)	$\langle A'_d \rangle$ (дБ)	$\langle A_1 \rangle$ (дБ)	$\langle A_2 \rangle$ (дБ)	$\langle \varphi_1 \rangle$ (дБ)	$\langle \varphi_2 \rangle$ (дБ)
4	25.60	25.76	49.91	58.36	7.1	12.4
5	45.62	46.44	66.10	74.59	8.1	2.75
10	59.42	59.31	79.47	93.59	2.0	5.0

СТ45 МАРКИЙН 60 ММ ЗУЗААНТАЙ ГАН ДЭЭЖ ДЭЭР
ХИЙСЭН ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮНГИЙН ДУНДАЖ УТГА

3-р ХҮСНЭГТ.

Ст45 маркийн 60 мм зузаантай ган дээж						
Давтамж МГц	$\langle A_d \rangle$ (дБ)	$\langle A'_d \rangle$ (дБ)	$\langle A_1 \rangle$ (дБ)	$\langle A_2 \rangle$ (дБ)	$\langle \varphi_1 \rangle$ (дБ)	$\langle \varphi_2 \rangle$ (дБ)
4	26.80	27.69	51.24	61.64	8.0	13.4
5	45.73	46.34	68.84	78.16	3.4	7.4
10	61.37	62.71	85.50	96.33	2.1	5.9

IV. ҮР ДҮН

Ст40 ба Ст45 маркийн 52 мм, 60 мм зузаантай нүүрстөрөгчит ган дээжүүдэд тархах хэт авианы дагт долгионы далайцыг хэмжин замхралын коэффициентыг тодорхойлсон үр дүнг 4-р хүснэгтэнд үзүүлэв. Энд гангийн нүүрстөрөгчийн агуулга, замхралын коэффициентын хооронд шууд хамааралтай байгааг харж болно. Мөн дээжинд үйлчилж буй хэт авианы долгионы давтамж нэмэгдэхэд дээрх коэффициентүүд өсөж байна.

СТ40, СТ45 МАРКИЙН ГАНД ТАРХАХ ХЭТ АВИАНЫ
ШҮРГҮҮЛЭХ СОРИЛЫН АРГААР ОЛСОН ЗАМХРАЛЫН
КОЭФФИЦИЕНТЫН УТГА

4-р ХҮСНЭГТ.

Дээж	Замхралын коэффициент (дБ/м)		
	Давтамж, 4 МГц	Давтамж, 5 МГц	Давтамж, 10 МГц
Ст40 52 мм	28.365 ± 0.682	34.808 ± 0.418	47.333 ± 0.995
Ст45 60 мм	34.242 ± 0.998	40.758 ± 1.779	107.981 ± 1.875

ДҮГНЭЛТ

Энэ ажилд хэт авианы шүргүүлэх сорилын аргаар 4, 5, 10 МГц давтамжтай дагуу долгионы хайгч ашиглан ганд тархах хэт авианы долгионы замхралын коэффициентыг тодорхойлсон болно. Үүнд:

- Ст40 маркийн 52 мм зузаантай ганд тархах хэт авианы долгионы замхралын коэффициент (28.365 ± 0.682) дБ/м (4 МГц), (34.808 ± 0.418) дБ/м (5 МГц), (47.333 ± 0.995) дБ/м (10 МГц)
- Ст45 маркийн 60 мм зузаантай ганд (34.242 ± 0.998) дБ/м (4 МГц), (40.758 ± 1.779) дБ/м (5 МГц), (107.981 ± 1.875) дБ/м (10 МГц)

болохыг тус тус тогтоолоо. Хэмжилтийн үр дүнд замхралын коэффициент нь давтамж, ган дахь нүүрстөрөгчийн хэмжээнээс шууд хамааралтай болох нь тогтоогдов. Нөгөө талаас ган дахь нүүрстөрөгчийн агуулга нь мөхлөгийн хэмжээг тодорхойлдог тул бид цаашдын судалгаандаа хэт авианы тархалтаар металлын мөхлөгийн хэмжээг тодорхойлох ажил хийх боломжтой юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Mason, W.J.; McSkimin, H.J. Attenuation and scattering of high frequency sound waves in metals and glasses. J. Acoust. Soc. Am. 1947, 19, 464-473. [CrossRef].
- [2] Papadakis, E.P.; Fowler, K.A.; Lynnworth, L.C. Ultrasonic attenuation by spectrum analysis of pulses in buffer rods: Method and diffraction corrections. J. Acoust. Soc. Am. 1973, 53, 1336-1343. [CrossRef].
- [3] Papadakis, E.P. Ultrasonic velocity and attenuation: Measurement methods with scientific and industrial applications. In physical Acoustics; Academic Press: New York, NY, USA, 1976; Volume XII, pp. 277-375.
- [4] Klinman, R.; Stephenson, E.T. Ultrasonic prediction of grain size and mechanical properties in plain carbon steel. Mater. Eval. 1981, 39, 1116-1120.
- [5] Smith, R.L.; Rusbridge, K.L.; Reynolds, W.N.; Hudson, B. Ultrasonic attenuation, microstructure, ductile to brittle transition temperature in Fe-C alloys. Mater. Eval. 1983, 41, 219-222.
- [6] Papadakis, E.P. Absolute measurements of ultrasonic attenuation using damped nondestructive testing transducers. J. Test. Eval. 1984, 12, 273-279.
- [7] Generazio, E.P. The role of the reflection coefficient in precision measurement of ultrasonic attenuation. Mater. Eval. 1985, 43, 995-1004.
- [8] Klyuev V.V., Nondestructive testing hand book Volume 8, Moscow, 2009

МАЗАЛАЙ БААВГАЙН ПОПУЛЯЦИ БА УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ

Пүрэвдоржийн ХАНЛАМАА¹, Буджавын УУГАНБАЯР², Өлзийбаяр БОДЫГЭРЭЛ³

^{1, 2, 3} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Математикийн тэнхим

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: khanlamaa11@gmail.com¹, buuganaa@must.edu.mn²,
bdgbdg89@gmail.com³

Хураангуй: Мазаалай баавгай нь дэлхийд ховордсон зүйл бөгөөд Монголын говьд цөөн тоогоор үлдсэн. Энэ судалгаанд уур амьсгалын өөрчлөлт мазаалай баавгайн популяцид хэрхэн нөлөөлж байгааг судлахын тулд системийн динамик загварчлалын арга зүйг ашиглав. Лотка-Вольтеррагийн загвараар мазаалайн тоо толгой ба түүний идэш тэжээлийн хамаарлыг тодорхойлов. Судалгааны үр дүнд уур амьсгалын өөрчлөлт нь өвс тэжээлийн биомассыг бууруулж, улмаар мазаалай баавгайн амьдрах орчинд сөрөг нөлөө үзүүлж байгааг тогтоов. Түүнчлэн, идэш тэжээлийн хангамжийг нэмэгдүүлэх, хамгаалалтын бүсийг өргөтгөх нь мазаалайн тоо толгойг 2040 он гэхэд 60 хүргэх боломжтойг харуулав. Цаашд мазаалайн насны бүтэц, генетикийн олон янз байдал, тархалтын загварыг нарийвчлан судлах шаардлагатай байна.

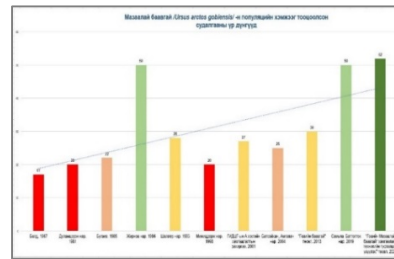
Түлхүүр үг: Мазаалайн баавгай, уур амьсгалын өөрчлөлт, системийн динамик загвар, Лотка-Вольтеррагийн загвар

I. УДИРТГАЛ

Мазаалай баавгай нь дэлхийд ховордсон, Монголын говийн экосистемд дасан зохицсон онцгой зүйлийн нэг юм. Өнөөдрийн байдлаар тэд зөвхөн Говийн их дархан цаазат газрын (ГИДЦГ) хязгаарлагдмал нутаг дэвсгэрт амьдарч, тоо толгой нь 50 дотор байгаа нь биологийн олон янз байдал, экосистемийн тогтвортой байдалд ноцтой эрсдэл учруулж байна. Энэхүү судалгаагаар мазаалай баавгайн популяцийн ирээдүйн чиг хандлагыг тодорхойлж, уур амьсгалын өөрчлөлт нь түүний популяцид хэрхэн нөлөөлж буйг судална.

Говийн их дархан цаазат газар (ГИДЦГ) нь Монгол орны өмнөд хэсэгт орших, говь цөлийн өвөрмөц экосистемийг хадгалсан нутаг юм. Энэ бүс нутагт дэлхийд ховордсон мазаалай, хавтгай, хулан, хар сүүлт зэрэг амьтад амьдардаг.[1] Говийн их дархан цаазат газрын “А” хэсгийн менежментийн төлөвлөгөө (2021 - 2025) [9] дээр мазаалай баавгайд хамгийн их тулгамдаж буй асуудал нь уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотойгоор гангийн асуудал болоод хоол тэжээлийн хомсдолын асуудлууд маш их байна гэж үнэлэгджээ.

Мазаалай баавгайн тоо толгойн судалгаа 1967 оноос хийгдэж эхэлсэн бөгөөд анх 17-н тоо толгой байна гэж судлагдсан.[2,3] 2009 оны генетикийн судалгаагаар 22 бодгаль тоологдсон байна.[4] 2021 оны Биологийн ухааны доктор Б.Мижиддоржийн судалгаагаар 52 мазаалай баавгай байгааг тогтоогджээ. [10]



1-р зураг. Мазаалай баавгайн популяцийн хэмжээг тооцоолсон судалгааны үр дүнгүүд.

Говийн их дархан цаазат газрын “А” хэсгийн менежментийн төлөвлөгөө (2025 - 2035) [12] дээрх графикийг *1-р зураг* дээр харуулав.

II. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

1. Системийн динамик

Системийн динамик нь 1958 онд АНУ-ын эрдэмтэн Ж. Форестерийн үндэслэсэн аж үйлдвэр, хот төлөвлөлт, байгаль орчин зэрэг тогтолцооны цогц бөгөөд нарийн төвөгтэй асуудлуудыг динамик загвар байгуулан судалж, түүн дээрээ туршилт явуулж, асуудлыг шийдвэрлэх саналуудыг боловсруулдаг арга зүй юм [5]. Уг аргачлалыг анх зөвхөн аж үйлдвэрт ашиглаж байсан бол өдгөө байгууллагын менежмент, зах зээлийн уналт өсөлт, ажиллах хүчний тогтворгүй байдал, улмаар төрийн бодлогын дизайны, эдийн засаг, хүрээлэн буй орчны судалгаа, нийгэм, шинжлэх ухааны бүхий л салбарт амжилттай хэрэгжүүлэн ашиглаж байна [6].

Загвар бол бодит системийн орлуулга бөгөөд бодит системтэй ажиллахаас түүний орлуулгатай ажиллах нь илүү хялбар үед загвар хэрэглэгддэг. Стерман нь систем динамик болон симуляцийн арга зүйг бодит туршилт хийхэд хэтэрхий удаан, хэт өндөр өртөгтэй, эсвэл ёс зүйн үр дагавар ихтэй зэрэг нөхцөлүүдэд нарийн төвөгтэй систем хэрхэн ажилладаггүйг олж мэдэх арга гэж тодорхойлжээ[5].

Системийн динамик загварууд нь тоон өгөгдөл, бичмэл мэдээллийн сан (тайлан, ашиглалтын гарын авлага гэх мэт) болон системийн гол оролцогчдын салбарын эксперт мэдлэг гэсэн мэдээллийн гурван эх сурвалжид тулгуурладаг. Уг системийн динамик загварыг Vensim програм дээр хийж гүйцэтгэсэн. Vensim нь динамик загвар хийх мэргэжлийн программ бөгөөд ердийн дифференциал тэгшитгэлүүдийн системийг өндөр нарийвчлалтай тоон аргаар (Эйлер, Кунга-Кутта) хугацааны момент бүрт бодож, шийдийг тоон болон график байдлаар харуулдаг.

Энэхүү системийн динамик загварыг амьтдын тоо толгойн популяцийн ирээдүйн чиг хандлага болон уур амьсгалын өөрчлөлт нь эдгээр амьтдад хэрхэн нөлөөлөхийг тодорхойлж, мазаалай баавгайг хамгаалах арга хэмжээ, төлөвлөгөөг боловсруулах, удирдлагын шийдвэр гаргалтыг дэмжих хэрэгсэл болгон ашиглах боломжтой юм.

2. Лотка-Вольтеррагийн загвар

Лотка-Вольтеррагийн загвар нь анх “хэлмэгдэгч ба хэлмэгдүүлэгч” буюу “араатан ба золиос”-ын харилцааг тодорхойлоход зориулагдсан боловч олон төрлийн экологийн болон биологийн систем дэх харилцан үйлчлэл бүхий популяцийн динамикийг судлахад өргөнөөр ашиглагддаг. [11]

Лотка-Вольтеррагийн загвар [11] дараах системээр илэрхийлэгдэнэ.

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \alpha x - \beta xy \\ \frac{dy}{dt} &= \delta xy - \gamma y \end{aligned} \quad (1)$$

Энд, x нь золиос амьтны тоо, y нь махчин амьтны тоо, α нь золиосны өсөлтийн хурд, β нь махчинд баригдах золиосны хурд, δ нь баригдсан золиосноос махчинд шилжих үр ашиг, γ нь махчны үхлийн коэффициент тус тус байна.

Лотка-Вольтеррагийн загвар нь ихээхэн хялбарчилсан хийсвэр загвар боловч золиос ба араатны хоорондын харьцаа нь тэдгээрийн тооны өөрчлөлт нь хэлбэлзэх хуулиар өөрчлөгдөнө гэдгийг анх удаа харуулсан юм. [11] Золиос-араатны загвар нь экологийн босоо шүтэлцээтэй загвар юм. Өөрөөр хэлбэл тэдгээр нь экологийн пирамидын өөр өөр түвшинд оршиж байна гэсэн үг юм.

Бид мазаалайн тоо толгой болон түүний идэш тэжээлийн хүрэлцээ хоёрыг Лотка-Вольтеррагийн загварын хэлбэртэй байна гэж үзэж загварчилсан.

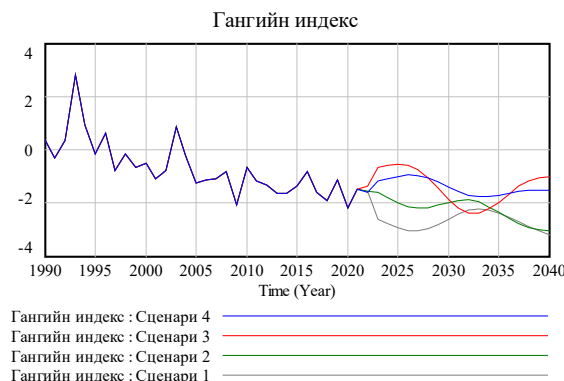
III. ҮР ДҮН

Уур амьсгалын өөрчлөлт нь өвс тэжээлийн биомассыг бууруулж, үүнээс шалтгаалж мазаалай баавгай нь хоол тэжээлийн болон усны хомсдолд орох эрсдэл бий болдог. Үүнийг дараах учир шалтгааны гогцоот диаграм дээр харуулав.



2-р зураг. Учир шалтгааны диаграм

Уур амьсгалын өөрчлөлтийг дундаж температур болон хур тунадасны дундаж хэмжээгээр төлөөлүүлэн авч үздэг бөгөөд, энэ хоёрыг зэрэг илэрхийлэх интеграл үзүүлэлт нь гангийн индекс юм. Гангийн индекс -0.5-аас бага бол гантай байна гэж үзэх ба ГИДЦГ А хэсэг нь говь цөл нутагт байдаг бөгөөд сүүлийн жилүүдийн гангийн индекс -0.5-аас бага буюу гантай байхаар байна.



3-р зураг. Гангийн индекс, сценариар

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн сценари 1 нь хамгийн муу төлөв бол сценари 4 нь хамгийн өдрөг төлөв юм.

ГИДЦГ-ын А хэсгийн бүс нутгийн түүхэн гангийн индексийн тоон дата, агаарын температур, хур тунадасны хэмжээ болон ирээдүйн цаг агаарын прогнозын мэдээллүүдийг Уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаарх мэдлэгийн портал (ССКР)-өөс авсан. [7]

Харин гангийн индексийн ирээдүйн прогнозыг гаргахдаа жилийн нийт хур тунадас болон дундаж температурын тоон үзүүлэлтийг ашиглан 2 хүчин зүйлт регрессийн тэгшитгэлээр тооцоолов. Корреляцийн коэффициент R^2 нь 0.595 гэж гарсан.

$$\text{Гангийн индекс} = 9.74 - 0.11 \cdot \text{хур тунадас} - 0.38 \cdot \text{температур} \quad (2)$$

Гангийн индексийг ашиглан ГИДЦГ-ын А хэсгийн өвс ургамлын нөөцийг тодорхойлжээ. “Говийн ховор хөхтөн амьтдын идэш тэжээлийн

чухал ач холбогдолтой ургамлын тархац, нөөцийн судалгаа"-н [8] дээр ГИДЦГ-ын 11 зүйлийн ургамлын биологийн нөөцийг тодорхойлсон байна.

Үүнийг ашиглан дараах байдлаар давслаг заг, Пржевальскийн зээргэнэ, шивлээхэй зээргэнэ, эгэл нишингэ, шар хотир, Роборовскийн хармаг, чонон хармаг, бажууна, Урал чихэр өвс гэсэн 9-н зүйлийн биологийн нөөц буюу жил бүрийн биомассыг тодорхойлсон байна.

$$B_i = S \cdot a_i \cdot b_i \cdot F(z, t) \quad (3)$$

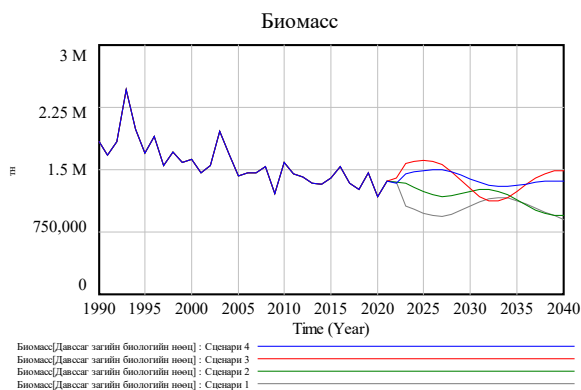
Энд, S – нийт газар нутгийн талбай

a_i - i-р зүйлийн тархсан хувь хэмжээ

b_i - i-р зүйлийн нэг га-д байгаа биологийн нөөц ба биомасс хэмжээ (тн)

$F(z, t)$ - Гангийн индексээс хамаарсан биомассын функц

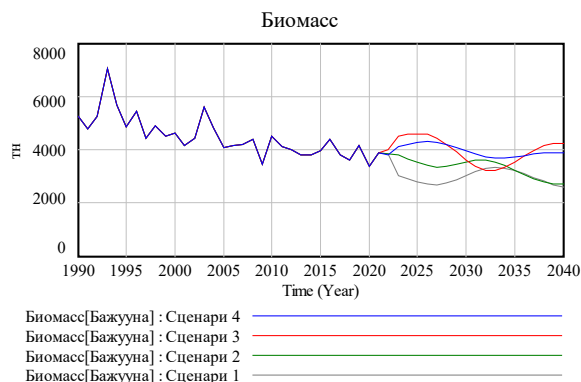
Гангийн индексээс хамаарсан биомассын функцийг түүхэн тоон үзүүлэлтийг ашиглан зохиов.



4-р зураг. ГИДЦГ-ын А хэсгийн давслаг загийн биомассын хэмжээ, сценариар

Загийн бүлгэмдэл нь тус дархан газрын нийт талбайн 47,48%-ыг эзэлж байна. [8] Загийн бүлгэмдлийн биомассын хэмжээ 2022 онтой харьцуулахад 2040 он гэхэд сценари 1 дээр 33%-аар буурахаар байгаа бол сценари 4 дээр тогтвортой байхаар байна.

Бажууна бол мазаалай баавгайн гол хоол тэжээл бөгөөд 2040 он гэхэд бажууны хэмжээ 2,5 мянгаас 4 мянган тн-ын хооронд байхаар байна.



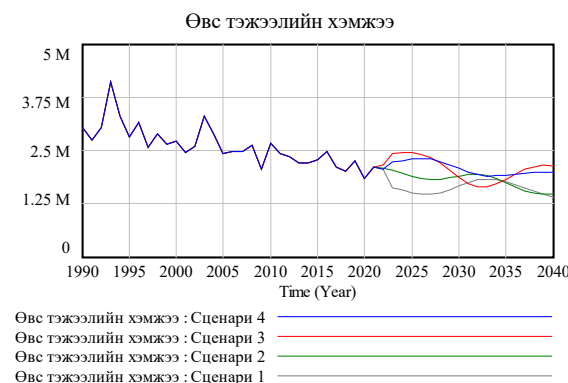
5-р зураг. ГИДЦГ-ын А хэсгийн бажууны биомассын хэмжээ, сценариар

Манай судалгаанд Лотка-Вольтеррагийн загварыг байгаль орчны даацын хэмжээ болон мазаалайн өсөлтийг оруулан хөрвүүлбэл ерөнхий хэлбэр нь,

$$\begin{aligned} \frac{dP}{dt} &= \alpha P - \beta NP \\ \frac{dN}{dt} &= \delta NP - \gamma N \end{aligned} \quad (4)$$

Энд, N нь мазаалай баавгайн тоо, P нь өвс тэжээлийн хэмжээ буюу биомасс, α нь өвс тэжээлийн өсөлтийн хурд, β нь мазаалай баавгайн өвс тэжээл идэх хурд, δ нь өвс тэжээлээс мазаалай баавгайд шилжих энергийн үр ашиг, γ нь мазаалайн байгалийн хорогдлын хувь болно.

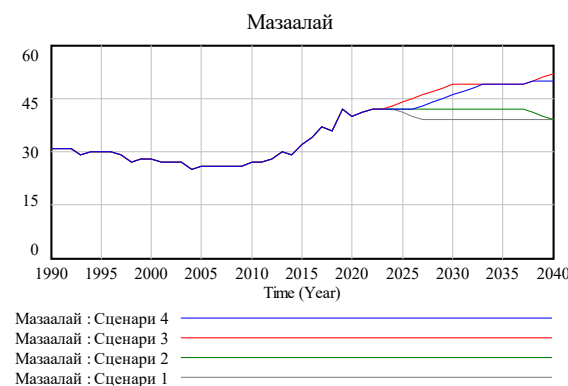
Дээрх томьёог ашиглан өвс тэжээлийн хэмжээ болон мазаалайн тоо толгойг тооцоолсон.



6-р зураг. ГИДЦГ-ын А хэсгийн өвс тэжээлийн хэмжээ, сценариар

Өвс тэжээлийн хэмжээ нь мазаалайн тоо толгойтой босоо шүтэлцээтэй бөгөөд мазаалайн тоо толгой ихсэхэд өвс тэжээлийн хэмжээ буурч мазаалайн тоо толгой бага байх тусам өвс тэжээлийн хэмжээ ихсэх байдлаар загварчилсан. Манай судалгаан дээр мазаалайн тоо толгой хэт бага тул томоохон нөлөөг өвс тэжээлийн хэмжээнд үзүүлэхээргүй байна.

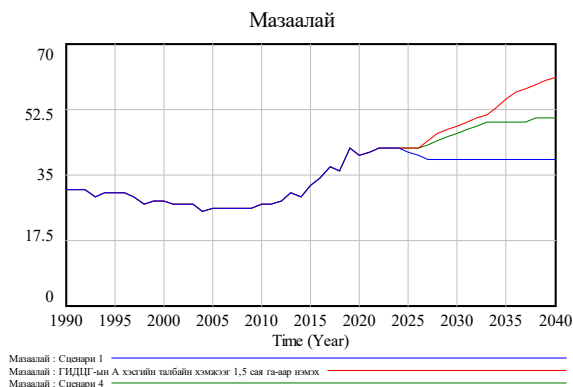
2040 он хүртэл мазаалай баавгайн тоо толгой бага зэргийн өсөлттэй байхаар байна. Үүнийг уур амьсгалын өөрчлөлтийн 4-н өөр сценариар харууллаа. 2023 онтой харьцуулахад 2040 онд сценари 1,2 дээр 7%-аар буурах бол сценари 3 дээр 9,5%, сценари 4 дээр 5%-аар тус тус өсөхөөр байна.



7-р зураг. Мазаалайн тоо хэмжээ, сценариар

Цаашид илүү нарийвчласан судалгаа байвал мазаалайн баавгайн тоог насны бүтэц болоод хүйсээс хамааруулан тодорхойлох боломжтой. Гэвч мазаалайн баавгайн тоо толгойн баттай тоо мэдээлэл болоод судалгаанууд ховор байна.

ГИДЦГ-ын А хэсгийн талбайн хэмжээг нэмэх, эсвэл идэш тэжээлийн хүрэлцээ хангамжийг нэмэгдүүлснээр 2040 онд мазаалайн тоо толгой 45-аас 60 болж өсөх боломжтой байна.



8-р зураг ГИДЦГ-ын талбайн хэмжээг нэмэх туршилтын үр дүн, мазаалайн тоо толгой

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгаагаар уур амьсгалын өөрчлөлт нь мазаалай баавгайн популяцид үзүүлэх нөлөөллийг системийн динамик загварчлалын болон Лотка-Вольтеррагийн аргаар тооцоолж, идэш тэжээлийн хомсдолтой уялдуулан шинжилсэн. Судалгааны үр дүнд уур амьсгалын өөрчлөлтийн сөрөг үр дагавар нь өвс тэжээлийн биомассыг багасгаж, улмаар мазаалайн хоол тэжээл, усны хүртээмжийг бууруулж байгааг тогтоолоо. Хэрэв хамгаалалтын бүсийг өргөтгөж, хоол тэжээлийн хангамжийг нэмэгдүүлбэл 2040 онд мазаалайн тоо толгойг 60 хүргэх боломжтой. Харин уур амьсгалын өөрчлөлт

эрчимжвэл, мазаалайн популяци цөөрөх эрсдэлтэй байна. Тиймээс мазаалайн хамгааллыг оновчтой зохион байгуулж, тэдний амьдрах орчныг сайжруулах нь чухал ач холбогдолтой юм. Цаашид мазаалайн насны бүтэц, нөхөн үржихүй, генетикийн олон янз байдал, тархалтын загварыг судалж, тэдний экосистем дэх байр суурийг илүү гүнзгий судлах шаардлагатай. Энэхүү судалгаа нь мазаалайн хамгааллын стратегийг боловсронгуй болгоход чухал ач холбогдолтой бөгөөд урт хугацаанд тэдний тогтвортой өсөлтийг хангахад туслах болно.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Wikipedia contributors. (n.d.). Говийн их дархан цаазат газар. Wikipedia. Retrieved February 9, 2025, from https://mn.wikipedia.org/wiki/Говийн_их_дархан_цаазат_газар
- [2] A. Bold (1967). "Mongolian brown bear & Gobi bear-mazaalai". Proceedings of the Institute of Biology. N2: 5–47.
- [3] Монгол улсын улаан ном
- [4] Tumendemberel, O., Proctor, M., Reynolds, H., Boulanger, J., Luvsamjamba, A., Tserenbataa, T., ... & Paetkau, D. (2015). Gobi bear abundance and inter-oases movements, Gobi Desert, Mongolia. Ursus, 26(2), 129-142.
- [5] R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," J. Name Stand. Abbrev., in press.
- [6] K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
- [7] World Bank. (n.d.). Climate Knowledge Portal. Retrieved February 9, 2025, from <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>
- [8] Говийн ид дархан газрын захиргаа (2018). Говийн ховор хөхтөн амьтдын идэш тэжээлийн чухал ач холбогдолтой ургамлын тархац, нөөцийн судалгаа (Говийн их дархан цаазат газрын "А" хэсэг) (2017-2018 он): Төслийн эрдэм шинжилгээний ажлын тайлан.
- [9] Говийн их дархан цаазат газрын хамгаалалтын захиргаа. (2020). Говийн их дархан цаазат газрын "А" хэсгийн менежментийн төлөвлөгөө (2021-2025).
- [10] Мижиддорж, Б. (2013). Говийн баавгай-Мазаалай.
- [11] Anisiu, M. C. (2014). Lotka, Volterra and their model. Didáctica mathematica, 32(01).
- [12] Говийн их дархан цаазат газрын хамгаалалтын захиргаа. (2024). Говийн их дархан цаазат газрын "А" хэсгийн менежментийн төлөвлөгөө (2025-2035).

ГОВЬ-АЛТАЙ АЙМГИЙН ЦЭЭЛ СУМЫН ГҮНИЙ УСНЫ ХИМИЙН НАЙРЛАГЫН СУДАЛГАА

Төмөрсүхийн БАТТӨМӨР¹

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Химийн инженерчлэлийн салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: battomor@must.edu.mn¹

Хураангуй: Баруун бүс нутаг нь төв суурин газраас алслагдсан учраас усны судалгаа шинжилгээний ажил бага хийгдсэн байна. Судлаачид Алтай бүсийн төв суурингуудын усны эрдэжилт 01-2.6 г/л, хатуулаг нь 0.4-37.5 мг-экв/л -ийн хооронд хэлбэлзэж байгаа бөгөөд стандартаас давсан хатуулагтай ус бүхий уст цэгийн 50% нь Говь-Алтайд байдаг гэж тэмдэглэжээ. Говь-Алтай аймгийн Цээл сумын гүний усны химийн найрлагыг судалж тодорхойлсноор, нутгийн ард иргэдэд тодорхой мэдээлэл хүргэх юм. Говь-Алтай аймгийн Цээл сумын гүний уснаас 2024 онд авсан дээжүүдэд хийсэн судалгааны дүнгээ толилуулж байна. Усны дээжүүдийн химийн найрлага, шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг уламжлалт эзлэхүүний, спектрофотометрийн болон ион хроматографийн аргуудыг ашиглан гүйцэтгэв.

Түлхүүр үг: Усны хими, физикийн үзүүлэлтүүд, ерөнхий эрдэжилт, усны хатуулаг

I. УДИРТГАЛ

Говь-Алтай аймгийн Цээл сум нь 1924 онд Харнуудын отгийн захиргааг өөрчилж Хантайшир уулын хошууны харьяанд Бүрэнжаргалан сум нэрээр байгуулагдсан ба 1931 оноос гол усны нэрийг харгалзан Цээл сум гэж нэрлэжээ. Цээл сум нь Бүрэнжаргалан, Баянгол, Дэрстэй, Жаргалт гэсэн 4 багтай, 571 өрх, 2174 хүн амтай. Хүн амын тоогоор аймагтаа 13-рт, газар нутгийн хэмжээгээр 9-рт, амьдралын түвшингээрээ 4-рт ордог [1].

Нутгийн хойд хэсэг нь ерөнхийдөө уулархаг, Монгол Алтайн нурууны салбар уулс болох Хар азаргын нурууны салбар уулс буюу далайн түвшнээс дээш 2700-3000 м өндөрт орших уул нурууд, урагшлах тусам уулархаг гадарга намсаж, цөлөрхөг хуурай хээрийн шинжийг агуулсан намхан ухаа толгод гүвээ тэдгээрийн хооронд өргөн уудам хөндий үргэлжилнэ.

Говь, тал, хээр бүс зонхилдог. Монгол орны гол мөрний жилийн дундаж урсацын 60-70 хувь нь говийн бүс дэх томоохон ус хэрэглэгчдийн чанх эсрэг зүгт гадагш хил даван урсан гарч үлдсэн багахан хувь нь хөрсөнд нэвчин газрын доорхи усыг тэжээх ба говийн нууруудад цутган улмаар ууршин хорогддог. Говийн бүсэд уур амьсгалаас шалтаалж гадаргын усны сүлжээ байхгүй боловч түр зуурын уруйн ус урсах хуурай сайрууд түгээмэл байдаг. Мөн техтоник хагарлын шугам ба ан цав дагаж ил гарсан цөөн тооны булаг шанд, баян бүрд, нуур тойрмууд бий. Гол мөрний сүлжээний нягтшил маш бага бөгөөд 1 км-т 0.01 км -ээс хэтрэхгүй. Харин жижиг цөөрөм, шанд олонтой бөгөөд олонхи нь тогтмол урсгалгүй тогтонги учир давсархаг, шорвог устай байдаг. Энэ бүс нутагт нийтдээ 5 гол горхи, 11 нуур, 500 гаруй булаг шанд бүртгэгдсэн ба тэдгээрийн нөөц нь гадаргын усны нийт нөөцийн өчүүхэн бага буюу 0.03 хувь байна. Манай орны газрын доорхи ус нь жигд бүс тархалттай, хойноос урагшлах тусам тархалт нь алаг цоог болж, эрдэжилтийн хэмжээ ихсэх онцлогтой. Говийн бүсэд газрын доорхи усны 60

гаруй хувь нь оршдог ба насжилт нь олон арван сая жил байдгаас усны хатуулаг, эрдэжилт өндөртэй, фтор, төмөр, уран, хүнцэл зорог хүнд металл, хорт элемент агуулсан байх тул олборлох, ашиглахад төвөгтэй, хөрөнгө оруулалт их, цэвэрлэх цэнгэгжүүлэх зардал өндрөөс гадна гүний тэжээгдэл бараг байхгүй гэж үзэж болно. Хур тунадас нь зөвхөн хөрсний усны тэжээл болдог. Бэлчээрийн болон хүн амын ус хангамжийн багахан хэсгийг тус бүс нутагт орших булаг, баянбүрдийн усаар хангадаг ба одоогийн ус хангамжид ашиглаж байгаа гол үүсвэр нь газрын доорх ус юм [3].

Говь-Алтай аймгийн зүүн урд хэсэг Алтай хотоос зүүн урагш 160 км Улаанбаатар хотоос 1160 км зайд Монгол Алтайн нурууны салбар уулсын дунд, хойд талаараа Халиун, зүүн талаараа Цогт, урд талаараа Алтай, баруун талаараа Төгрөг сумдтай тус тус хиллэдэг.

Сумын нутаг бүхэлдээ говийн бүсэд багтдаг. Хуурай уур амьсгалтай, гандуу дулаан зунтай, хахир өвөлтэй. Жилд дунджаар 240 хоног цэлмэг байж амсантиметр газрын гадаргууд 1400-1500 квт/цаг нарны нийлмэл цацраг тусдаг. Жилийн дундаж дулаан 20°C, хамгийн хүйтэн 1 сарын дундаж хүйтэн -20°C, хамгийн дулаан сарын дундаж 19.6°C. Жилийн дундаж салхины хурд 4-5м/с байдаг [3].

Цээл суманд 100 гаруй худаг байдаг гэсэн баримт байдаг. Үүний зарим нь эвдэрч хэмхэрсэн. Бид нутгийн иргэдийн одоо ашиглаж байгаа худгийн уснаас дээжүүд авсан. Тухайн газар нутгийн онцлогоос хамаараад урсгал гол горхи ховор. Иймээс нутгийн ард иргэд гүний усыг ундандаа хэрэглэж, мөн мал сүргээ голдуу гүний худгийн усаар усалдаг. Бид Цээл сумын төвийн худаг, Бүрэнжаргалан багийн нутагт орших Нүдэн худаг, Бөөрийн ам худаг, Угалз худаг, Жаргалант багийн нутаг дэвсгэрт орших Хөндий худаг, Баянгол багийн нутаг дэвсгэрт орших Цагаан сайрын худаг, Дэрстэй багийн нутагт орших Баруун салааны худаг зэрэг цэгүүдээс усны

¹ Ахлах багш, Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Химийн инженерчлэлийн салбар, и-мэйл хаяг: battomor@must.edu.mn

дээжүүдийг авсан болно. Баруун бүс нутаг нь төв суурин газраас алслагдсан учраас усны судалгаа шинжилгээний ажил бага хийгдсэн байна. Тиймээс Говь-Алтай аймгийн Цээл сумын гүний усны химийн найрлагыг судалж тодорхойлсноор, нутгийн ард иргэдэд тодорхой мэдээлэл хүргэх зорилготой. Тухайн сумын унд ахуйд хэрэглэдэг худгуудын усны химийн найрлага, чанарын судалгааг хийж, усны анги, бүлэг, төрлийг тодорхойлж, чанар, бүрэлдэхүүнийг нь тогтоон, авч хэрэгжүүлэх арга замыг санал болгож байгаагаараа практикийн ач холбогдолтой. Унд ахуйдаа цэвэр цэнгэг ус хэрэглэх боломж олгох бөгөөд ард иргэдийн эрүүл мэндэд чухал ач холбогдолтой юм.

Бид судалгааны объектоор Говь-Алтай аймгийн Цээл сумыг сонгож, зарим гүний усны химийн найрлагын судалгааг хийв.

II. СУДАЛГААНЫ ОБЪЕКТ БА АРГАЧЛАЛ

Судалгааны явцад авсан дээжүүдийн pH, ЦДЧ-ын утгыг Япон улсад үйлдвэрлэсэн SATO потенциометрээр, ерөнхий эрдэсжилтийг тооцооны аргаар, гидрокарбонат (HCO_3^-), карбонат (CO_3^{2-}) ионыг хамтад нь эзлэхүүний аргаар, төмрийн (Fe^{3+}) болон сульфатын ион (SO_4^{2-})-ыг спектрофотометрийн аргаар тус тус тодорхойлов. Бусад элементүүдийг АНУ-д үйлдвэрлэсэн DIONEX – ICS- 3500 ион хроматограф багаж ашиглан тодорхойлов.

III. ҮР ДҮН, ТҮҮНИЙ ХЭЛЦЭЛ

Судалгааны дээжүүдийг 2024 оны 10-р сарын эхээр явж авсан ба дээж авсан газар дээр зарим физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд болон тогтворгүй компонентуудыг тодорхойлсон болно. Цээл сумын усны зарим физик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг 1-р хүснэгтэд харуулав.

Цахилгаан химийн хэмжилтүүд буюу усны pH, цахилгаан дамжуулах чанар зэргийг электродын тусламжтай хэмждэг. Усны дээжийг шинжлэхдээ хамгийн эхэнд түүний цахилгаан дамжуулах чанар ба pH-ийг хэмжих шаардлагатай байдаг. Ундны усны эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ “MNS 0900:2018” стандартад зааснаар pH-ын агуулга 8.5 байхаар заасан байдаг. Гар худгуудын усны pH нь 7.76-8.43 -ийн хооронд хэлбэлзэж, ундны усны стандартын шаардлагыг бүрэн хангаж байна.

ГОВЬ-АЛТАЙ АЙМГИЙН ЦЭЭЛ СУМЫН ГҮНИЙ УСНЫ ФИЗИК ШИНЖ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТ

1-р ХҮСНЭГТ

№	Нэр	pH	ЦДЧ, $\mu\text{S}/\text{cm}$
Дээж 1	Бөөрийн амын худаг	7.88	650
Дээж 2	Нүдэн	7.76	924
Дээж 3	Хөндий худаг	8.36	391
Дээж 4	Угалз худаг	8.43	411
Дээж 5	Ус түгээх (сумын худаг-4)	8.04	1426
Дээж 6	Сумын төв худаг	8.08	1407

Дээж 7	Баянгол худаг	8.37	402
Дээж 8	Дэрсэйн худаг	8.43	417

Цахилгаан дамжуулах чанар гэдэг бол усны дээжний цахилгаан гүйдлийн дамжуулах чадварыг илэрхийлдэг хэмжигдэхүүн бөгөөд усан дахь иончлогдсон бодисын агууламжаас хамаарна. Нийт дээж авсан худгуудын хувьд тунгалаг, цахилгаан дамжуулах чадвар харилцан адилгүй хэлбэлзэж байна. Усны температурыг нэмэгдүүлэхэд усны зууралдлага багасч диссоциацийн зэрэг өсөх ба улмаар ЦДЧ мөн өсдөг. Мөн усан дахь эрдэс бодисын агуулга ихсэхэд ЦДЧ мөн өсдөг. Худгуудын усны цахилгаан дамжуулах чанар нь 391 -1426 $\mu\text{OM}/\text{cm}$ хооронд байв.

Усны катионы агуулгыг 2-р хүснэгтэд үзүүлэв. Ундны усны эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ “MNS 0900:2018” стандартад зааснаар кальци (Ca^{2+}) ионы агуулга 100 мг/л байхаар заасан байдаг [3]. Нийт 8 худгаас сумын төвийн худаг (дээж 6) хатуулаг өндөртэй байгаа бөгөөд түүнийгээ дагаад кальци ионы агуулга зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс хэтэрсэн үзүүлэлттэй байна.

Ундны усны стандартад зааснаар магни ионы агуулга 30мг/л байдаг. Нийт 8 худгаас сумын төвийн хоёр худгийн усны дээж (дээж 5, 6) хатуулаг өндөр байсан бөгөөд түүнийгээ дагаад магни ионы агуулга зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс хэтэрсэн үзүүлэлттэй байна.

ГОВЬ-АЛТАЙ АЙМГИЙН ЦЭЭЛ СУМЫН ГҮНИЙ УСНЫ КАТИОНЫ АГУУЛГА

2-р ХҮСНЭГТ

Дээжийн №	Хат. мг/кг вл	Катионы агуулга мг/л			
		$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Fe
Дээж 1	3.55	18.92	40.08	18.84	0.007
Дээж 2	3.9	53.59	52.10	15.81	0.018
Дээж 3	2.5	11.2	35.07	9.12	0.004
Дээж 4	2.75	12.7	38.07	10.33	0.0029
Дээж 5	9.1	33.81	74.15	65.66	0.016
Дээж 6	8.6	7.82	118.23	32.83	0.013
Дээж 7	2.65	1.15	35.07	10.94	0.010
Дээж 8	2.45	7.36	38.07	6.69	0.013
MNS0900-2005	7.0	200	100	30.0	0.3

Гол нуурын усан дахь төмрийн агуулга 1мг/л-ээс бага байх боловч өнгөт ус, намаг ба гүний усанд, ялангуяа хүчиллэг усанд төмрийн агуулга харьцангуй их байдаг [2]. Байгалийн усан дахь төмрийн үндсэн эх үүсвэр нь геологийн биетүүдийн химийн хувирал юм. Хөрсөн дэх төмөр нь уусдаггүй Fe_2O_3 , FeS_2 болон бага зэрэг уусдаг FeCO_3 хэлбэрээр тохиолдоно. Ундны усны стандартад төмрийн ионы агуулга 0.3 мг/л-аас ихгүй байхаар тогтоосон байдаг болно. Худгуудын усны төмрийн агуулга 0.0029-0.0186 хооронд хэлбэлзэж байгаа бөгөөд энэ нь ундны усны стандартын шаардлагыг бүрэн хангаж байна.

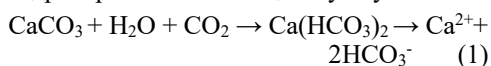
Цээл сумын гүний усны анионы агуулгыг 3-р хүснэгтэд харуулав.

ГОВЬ-АЛТАЙ АЙМГИЙН ЦЭЭЛ СУМЫН ГҮНИЙ УСНЫ
АНИОНЫ АГУУЛГА

3-Р ХҮСНЭГТ

Дээс ийн №	Анионы агуулга, мг/л					Эрдэс ийн, мг/л
	SO_4^{2-}	F	Cl	HCO_3^-	CO ₂	
Дээж 1	61.51	0.29	20.4 2	115.9	0.0	324.9
Дээж 2	113.43	0.36	27.5 1	155.5	0.0	462.2
Дээж 3	25.82	0.27	7.10	115.2 6	0.0	195.7
Дээж 4	25.89	0.27	7.18	122.6	0.0	205.5
Дээж 5	285.69	0.37	31.6 4	207.4	0.0	712.8
Дээж 6	202.78	0.58	98.8 2	183.0	0.0	703.6
Дээж 7	26.13	0.29	7.00	118.9 5	0.0	200.9
Дээж 8	26.23	0.26	7.25	122.0	0.0	208.7
MNS0 900- 2005	500.0	0.7- 1.5	350. 0			1000.0

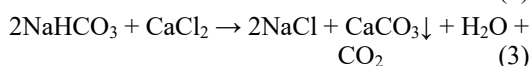
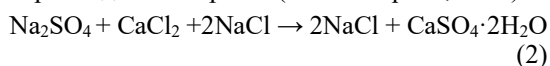
Ундны усны стандартад гидрокарбонатын ионы агуулгыг тогтоогоогүй байдаг. Худгуудийн усны гидрокарбонат ионы агуулга 115.9-207.4 мг/л хооронд байв. Уулын чулуулаг, хөрс, нуурын хурдас дахь кальцитын уусамж нь ус ба хөрс, чулуулаг дахь нүүрсхүчлийн хийн агууламж ихсэх ба устөрөгчийн ионы агууламж буурах тутам нэмэгдэн дараах хэлбэрээр гидрокарбонатлаг кальцийн ус буй болно.



Ундны усны стандартад зааснаар сульфат ионы агуулга 500 мг/л байхаар тогтоосон байдаг. Нийт 8 худгийн усны сульфатын ионы агуулга 25.8-285.7 мг/л хооронд хэлбэлзэж байгаа бөгөөд ундны усны стандартын шаардлагыг бүрэн хангаж байна.

Хлоридын ион нь гадаргын ус болон хаягдал усны үндсэн бүрэлдэхүүний нэг бөгөөд түүний концентраци янз бүр байна. Ахуйн хаягдал ус нь их хэмжээний хлоридын ионыг агуулдаг. Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас зөвлөмжид ундны усан дахь хлоридын ионы концентрацийг 350 мг/л -ээс ихгүй байхаар заасан байдаг. Худгуудийн усны хлоридын ионы агуулга 7-98.8 мг/л хооронд хэлбэлзэж байгаа бөгөөд энэ нь ундны усны стандартын шаардлагыг хангаж байна.

Гүний усанд хлорид ион орох эх үүсвэр нь дараах урвалаар явагдана гэж үзжээ (В.С.Самарина, 1977).



Бялхмал чулуулагт хлорын агууламж бага $Cl^- < Na^+$ байна. Ийм хэлбэрийн ус хээр цөлийн бүсэд нуур, цөөрмийн байдлаараа хуримтлагдаж хлорлог натрийн усыг ($Cl^- < Na^+$) бий болгоно [5].

Фторын нормыг тогтоохдоо тухайн газар нутгийн уур амьсгалын онцлогийг харгалзан үздэг ба манай улсын ундны усны стандартад фторын зохимжтой хэмжээг 0.7-1.5 мг/л гэж заасан байдаг. Манай орны хувьд өндөр уулсын бүсийн томоохон хот, суурин газруудын ус нь фторын агууламж бага байдаг. Нийт 8 худгийн усны фторидын ионы агуулга 0.26-0.58 мг/л хооронд хэлбэлзэж байгаа бөгөөд ундны усны стандартын шаардлагыг хангахгүй байна. Фтор дутагдахад шүд цоорох, яс сийрэгжих, ясны хэвийн өсөлт саарах, ясны бат бэх чанар алдагдах шинж илэрдэг. Энэ нь зонхилон хүүхэд, өсвөр насны хүмүүст элбэг тохиолддог. Иймд эдгээр өвчлөлөөс урьдчилан сэргийлэхийн тулд хэрэглэгчдэд фторжуулсан бүтээгдэхүүн хэрэглэх, мөн шүдний эмчтэй зөвлөлдсөний дагуу бага насны хүүхдэд фтортой витамин болон хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүн хэрэглэх, 6 сард 1 удаа шүдэндээ фтор түрхэхийг зөвлөж байна.

Цээл сумын гүний усны биоген ионуудын агуулгыг 4-р хүснэгтэд харуулав.

Ундны усны стандартад зааснаар аммоний ионы агуулга 1.5 мг/л байхаар тогтоосон байдаг ба аммонийн агуулгын хэмжээгээр усны бохирдлыг үнэлж болно. Нийт 8 худгийн усны аммонийн ионы агуулга 0.01-2.57 мг/л хооронд хэлбэлзэж байгаа бөгөөд Бөөрийн ам худаг, Нүдэнгийн худаг, Хөндий худаг (Дээж 1, 2, 3) ундны усны стандартын шаардлагыг хангахгүй байна. Үүнээс харахад дээр дурьдсан гурван худаг нь мал ахуйгаа усалдаг худаг учир малын шороо тоос, шээс баас зэрэг усанд ороод бохирдсон учраас аммоний ион агуулга их байгаа байх гэж үзэж байна.

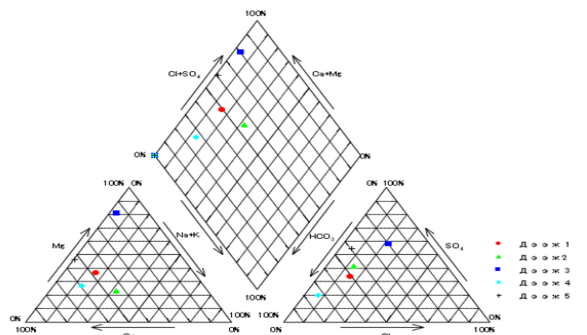
ГОВЬ-АЛТАЙ АЙМГИЙН ЦЭЭЛ СУМЫН ГҮНИЙ УСНЫ
БИОГЕН ИОНУУДЫН АГУУЛГА

4-Р ХҮСНЭГТ

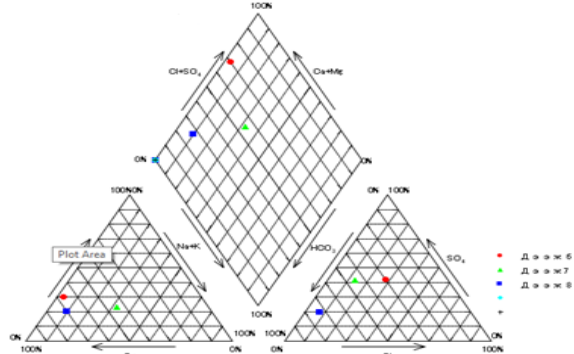
Дээс ийн №	Биоген ионуудын агуулга мг/л		
	NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-
Дээж 1	2.3	0.0004	45.66
Дээж 2	2.4	0.0004	41.28
Дээж 3	2.57	0.00007	0.11
Дээж 4	0.16	0.00003	0.11
Дээж 5	0.51	0.0004	12.93
Дээж 6	0.44	0.0008	58.69
Дээж 7	0.03	0.00009	0.006
Дээж 8	0.01	0.0003	0.094
MNS0900-2005	1.5	1.0	50.0

Гадаргын цэвэр усан дахь нитратын ион нь бактерийн нитрификаци гэх мэт үйл ажиллагаагаар үүсдэг. Энэ нь аэроб орчинд аммонийн ион бактерийн нөлөөгөөр исэлдэж нитратад шилжих процесс юм. Ундны усны стандартад зааснаар нитрат ионы агуулга 50 мг/л байхаар тогтоосон байдаг. Усны

дээжүүдийн нитрит ионы агуулга 0.006-58.7 мг/л хооронд хэлбэлзэж байгаа бөгөөд сумын төвийн худгийн ус (Дээж 6) ундны усны стандартын шаардлагыг хангахгүй байна.



1-р зураг. Цээл сумын гүний усны гурвалжингийн диаграмм (Дээж 1-5)

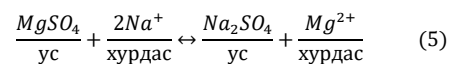
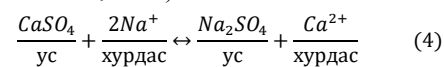


2-р зураг. Цээл сумын гүний усны гурвалжингийн диаграмм (Дээж 6-8)

Усны гурвалжингийн диаграмм (1944) нь янз бүрийн ууссан бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн хамаарлыг тодорхойлох, химийн шинж чанарт нь үндэслэн усны ангиллыг тодорхойлоход маш их хэрэгтэй байдаг. Усны төрлийг тодорхойлохын тулд гурвалжингийн диаграммыг ашиглаж болно. Гурвалжингийн диаграмм нь дээж тус бүрийн катионуудын (зүүн диаграмм) ба анионуудын (баруун диаграмм) харьцангуй концентрацийг харуулдаг. Гурвалжингийн диаграммын зорилго нь катионуудыг натри (Na^+) нэмэх кали (K^+), кальци (Ca^{2+}), магни (Mg^{2+}) гэсэн гурван үндсэн бүлэгт хуваадаг. Анионуудыг бикарбонат (HCO_3^-), сульфат (SO_4^{2-}), хлорид (Cl^-) гэсэн гурван үндсэн ангилалд хуваадаг. Зураг 1 болон 2-оос харахад Цээл сумын гүний худгийн уснаас авсан цэгүүд болох дээж 1, 4, 5, 6, 7, 8 -ын катионуудын хувьд $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, анионууд $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ гэсэн бууралт эрэмблэгдэж байна. Дээж 2 -ийн катионы агуулга нь: $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$, анионууд $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, Дээж 3-ийн катионы агуулга нь: $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, анионууд нь $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{HCO}_3^-$ байна. Эндээс харахад дээж 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 цэгүүдийн ус нь гидрокарбонатын ангийн кальцийн бүлгийн уснууд байна. Харин дээж 3 цэгийн ус нь сульфатын ангийн магнийн бүлгийн ус байна. Сульфатын ангийн ус нь

тунамал хурдас, чулуулаг дахь гөлтгөнө ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) усанд шууд уусдаг учир сульфатлаг кальцийн ус бий болох нөхцөлийг бүрдүүлдэг. Ийм усыг анхдагч найрлагатай ус гэж нэрлэх ба улмаар хувирлын процесст орж Na_2SO_4 ба MgSO_4 -ыг агуулснаар хоёрдогч найрлагатай сульфатлаг ус болдог байна. Хувирлын процессын дунд бий болсон эх газрын гаралтай сульфатлаг давс тунамал хурдас, чулуулагт тугээмэл тархана. Гөлтгөнө агуулагч хурдас ямагт бусад давс агуулагч хурдас чулуулагтай хамт байдаг онцлогтой тул сульфатлаг кальцийн ус маш ховор, харин сульфатлаг натрийн ус түгээмэл тархацтай байдаг. Сульфид агуулагч тунамал чулуулаг исэлдэх процесс ба хүхрийн хүчлийн өгөршилд орсноор сульфатын ангийн кальци - магни, эсвэл магни-кальцийн ус бий болно. Газрын доорх ус нь сульфидын орд газраар дамжин гарахдаа сульфатын ионыг их хэмжээгээр уусгаснаас усны эрдэсжилт нь ихэсдэг. Сульфат ихтэй ус хүний биед зохимж муутайгаас гадна усны кальци, магнитай нэгдэж хатуу усны нөлөөллийг ихэсгэдэг. Хлорид ба сульфатын давсууд нь их хэмжээтэй байх нь барилгад сөрөг нөлөө үзүүлдэг усны идэмхий чанарыг ихэсгэнэ. Сульфатын идэмхий чанар нь бетон, төмөр, бетон барилга байгууламжид муу нөлөөтэй [6].

Сульфатлаг кальци, магнийн ус их хэмжээгээр натри агуулагч шаварлаг хурдсыг дамжин шүүрэх үед дараах хэлбэрийн ион солилцооны процесс явагдана (Е.В.Посохов, 1968).



Ерөнхийдөө эрдэсжилт дотроо сульфат, хлорын ионууд, харин хатуулаг дотроо магнийн ион зонхилсон байвал хүний эрүүл мэндэд тохиромжгүй байдаг. Гидрокарбонатын буюу цэнгэг ус нь хоол шингээх, хлорид, иод нь бодисын солилцоог сайжруулах, кальци, сульфат нь ясны эд эсийг бэхжүүлэх, магни нь хүний оюун ухааныг стрессээс хамгаалах тайвшруулах нөлөөтэй нь тогтоогдсон байдаг. Гар худгуудын усны эрдэсжилт нь 200.9-712.8 мг/л-ийн хооронд хэлбэлзэж, ундны усны стандартын шаардлагыг хангаж байна.

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд Говь- Алтай аймгийн Цээл сумын нутагт орших 8 гар худгаас дээж авч усны химийн найрлагыг тодорхойлов.

Судалгааны үр дүнд үндэслэн дараах дүгнэлтүүдийг хийж байна.

1. Усны ихэнх үзүүлэлтүүд ундны усны стандартад нийцэж байна. Нийт дээж авсан худгуудын усны рН нь 7.76-8.43 хооронд хэлбэлзэж байгаа нь сул шүлтлэг орчинтой болох нь тодорхой байна.

2. Худгуудын усны фторидын ионы агуулга 0.26-0.58 мг/л хооронд хэлбэлзэж байгаа бөгөөд ундны усны стандартын агуулгаас бага гарсан. Иймээс урьдчилан сэргийлэхийн тулд фторжуулсан

бүтээгдэхүүн хэрэглэх, мөн шүдний эмчтэй зөвлөлдсөний дагуу бага насны хүүхдэд фтортой витамин болон хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүн хэрэглэх, 6 сард 1 удаа шүдэндээ фтор түрхэх фтортой шүдний оо хэрэглэхийг зөвлөж байна.

3. Бөөрийн амын худаг, Нүдэн, Угалз худаг, Ус түгээх, Сумын төв худаг, Баянгол худаг, Дэрстэйн худаг зэрэг цэгүүдийн усны анионууд хувьд $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионууд $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, гэсэн дараалалтай буюу гидрокарбонатын ангийн кальцийн бүлгийн уснууд байна. Харин Хөндийн худгийн усны анионууд нь $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{HCO}_3^-$, катионы агуулга нь: $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, байгаа нь сульфатын ангийн магнийн бүлгийн ус байна.

4. Худгуудын усны дээжийн эрдэжилт 195.7 мг/л (Хөндий худаг) – 712.8 мг/л (Ус түгээх (сумын худаг-4), ерөнхий хатуулаг 2.45 (Дэрстэйн худаг) – 3.9 (Нүдэн) мг-экв/л - ийн хооронд хэлбэлзэж байгаа нь дунд зэргийн эрдэжилттэй, зөөлөн усны ангилалд хамаарагдаж байв. Харин 8.6 (Сумын төв худаг), 9.1 (Ус түгээх (сумын худаг-4)) мг-экв/л байгаа нь хатуу усны ангилалд орж байна.

5. Ус түгээх (сумын худаг-4), Сумын төв худгуудын усны магнийн ионы агуулга стандартын утгаас өндөр үзүүлэлттэй байв. Үүнийг тухайн бүс нутгийн геологийн тогтоцтой холбон тайлбарлаж болох юм.

6. Сумын төвийн хоёр худаг буюу нийт худгийн 25%-ийн усанд 8.6 мг-экв/л ба 9.1 мг-экв/л байгаа нь ундны усны стандартын шаардлага хангахгүй байв. Ундны усны найрлага дахь кальци, магни нь ууссан ионы хэлбэрээр байх учир хүний биед бүрэн шингэдэг. Зохих норм хэмжээнээс хэтэрсэн хатуулагтай усыг унданд байнга хэрэглэхэд ходоодны шүүс ялгаралтыг ихэсгэх ба ялгах эрхтний болон элэг цөсний чулуужих өвчний үүсэлд түлхэц болдог байна. Иймээс дээр дурьдсан хоёр худгийн усыг зөөлрүүлэн хэрэглэх шаардлагатай гэж үзэв.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1]. Батсүх Н. Нутгийн ус. – УБ.: 2001, -78 х.
- [2]. [Булгамаа.Э. Орхон голын усны бохирдлын судалгаа Магистрын бүтээл. УБ: ШУТИС,ЭШБ, 2018.
- [3]. Далай Ж. (2011), Ус ба говь. УБ, 13-15х
- [4]. Монгол Улсын стандарт, 2018. “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах аюулгүй байдал.
- [5]. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ” MNS 0900:2018
- [6]. Б.Мягмар, Г.Даваа. Монгол орны гадаргын ус. УБ, 1999 он
- [7]. James I. Drever.” The geochemistry of Natural waters”, Pearson Education Canada, 1988

ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТАД НАРНЫ ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ СИСТЕМ АШИГЛАХ БОЛОМЖ, ТҮҮНИЙ ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮР АШИГ /ӨРХИЙН ЖИШЭЭН ДЭЭР/

Үнэнбуянгийн ГАНТИГ¹, Эрдэнэбатын МӨНХТУЯА³, Бат-Очирын БАТЗАЯА³

¹ Монгол Улс, Улаанбаатар, Удирдлагын академи, Удирдахуйн ухааны сургууль

² Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Эрчим хүчний инженерчлэлийн сургууль, Дулааны инженерийн салбар

³ Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Эрчим хүчний инженерчлэлийн сургууль, Захиргаа

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: gantigub@gmail.com¹, e.munkhtuya@must.edu.mn²,

z_zaya12@must.edu.mn³

Хураангуй: Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн зорилтуудыг хэрэгжүүлэхэд газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт, эрчим хүчний үр ашгийн холбоо чухал ач холбогдолтой. Улаанбаатар хотын захын гэр хороолол, зуслангийн бүсэд хүн амын 50% гаруй нь төвлөрсөн дэд бүтэцгүй амьдарч, эрчим хүчний эрэлт жил бүр өсөж, агаарын бохирдол, эрчим хүчний аюулгүй байдлын асуудал үүсгэж байна. Энэхүү судалгаа нь газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтөд сэргээгдэх эрчим хүч, ялангуяа нарны цахилгаан системийг интеграцлах боломжийг тодорхойлсноороо ач холбогдолтой. Үр ашгийг үнэлэхийн тулд өрхийн эрчим хүчний хэрэглээг PVSol premium 2022 программаар симуляцлах, эдийн засгийн тооцоог хийж, уламжлалт эх үүсвэртэй харьцуулсан. Нарны цахилгаан системийг газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд нэвтрүүлэх нь түүхий түлшний хэрэглээг бууруулах, хүлэмжийн хийн ялгарал, сүлжээний ачааллыг тэнцвэржүүлэхэд үр дүнтэй байна. Түүнчлэн, төвлөрсөн бус систем нь дэд бүтцийн хүртээмжгүй бүсэд эрчим хүч хангах боломжийг бүрдүүлж, нийгмийн эрүүл мэнд, орчны бохирдлыг шийдвэрлэхэд хувь нэмэр оруулна. Монголын хууль тогтоомж, төлөвлөлтийн стандартууд эрчим хүчний дэд бүтцийг стратегийн түвшинд хөгжүүлэхийг дэмжиж, 2030 он хүртэл сэргээгдэх эрчим хүчнийг 30% хүртэл нэмэгдүүлэх зорилттой нийцэж байна. Ирээдүйд хот суурин газрын төлөвлөлтөд технологийн шинэчлэл, орон нутгийн онцлогт тохирсон эрчим хүчний шийдлийг нэвтрүүлэх нь тогтвортой хөгжлийг хангахад чухал үүрэгтэй гэж дүгнэж болно.

Түлхүүр үг: газар зохион байгуулалт, нарны цахилгаан систем, эдийн засгийн үр ашиг

I. УДИРТГАЛ

Дэлхий нийтэд байгаль орчинд үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны сөрөг нөлөөллийг бууруулах, байгалийн нөөцийг хамгаалах, ээлтэй ашиглах, нөхөн сэргээх, хүрээлэн буй орчны бохирдол, доройтлыг бууруулах нь хамгийн чухал асуудал болоод байна. Улс орны нийгэм, эдийн засгийн тогтвортой хөгжлийг эрчим хүчний байнгын хангамжгүйгээр хэрэгжүүлэх боломжгүй.[1] Манай орны хувьд хотжилт болон хүн амын шилжилт хөдөлгөөн зөвхөн нэг төвтэй буюу Улаанбаатарт төвлөрсөн [2] нь хот суурин газрын эрчим хүчний хэрэглээний түвшин, агаарын бохирдол, байшин барилгын төвлөрөл нь санаа зовоох асуудал болж, өсөлтийг дагаж эрчим хүчний эрэлт, хэрэглээ жил бүр нэмэгдсээр байна [3]. Монгол Улсад хөдөөнөөс хот руу, ялангуяа Улаанбаатар хот руу чиглэсэн шилжилт хөдөлгөөн эрчимтэй нэмэгдэж байгаа бөгөөд шилжин ирэгсдийн 50% нь нийслэлд төвлөрч, хотын гэр хорооллын гуравны нэгийг бүрдүүлж, инженерийн болон нийгмийн суурь дэд бүтэц хүрэлцээгүй гэр хороололд амьдарч байна.

Тиймээс, эрчим хүчний хангамжийг тогтвортой байлгах, сэргээгдэх эрчим хүчийг хэрхэн уян хатан ашиглах, газар зохион байгуулалтын төлөвлөлттэй уялдуулах шаардлагатай байна.

II. ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ БА НАРНЫ ЦАХИЛГААН СИСТЕМ

A. Газрын зохион байгуулалт төлөвлөлт

Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлалд “Хүн бүрийг боломжийн, найдвартай, тогтвортой эрчим хүч хэрэглэх боломжоор хангах” зорилт тусгагдсан бөгөөд энэ нь сэргээгдэх эрчим хүчний хөгжлийг дэмжих, эрчим хүчний үр ашиг, хэмнэлтийг нэмэгдүүлэх зорилттой уялдаж байна.[4] Мөн Газрын тухай хууль (2002)-ийн 56 дугаар зүйлд “Хот, тосгон, бусад суурины нутаг дэвсгэрт газар эзэмшүүлэх, ашиглуулахад дэд бүтцийн хангамж, хөгжлийн чиглэл, ариун цэвэр, эрүүл ахуй, экологи, галын аюулгүй байдлын шаардлага, газар зохион байгуулалт, хот байгуулалтын төлөвлөгөөг үндэслэнэ”, Хот байгуулалтын тухай хууль (2008)-д “хүн амын нутагшилт, суурьшлын хөгжлийн ерөнхий төсөл, бүс нутгийн хөгжлийн төслийг хэрэгжүүлэхдээ эхлээд эрчим хүч, зам тээвэр, холбоожуулалтын үндсэн сүлжээг барьж байгуулах” гэж тусгажээ. Эрх зүйн зохицуулалтуудын хэрэгжилтийг хангах нь газар зохион байгуулалтын үр нөлөөг дээшлүүлэх, дэд бүтцийн төлөвлөлтийг оновчтой болгох, улмаар хот байгуулалтын тогтвортой хөгжлийг дэмжих үндсэн нөхцөл болж байна. Тухайлбал, Засгийн газрын 2024 оны 03 дугаар тогтоолын 1 дүгээр хавсралтад тусгагдсан “Газар зохион байгуулалт хийх журам”-ын дагуу (i) дэд

бүтцийн зам, шугам сүлжээний төлөвлөлтийг урьдчилан боловсруулж, түүнийг үндэслэн нэгж талбарыг төлөвлөх (3.2.10), (ii) гэр бүлийн хэрэгцээний зориулалтаар өмчлүүлэх, эзэмшүүлэх газрын төлөвлөлтийг хот, тосгоны хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөтэй уялдуулж, инженерийн болон нийгмийн дэд бүтцээр хангагдсан байдлаар гүйцэтгэх (3.25.9) зэрэг шаардлагуудыг нарийвчлан хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна.

Энэ нь эрчим хүчний хэрэглээ, эрчим хүчний салбарын дэд бүтцийн хөгжилтэй холбогдож, сэргээгдэх эрчим хүчний хэрэглээг газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд хэрхэн хэрэгжүүлэх боломжийг судлах шаардлагатайг илэрхийлж байна. Аль ч нийгмийн үед газрын харилцааны зохицуулалт нь газар зохион байгуулалтын арга хэмжээг авч явуулснаар хэрэгжиж ирсэн түүхэн уламжлалтай. Газар ашиглалтын төлөвлөлт нь хүн амыг хүрээлэн буй орчны үйлдвэрлэл, үйлчилгээний нөхцөлийг хуваарилах суурь болж, нийгмийн оршин тогтнох нөхцөлийг бүрдүүлдэг.

Монгол Улсад нийт 4020 төлөвлөлт хийгдсэнээс 2826 буюу 70 хувь нь батлагдаад байна.[5] Үүнд Улсын газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө, Аймгийн газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө, Нийслэлийн газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө, Хилийн боомтын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө, Хотын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө зэрэг орно.

Улаанбаатар хотын хүн амын өсөлт, гэр хорооллын бүсийн тэлэлт нь газар зохион байгуулалтын томоохон сорилтуудын нэг юм. Нийслэлд төвлөрсөн дэд бүтцэд холбох боломжгүй гэр хорооллын бүс өсөн нэмэгдсэнээр агаар, хөрсний бохирдол ихсэж, иргэдийн эрүүл, аюулгүй орчинд амьдрах эрх зөрчигдөх нөхцөл үүсэж байна.

Газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд төвлөрсөн бус эрчим хүчний системүүдийг хөгжүүлэх, хөрөнгө оруулалтын үр ашгийг дээшлүүлэх зэрэг шийдлүүдийг хэрэгжүүлэх нь тогтвортой хөгжлийн үндсэн суурь болно. Үүнд:

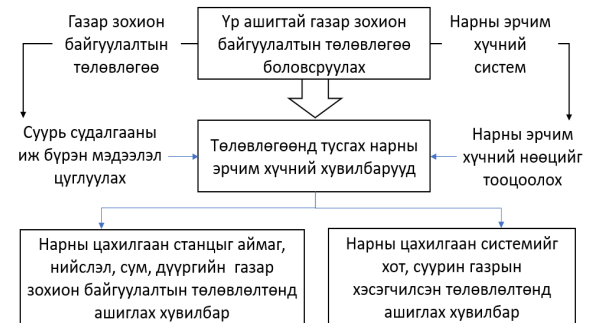
1. **Төлөвлөлт ба эрчим хүчний эрэлт хэрэгцээ:** Газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд эрчим хүчний дэд бүтцийг тусгах нь ирээдүйн эрчим хүчний хэрэглээг зөв тодорхойлох, аюулгүй байдлыг хангах, сүлжээний ачааллыг тэнцвэржүүлэх үүрэгтэй. Шинэ орон сууцны хороолол, үйлдвэр, худалдааны төвүүд байгуулах төлөвлөгөөтэй бол эдгээр бүсүүдийн эрчим хүчний хэрэглээг оновчтой тооцох шаардлагатай.

2. **Эрчим хүчний хангамжийн хүртээмж:** Төвлөрсөн дэд бүтцэд холбогдоогүй айл өрхүүдийн эрчим хүчний хангамжийг сайжруулах нь газар зохион байгуулалтын зорилтуудын нэг юм. Хөдөө орон нутаг, хот суурин газарт шинэ эх үүсвэрийг төлөвлөх нь хүртээмжийг нэмэгдүүлнэ.

3. **Дэд бүтцийн тогтвортой байдал:** Эрчим хүчний хэмнэлттэй, үр ашигтай системийг хөгжүүлэх, байгаль орчинд ээлтэй эх үүсвэрийг

ашиглах зэрэг нь сайн төлөвлөлтөөс шууд хамаардаг.

4. **Хөгжилд түлхэц өгөх:** Эрчим хүчний дэд бүтцийг сайжруулах нь эдийн засгийн өсөлт, нийгмийн үйлчилгээний хүртээмжийг нэмэгдүүлэхэд чухал нөлөөтэй



1-р зураг. Үр ашигтай газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөө боловсруулах

Монгол Улсад болон олон улсад газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд эрчим хүчний дэд бүтцийг стратегийн түвшинд авч үзэх хандлага нэмэгдэж байна. Улаанбаатар хотын хувьд 2040 он гэхэд хүн ам 2.1 сая болж өсөх ба 405 мянган хүн дагуул хотуудад суурьших төлөвтэй байна. Үүнтэй холбоотой цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээ 1,169 МВт-аас 5,408 МВт болж нэмэгдэх тооцоолол хийгджээ. Өсөн нэмэгдэх эрчим хүчний хэрэгцээний 30 хувийг сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрээс хангах төлөвтэй байна. Нарны эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлэх, иргэдийн амьдралын чанарыг сайжруулах зорилгоор нарны эрчим хүчийг газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд оруулах нь эдийн засгийн хувьд үр дүнтэй арга зам юм.

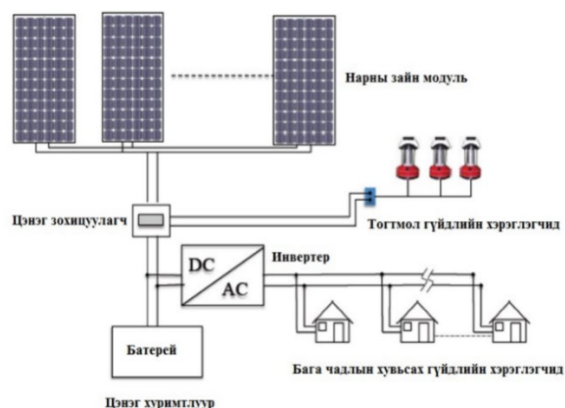
Б. Нарны эрчим хүчний систем

Нарны туяаг нарны зай хураагуурын тусламжтай цахилгаан эрчим хүчинд хувиргах арга юм. Нарны энергийг хуримтлуулах замаар их хэмжээний дулааны чадлыг бий болгон түүнийгээ термодинамикийн циклээр ажиллах дулааны хүчний төхөөрөмжид дулааны эх үүсвэр болгон ашиглах замаар цахилгаан энерги үйлдвэрлэх цогцолборыг нарны дулааны цахилгаан станц гэж нэрлэдэг.[6]

Нарны цахилгаан системийг ерөнхийд нь тоног төхөөрөмжийн онцлог, бүрэлдэхүүн хэсгүүд, сүлжээ ба хэрэглэгчтэй хэрхэн холбогдсон байдлаар нь бие даасан, сүлжээтэй зэрэгцээ ажиллах, хосолмол систем гэж ангилдаг.

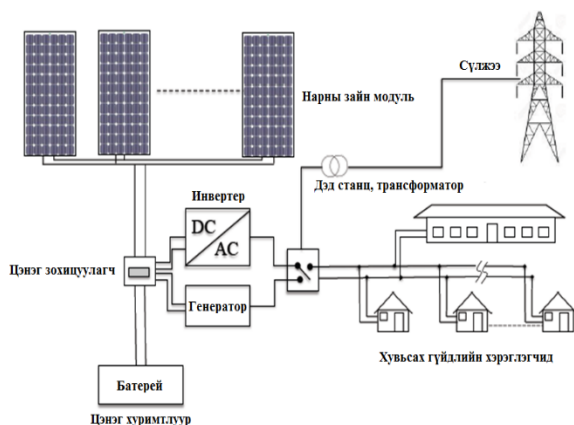
Бие даасан систем (Stand-Alone System): Төвлөрсөн эрчим хүчний системд холбогдоогүй тусгаарлагдсан систем юм. Энэ системийг ихэвчлэн айл өрх болон бага хэмжээний цахилгааны хэрэглээтэй аж ахуй нэгжид ашиглах ба нөөцлүүр батарей ашиглан үүлэрхэг, бүрхэг өдөр болон шөнийн хэрэглээний цахилгаан эрчим хүчийг хангаж ажилладаг. Системийн ашигтай аюулгүй ажиллагааг нэмэгдүүлэх зорилгоор өөр

бусад эрчим хүчний эх үүсгүүртэй хосолмол байдлаар ашиглаж болно. Бие даасан системийг шууд тогтмол гүйдлийн хэрэглэгч бүхий бие даасан систем, тогтмол болон хувьсах гүйдлийн хэрэглэгч бүхий бие даасан систем, өөр төрлийн эрчим хүчний эх үүсгүүртэй хосолмол бие даасан систем гэж ангилна. Системийн үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгийг 2-р зурагт харуулав.



2-р зураг. Бие даасан нарны цахилгаан системийн ерөнхий зарчмын схем

Сүлжээнд холбогдсон систем (Grid connected system): Нарны цахилгаан системээс үйлдвэрлэж буй цахилгаан эрчим хүчийг төвлөрсөн эрчим хүчний сүлжээнд нийлүүлэх бөгөөд уг системийг томоохон хэмжээний хэрэглэгч болох үйлдвэр, аж ахуй нэгжид ашиглах нь илүү тохиромжтой. Систем нь төвлөрсөн эрчим хүчний системд холбогдож үйлдвэрлэсэн эрчим хүчийг зарж борлуулах байдлаар хөрөнгө оруулалтын өөрийн өртгийг богино хугацаанд нөхөх давуу талуудтай. Сүлжээнд холбогдсон нарны цахилгаан станц нь зай талбай их эзэлдэг учраас хот суурин болон суурьшлын бүсээс алс зайд цахилгаан дамжуулах дэд станцын дэргэд байгуулдаг. Уг системийг ажиллагаа зориулалт болон байгууламжийн бүрдэл хэсгүүдийн онцлог зэргээс хамааруулан шууд сүлжээнд холбогдсон систем, батареи хуримтлуур бүхий систем гэж ангилна. Системийн үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгийг 3-р зурагт харуулав.



3-р зураг. Сүлжээнд холбогдсон нарны цахилгаан системийн ерөнхий зарчмын схем

В. Эдийн засгийн үзүүлэлтүүд

Олон улсад эрчим хүчний салбарын хөрөнгө оруулалтын үр ашгийг уламжлалт аргаас гадна эрчим хүчний тэгшитгэх зардлын аргаар тооцдог. Үүнд:

1. Мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнийг тооцдоггүй энгийн арга,
2. Мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнийг тооцдог динамик арга,
3. Эрчим хүчний тэгшитгэх зардлын арга юм.

Мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнийг тооцдоггүй энгийн аргаар энгийн эргэн төлөгдөх хугацаа (PBP), ашгийн норм (ARR)-ыг тодорхойлдог. Мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнийг тооцдог аргаар дискаунтчилагдсан эргэн төлөгдөх хугацаа (DPBP), цэвэр өнөөгийн үнэ цэнэ (NPV), өгөөжийн дотоод хувь (IRR) болон ашигт ажиллагааны индекс (PI)-ийг тодорхойлдог.

Дээрх аргуудаас гадна тухайн төслийн нийгэм, экологид үзүүлэх нөлөөллийг тодорхойлж хэрэгжүүлэх шийдвэрийг гаргана.

Өөр өөр төрлийн эх үүсгүүрийн зардлыг эдийн засгийн хувьд үнэлэхэд ашигладаг гол үзүүлэлтийн нэг нь эрчим хүчний тэгшитгэх зардал юм. LCOE нь тухайн эх үүсгүүр ашиглалтын хугацаандаа үйлдвэрлэх цахилгаан эрчим хүчний өнөөгийн дундаж цэвэр зардлын хэмжүүр юм. Үүнийг хөрөнгө оруулалтын төлөвлөлт, цахилгаан эрчим хүчний төрөл бүрийн эх үүсгүүрүүдийг харьцуулах зорилгоор ашигладаг.

$$LCOE = \frac{\sum \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum \frac{E_t}{(1+r)^t}} \quad (1)$$

Энд:

I_t – t жилд гарах хөрөнгө оруулалтын зардал

M_t – t жилд гарах үйл ажиллагаа, засварын зардал

F_t – t жилд гарах түлшний зардал

n – ашиглалтын жилийн тоо

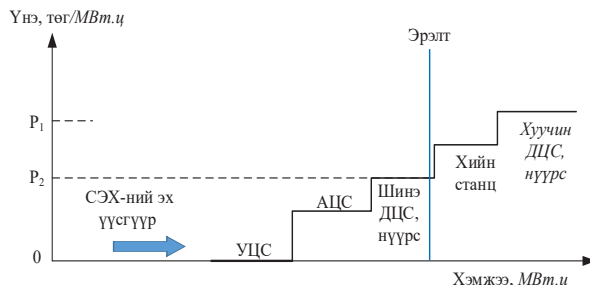
E_t – t жилд үйлдвэрлэсэн цахилгааны хэмжээ

r – дискаунтын хувь

Эрчим хүчний тэгшитгэх зардлын үзүүлэлт нь цахилгаан эрчим хүчний эх үүсгүүрийн ашиглалтын хугацаандаа анх гаргасан хөрөнгө оруулалтын зардлаа эргэн төлөхийн тулд үйлдвэрлэх цахилгаан эрчим хүчний үнэ юм.

Сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрүүд нь уламжлалт эх үүсвэрүүдтэй харьцуулахад өрсөлдөхүйц болсон байна. Гэсэн хэдий ч хөрөнгө оруулалтын хувьд сэргээгдэх эрчим хүчний технологи нь уламжлалт эх үүсгүүрийн технологиос өндөр зардалтай учир ихэнх тохиолдолд сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсгүүрийг төрийн дэмжлэгээр хөгжүүлдэг. Энэ дэмжих

бодлогыг дэлхийн бараг бүх улс оронд хэрэгжүүлж байгаа нь уг салбарын хөгжил нь эдийн засаг, нийгэм, байгаль орчинд үзүүлэх эерэг нөлөөллийг тооцсон явдал юм. Уламжлалт эрчим хүчний эх үүсгүүрийг сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсгүүрээр солих нь цахилгаан эрчим хүчний бөөний зах зээлийн дундаж үнийг бууруулна.

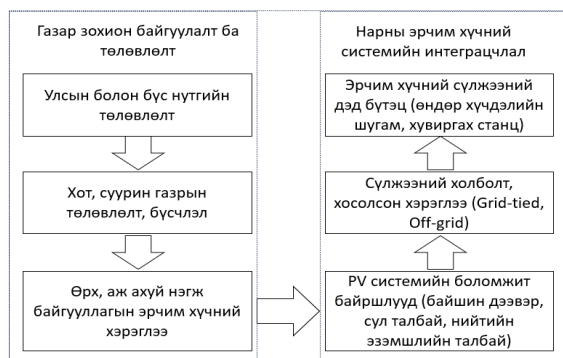


4-р зураг. ЦЭХ-ний үнэ бүрдүүлэлтэд СЭХ-ний эх үүсгүүрийн нөлөө

Сэргээгдэх эрчим хүчний технологийн хувьсах зардал нь бараг тэг (нар, салхинаас үнэгүй ашигладаг) байдаг. Сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэгчдийг дэмжсэнээр олон оронд сэргээгдэх эрчим хүч нь зах зээл дээр хамгийн түрүүнд бүтээгдэхүүнээ арилжаалах давуу эрх эдэлдэг. Тиймээс сэргээгдэх эрчим хүчний бүтээгдэхүүн зах зээл дээр эрэлт өндөр байгаа тул нийлүүлэлтийн муруй баруун тийш шилжиж, үнэ P_2 түвшинд буурч байна [7,8].

III. ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТАД НАРНЫ ЭРЧИМ ХҮЧИЙГ АШИГЛАХ НЬ

Монгол Улсын цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хэмжээ 2023 онд 8,528.27 сая кВт.ц болж өмнөх оны гүйцэтгэлээс 349.7 сая кВт.ц-аар буюу 4.3%-иар өссөн ба нийт цахилгааны 90.9%-ийг дулааны цахилгаан станцаар, 8.5%-ийг нар, салхины эх үүсвэрээр, 0.6%-ийг усан цахилгаан станцаар, 0.01%-ийг дизель станцаар тус тус үйлдвэрлэсэн байна. [9]



5-р зураг. Нарны эрчим хүчний системийн интегралчлал

Монгол Улсын сэргээгдэх эрчим хүчний боломжит нөөцийг дараах байдлаар тооцоолжээ. Нарны эрчим хүчний цацрагийн жилийн дундаж тусгал 1400 кВт.ц/м² ба өдрийн эрчим нь 4.3-4.7 кВт.ц/м². Хэрэв Монгол Улс газар нутгийнхаа 1 хувийг 20 хувийн үр ашигтай нарны үүсгүүр ажиллуулахад зориулсан тохиолдолд 32 ГВт чадал

гаргаж жилд 4200 ТВт.ц ЦЭХ үйлдвэрлэх боломжтой. [10] Монгол орны газрын гадаргын нэгж талбайд буух нарны эрчим хүчний нөөц жилд 270-300 хоног нартай байдаг нь өндөр үзүүлэлт юм. [11]

Нарны эх үүсгүүрээр цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл 2019 онд 109 сая кВт.ц байсан бол 2023 онд 193 сая кВт.ц болж өссөн байна. [12] Мөн нийслэл хотын цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээ сүүлийн таван жилийн дундаар 6-8 хувийн өсөлттэй байна. Нийслэлийн цахилгаан эрчим хүчний ачаалал 2025 онд 1,100 МВт хүрэх тооцоолол ч гарсан [13]. Том чадлын нарны цахилгаан үүсгүүрийн үнэ өртөг өндөр, суурин газрын (сумын төв) цахилгаан эрчим хүчний хэрэгцээ бага тул өрх гэрийн болон бичил хэрэглээний түвшинд илүү хөгжсөн. Монгол Улсын хувьд 170,000 малчин өрхийн ойролцоогоор 90% нь цахилгаан гаргаж авахын тулд 50 Вт хүртэл чадалтай нарны хавтанг хэрэглэдэг.

“Хэрэглэгчийн сэргээгдэх эрчим хүчний үүсгүүрээс үйлдвэрлэсэн эрчим хүчийг түгээх сүлжээнд нийлүүлэх журам”-ыг 2020 оноос хойш батлан хэрэгжүүлж байгаа бөгөөд уг журамд иргэн 20 кВт хүртэл хүчин чадалтай сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсгүүрийг суурилуулан түгээх сүлжээний 0.4 кВ-ын хүчдэлийн түвшинд холбогдож болохоор тусгасан [14]. Улаанбаатар хотын ихэнх хэрэглэгчдийн сарын цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээ 300-1200 кВт.ц байна. Нарны систем өвлийн улиралд 4-4.5 цаг, зуны улиралд 6-6.5 цаг ажиллана гэж үзвэл хэрэглэгчид дундаар 3-10 кВт хүчин чадалтай нарны систем суурилуулах шаардлагатай юм.

НАРНЫ ЦАХИЛГААН СИСТЕМИЙГ СУУРИЛУУЛАХ ХҮЧИН ЧАДАЛ

1-р ХҮСНЭГТ.

Бүтэн нарны цаг	4	4.5	5	5.5	6	6.5
ЦЭХ-ний хэрэглээ [кВт.ц]	НЦС-ийн суурилагдсан хүчин чадал [кВт]					
100	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6
150	1.5	1.4	1.2	1.2	1.0	0.9
200	2.0	1.8	1.6	1.6	1.4	1.2
250	2.5	2.3	2.0	2.0	1.7	1.6
300	3.0	2.7	2.4	2.4	2.0	1.9
350	3.5	3.2	2.8	2.8	2.4	2.2
400	4.1	3.6	3.2	3.2	2.7	2.5
450	4.6	4.1	3.6	3.6	3.0	2.8
500	5.1	4.5	4.1	4.1	3.4	3.1
550	5.6	5.0	4.5	4.5	3.7	3.4
600	6.1	5.4	4.9	4.9	4.1	3.7
650	6.6	5.9	5.3	5.3	4.4	4.1
700	7.1	6.3	5.7	5.7	4.7	4.4
750	7.6	6.8	6.1	6.1	5.1	4.7
800	8.1	7.2	6.5	6.5	5.4	5.0
850	8.6	7.7	6.9	6.9	5.7	5.3
900	9.1	8.1	7.3	7.3	6.1	5.6
950	9.6	8.6	7.7	7.7	6.4	5.9
1000	10.1	9.0	8.1	8.1	6.8	6.2

Эх сурвалж: <https://cdn.greensoft.mn/>

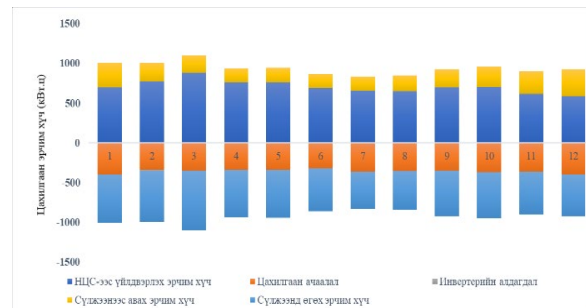
Нарны цахилгаан системийг Улаанбаатар хотын гэр хороололд байрлах 10х8х6м хэмжээтэй нэг давхар байшингийн дээвэрт эгц урагш харуулан, 47° өнцөг үүсгэн байрлуулахаар тооцоог хийв. Энэхүү өрхийн цахилгааны ачааллыг хангахын тулд сүлжээтэй зэрэгцээ ажиллах нарны цахилгаан систем (on-grid system) ба хуримтлуур бүхий нарны цахилгаан систем (grid-tied system)-ийг сонгон, тооцоог хийж, үр дүнг хүснэгтээр харуулав. Jinko Solar компанийн JKM300M-60 загварын 300 Вт-ын поликристалл 18 ширхэг нарны цахилгаан үүсгүүрийг 9 ширхгээр цуваа холбож, 2-оор зэрэгцээ холбон суурилуулав.

Хувилбар-1: Сүлжээтэй зэрэгцээ ажиллах нарны цахилгаан систем (On-grid system)

**СҮЛЖЭЭТЭЙ ЗЭРЭГЦЭЭ АЖИЛЛАХ НАРНЫ
ЦАХИЛГААН СИСТЕМ ИЙН ҮР ДҮНГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ
2-Р ХҮСНЭГТ.**

Нарны цахилгаан систем:	
Жилийн эрчим хүчний үйлдвэрлэл	1564.87 кВт.ц/кВт (DC)
Бүтээмжийн харьцаа (PR)	90.69%
Нарны цахилгаан үүсгүүр:	
НЦҮ-ийн компани:	JinkoSolar
Дээвэрт суурилуулах НЦҮ тоо	18 ширхэг
НЦС-ийн үйлдвэрлэх эрчим хүч	5.4 кВт (DC)
НЦҮ-ийн суурилуулах өнцөг	47°
НЦҮ-ийн суурь	Дээврийн суурь
НЦС-ийн үйлдвэрлэл (AC)	8454 кВт.ц/жил
Өөрийн хэрэглээ	1549 кВт.ц/жил
Сүлжээнд өгөх эрчим хүч	6905 кВт.ц/жил
Өөрийн эрчим хүчний хэрэглээ	18.3%
CO ₂ ялгаралаас сэргийлэх хэмжээ	3972 кг/жил
Цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээ:	
Оргил ачаалал	10кВт
Цахилгаан хэрэгслийн хэрэглээ	4308 кВт.ц/жил
Инвертерийн өөрийн хэрэглээ	4 кВт.ц/жил
Нийт хэрэглээ	4312 кВт.ц/жил
-Нарны цахилгаан системээс авах	1549 кВт.ц/жил
-Сүлжээнээс авах	2763 кВт.ц/жил
Инвертер:	
Инвертерийн загвар	SL-TL5000T
Инвертерийн үйлдвэр	Sunny energy S&T
Инвертер тоо	1
Холболтын хайрцаг	MPP 1:1х9, MPP 2:1х9
Хэмжээсийн фактор	117.4%
Бие даасан байдлын түвшин:	
Нийт хэрэглээ	4312 кВт.ц/жил
Сүлжээнээс авах эрчим хүч	2763 кВт.ц/жил
Бие даасан байдлын түвшин	35.9%
Энергийн урсгал	

Энэхүү системийн хувьд өдрийн цагаар эрчим хүч үйлдвэрлэн өөрийн хэрэгцээнд ашиглах ба илүү гарсан цахилгаан эрчим хүчийг дамжуулах сүлжээнд нийлүүлэх юм. Харин нарны эрчим хүч дутагдалтай үед сүлжээнээс цахилгаан эрчим хүч худалдан авч ашиглана.



6-р зураг. Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл ба хэрэглээний харьцаа

Хувилбар-2: Сүлжээтэй зэрэгцээ ажиллах хуримтлуур бүхий нарны цахилгаан систем (Grid-tied system)

Энэхүү нарны цахилгаан системийн хувьд өдрийн цагаар эрчим хүч үйлдвэрлэн өөрийн хэрэгцээнд ашиглах ба илүү гарсан цахилгаан эрчим хүчийг дамжуулах сүлжээнд нийлүүлэх эсвэл хуримтлуулж нарны эрчим хүч дутагдалтай үед хуримтлуураас ашиглах ба хүрэлцэхгүй тохиолдолд сүлжээнээс худалдан авна.

**СҮЛЖЭЭТЭЙ ЗЭРЭГЦЭЭ АЖИЛЛАХ ХУРИМТЛУУР
БҮХИЙ НАРНЫ ЦАХИЛГААН СИСТЕМ ИЙН ҮР
ДҮНГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ**

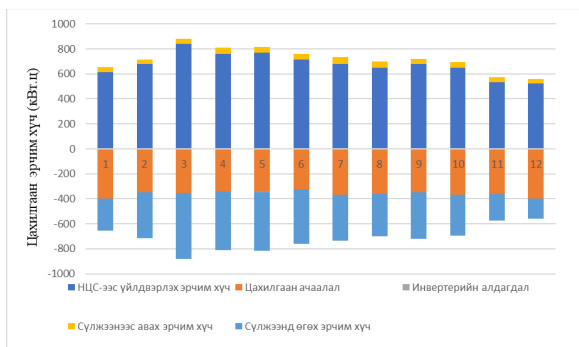
3-Р ХҮСНЭГТ.

Нарны цахилгаан систем:	
Жилийн эрчим хүчний үйлдвэрлэл	1548.99 кВт.ц/кВт (DC)
Бүтээмжийн харьцаа (PR)	90.53%
Нарны цахилгаан үүсгүүр:	
НЦҮ-ийн компани:	JinkoSolar
Дээвэрт суурилуулах НЦҮ тоо	18 ширхэг
НЦС-ийн үйлдвэрлэх эрчим хүч	5.4 кВт (DC)
НЦҮ-ийн суурилуулах өнцөг	47°
НЦҮ-ийн суурь	Дээврийн суурь
НЦС-ийн үйлдвэрлэл (AC)+ хуримтлуур	8081 кВт.ц/жил
Өөрийн хэрэглээ	3786 кВт.ц/жил
Сүлжээнд өгөх эрчим хүч	4386 кВт.ц/жил
Өөрийн эрчим хүчний хэрэглээ	46.7%
CO ₂ ялгаралаас сэргийлэх хэмжээ	3643 кг/жил
Цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээ:	
Оргил ачаалал	10 кВт
Цахилгаан хэрэгслийн хэрэглээ	4308 кВт.ц/жил
Инвертерийн өөрийн хэрэглээ	4 кВт.ц/жил
Нийт хэрэглээ	4312 кВт.ц/жил
-Хуримтлуур бүхий НЦС-ээс авах	3786 кВт.ц/жил
-Сүлжээнээс авах	526 кВт.ц/жил
Инвертер:	
Инвертерийн загвар	SL-TL5000T
Инвертерийн үйлдвэр	Sunny energy S&T
Инвертер тоо	1
Холболтын хайрцаг	MPP 1:1х9, MPP 2:1х9
Хэмжээсийн фактор	117.4%
Хуримтлуурын систем:	

Хуримтлуурын системийн загвар	Sungrow, 12 В, систем
Хуримтлуурын системийн тоо	4
Хэвийн гаралтын чадал	5 кВт
Хуримтлуурын багтаамж	9.8 кВт.ц
Системийн кабелийн алдагдал	1.11% (60.2Вт)
Бие даасан байдлын түвшин:	
Нийт хэрэглээ	4312 кВт/жил
Сүлжээнээс авах эрчим хүч	526 кВт/жил
Бие даасан байдлын түвшин	87.8 %
Энергийн урсгал	

Энэхүү системийн цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл ба хэрэглээний балансыг 6-р зурагт харуулав.

Барилгын дээврийн хэмжээ ба налалтын өнцгийг өөрчлөх замаар нарны цахилгаан системийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлж болох ба өрхийн эрчим хүчний хэрэглээг илүү ухаалаг, хэмнэлттэй болгосноор системийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх бүрэн боломжтой.



7-р зураг. Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл ба хэрэглээний харьцаа (хуримтлууртай)

IV. НАРНЫ ЦАХИЛГААН СИСТЕМ ИЙН ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮР АШГИЙН ҮНЭЛГЭЭ

“Хэрэглэгчийн сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсгүүрээс үйлдвэрлэсэн эрчим хүчийг түгээх сүлжээнд нийлүүлэх журам”-ыг 2020 оны 8 дугаар сарын 14-ний өдрийн Эрчим хүчний сайдын 159 дүгээр тушаалын дагуу үйлдвэрлэсэн цахилгаан эрчим хүчийг өдрийн цагаар 140.18 төг/кВт.ц болон оргил ачааллын үед 221.89 төг/кВт.ц -аар худалдан авахаар заасан байдаг. Ногоон хөгжлийг дэмжих банкны хөнгөлөлттэй зээл (9 хувь)-ийг ашиглан хөрөнгө оруулалтын тооцоог дараах хувилбаруудаар гүйцэтгэсэн. Энд анхны хөрөнгө оруулалтын хэмжээ валютын ханшнаас ихээхэн хамаарч байгаа учир ОХУ болон БНХАУ-ын тоног төхөөрөмжийн үнийг харьцуулан тооцсон.

Хувилбар-1: Өрхийн хэрэглээнд 5.4 кВт-ын суурилагдсан хүчин чадал (хуримтлуурт)-тай нарны цахилгаан үүсгүүрийн анхны хөрөнгө оруулалтын хэмжээ 24.43 сая төгрөг.

Хувилбар-2: Өрхийн хэрэглээнд 5.4 кВт-ын суурилагдсан хүчин чадал (хуримтлуур)-тай нарны цахилгаан үүсгүүрийн анхны хөрөнгө оруулалтын хэмжээ 14.91 сая төгрөг.

Хувилбар-3: Өрхийн хэрэглээнд 5.4 кВт-ын суурилагдсан хүчин чадалтай нарны цахилгаан

үүсгүүрийн анхны хөрөнгө оруулалтын хэмжээ 21.43 сая төгрөг.

Хувилбар-4: Өрхийн хэрэглээнд 5.4 кВт-ын суурилагдсан хүчин чадалтай нарны цахилгаан үүсгүүрийн анхны хөрөнгө оруулалтын хэмжээ 13.08 сая төгрөг.

Дээрх хувилбар тус бүрээр хөрөнгө оруулалтын үр ашгийн тооцоо хийхэд 1, 3-р хувилбарын хөрөнгө оруулалтын зардал өндөр (импортын бүтээгдэхүүн) байгаа тул цахилгаан эрчим хүчний дундаж хэрэглээтэй өрхөд нарны цахилгаан үүсгүүрийг ашиглах нь эдийн засгийн үр ашиггүй болох нь харагдаж байна.

НАРНЫ ЦАХИЛГААН СИСТЕМ ИЙН ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮР АШГИЙН ТООЦООНЫ ҮР ДҮН

4-Р ХҮСНЭГТ.

Хувилбар	Хэмжих нэгж	1	2	3	4
Анхны хөрөнгө оруулалт	сая төгрөг	24.43	14.91	21.43	13.08
PBP	жил	18.7	8.67	11.68	6.97
NPV	сая төгрөг	-12.48	0.78	-4.33	4.04
IRR	хувь	4	10	6	13
LCOE	төг./кВт.ц	151.18	92.28	126.77	77.37

Харин 2, 3-р хувилбараар тооцоо хийхэд өгөөжийн дотоод хувь зээлийн хүүгийн хэмжээнээс их байгаа нь хөрөнгө оруулалтын хэмжээнээс хамааралтай нь харагдаж байна. Мөн 5.3 кВт-ын чадалтай нарны систем нь жилд 3643 кг хүлэмжийн хийг бууруулах тооцоо гарсан.

Энэхүү нарны цахилгаан систем ажиллах хугацааны туршид 1 кВт.цаг цахилгаан эрчим хүчийг 77.37-151.18 төгрөгөөр үйлдвэрлэх боломжтойг эрчим хүчний тэгшитгэх зардлын аргаар тооцон гаргалаа.

ДҮГНЭЛТ

Нарны эрчим хүчийг газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд ашиглах нь байгаль орчны бохирдлыг бууруулах, сэргээгдэх эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлэх, эдийн засагт эерэг үр дүнг авчрах алхам болно. Үүний тулд нарны цахилгаан станц, гэр хороолол, хот суурин газарт ашиглах газрын талбайг зөв зохион байгуулах, хөрөнгө оруулалт болон хууль эрх зүйн зохицуулалтыг оновчтой төлөвлөх нь нэн чухал юм.

Манай оронд сүүлийн жилүүдэд иргэдийн аятай тухтай, эрүүл, эко орчинд амьдрах сонирхол нэмэгдэж, сэргээгдэх эрчим хүчийг ашиглах хандлага, ногоон зээлд хамрагдах хүсэл нэмэгдсээр байгаа нь олон нийтийн анхааралд орж байна.

Энэхүү судалгаанд Улаанбаатар хотын гэр хорооллын дундаж хэмжээтэй байшинг сонгон авч, 4 ам бүлтэй өрхийн цахилгааны хэрэглээг тооцон, нарны цахилгаан системийг 5.3 кВт суурилагдсан чадалтайгаар сонгон авч,

хуримтлуургүй болон хуримтлууртай нөхцөлд симуляци хийж, үр дүнг тооцов. Симуляцийн үр дүнгээс харахад, хуримтлуургүй систем нь жилд 8454 кВт.ц цахилгаан үйлдвэрлээд, үүнээс 1549 кВт.ц эрчим хүчийг хэрэглэж, 6905 кВт.ц эрчим хүчийг сүлжээнд нийлүүлж, сүлжээнээс 2763 кВт.ц цахилгаан эрчим хүчийг худалдан авна. Энэ системийн бие даасан түвшин нь 35,9% байна. Харин хуримтлууртай системийн хувьд жилд 8081 кВт.ц цахилгаан үйлдвэрлэж, 3786 кВт.ц цахилгаан эрчим хүчийг хэрэглэж, 4302 кВт.ц цахилгаан эрчим хүчийг сүлжээнд нийлүүлж, сүлжээнээс 526 кВт.ц цахилгаан эрчим хүч худалдан авна. Энэ системийн бие даасан түвшин 87,8% байна. Үүнээс харахад хуримтлууртай систем нь харьцангуй бага цахилгаан эрчим хүчийг сүлжээнд нийлүүлж, буцааж сүлжээнээс авах эрчим хүчний хэмжээ бага байдаг ч өөрийн бие даасан түвшин нь 2.45 дахин их байна.

Нарны системийн хөрөнгө оруулалтын үр ашиг нь анхны хөрөнгө оруулалт, валютын ханш, хүүгийн хэмжээнээс ихээхэн хамааралтай байгааг тооцоонд харуулсан болно. Валютын ханшийн өсөлтөөс үүдэн хөрөнгө оруулалтын зардал нэмэгдэж байгаа нь хэрэглэгчдэд сөрөг нөлөө үзүүлж байгаа ч, ногоон зээлийн бодлогоор дэмжих нь энэ төрлийн системийг суурилуулахад эерэг нөлөө үзүүлж, Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн зорилтуудын биелэлтэд хувь нэмэр оруулах боломжтой гэж үзэж байна.

Монгол Улсын өргөн уудам нутаг дэвсгэрт тархан байрлах хэрэглэгчдийг цахилгаан эрчим хүчээр хангахын тулд урт шугамаар бага чадал дамжуулах нь салбарын үр ашигт сөргөөр нөлөөлдөг. Иймээс нарны цахилгаан үүсгүүрийг алслагдсан сууринд ашиглах нь цахилгаан эрчим хүчний алдагдлыг бууруулж, хэрэглэгч хоорондын хөндлөн татаасыг багасгах боломжийг олгоно.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Төртөгтох, Ж., Мягмарсүрэн, М. (2023). Эрчим хүчний бодлогын талаарх олон улсын харилцааны онол, үзэл хандлага. *Политологи*, 11(420 (2014)), 189. Retrieved from <https://journal.num.edu.mn/ps/article/view/3677/3201>
- [2] Г.Жаргал, Н.Сэлэнгэ., Монгол улсын 100 жилийн хүн амын өсөлтийн төлөв байдал, хэтийн хандлага
- [3] Лагнай, Т., Оюунцэцэг, Д. (2023). Эрчим хүчний салбарт тулгамдаж буй зарим асуудал. *Бизнес ба инноваци*, 9(3), 31. doi:<https://doi.org/10.22353/jbai.2023090303>
- [4] БОНХАЖЯ, НҮБ. (2015). *Горхи-Тэрэлжийн байгалийн цогцолборт газрын экосистемийн үйлчилгээний салбарын хөгжилд оруулж буй хувь нэмэр буюу эдийн засгийн үнэ цэнэ*. Улаанбаатар: "Мөнхийн үсэг" ХХК. Retrieved 3 29, 2015[5] ГЗБГЗЗЕГ. (2024). Retrieved from <https://egazar.gov.mn/https://egazar.gov.mn/nature/dashboard/plan/chart/index>
- [5] Rethinking Energy: Towards a new power system, IRENA, Abu Dhabi 2014 URL: <http://www.irena.org/rethinking/>.
- [6] Воропай Н.И. Инвестиции и развитие электроэнергетики в рыночной среде, ТЭК 2002. №4. с. 30-39
- [7] Б.Батзаяа, Д.Алтанцэцэг, Ч.Улам-Оргил, “Эрчим хүчний эдийн засагт ногоон үйлдвэрлэгч нөлөөлөх нь” Сэргээгдэх эрчим хүч ба дэвшилтэт технологи-2021, ЭХШ. Ху. 4-10
- [8] С. Батмөнх, Ба. Бат-Эрдэнэ ба Н.И. Воропай, “Монголын эрчим хүчний салбарын хөгжил: I. Тойм, бодлого, шинжилгээ, загварчлалын асуудал,” Эрчим хүч&Engineering. Улаанбаатар, № 197, 2020 оны 7-р сар.
- [9] Эрчим хүчний яам. (2024, 12 31). Retrieved from <https://www.energy.gov.mn/c/1572>
- [10] (2020). Retrieved from Даян дэлхийн ногоон хөгжлийн институт: https://gggi.org/wp-content/uploads/2021/12/Assessment-on-Greening-district-heating-systems_compressed-4.pdf
- [11] Сэргээгдэх эрчим хүчний олон улсын агентлаг. (2016). Retrieved from Сэргээгдэх эрчим хүчний олон улсын агентлаг, 2016.
- [12] Эрчим хүчний зохицуулах хороо. (2023). *Эрчим хүчний статистик үзүүлэлтүүд*. Retrieved from <https://online.fliphtml5.com/seigx/vutw/#p=1>
- [13] Тогтвортой хөгжлийн зорилго (1212.mn)
- [14] Төслийн тайлан (jcm-mongolia.com)

УУЛ УУРХАЙ ТҮШИГЛЭСЭН СУУРЫШЛЫН БҮСИЙН ХӨГЖИЛД УС ХАНГАМЖИЙН СИСТЕМИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТИЙГ ҮР АШИГТАЙ УЯЛДУУЛАХ НЬ

Даваацэрэнгийн ДАВААЖАРГАЛ¹, Эршүүгийн ПҮРЭВ-ЭРДЭНЭ², Жигмэдийн ДАВААЦЭРЭН³

^{1,2,3} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга архитектурын сургууль, Хот ба бүс нутгийн төлөвлөлтийн салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: ddarch.imi@gmail.com¹

Хураангуй: Уул уурхай дагасан суурьшлын бүсүүдийн хөгжил нь дэд бүтцийн зохион байгуулалт, ялангуяа ус хангамжийн системийн төлөвлөлттэй салшгүй холбоотой юм. Монгол Улсад уул уурхайн бүс нутгууд дахь хүн амын шилжилт хөдөлгөөн эрчимжихийн хэрээр усны хэрэглээ нэмэгдэж, ус хангамжийн хүртээмж, тогтвортой байдал тулгамдсан асуудал болоод байна. Энэхүү судалгааны зорилго нь Ханбогд сумын жишээн дээр суурилж, уул уурхай түшиглэсэн суурьшлын бүсийн ус хангамжийн системийн төлөвлөлтийн үр ашгийг үнэлэхэд оршино. Судалгааны арга зүйд баримт бичгийн судалгаа, тоон өгөгдлийн шинжилгээ, кейс судалгаа, харьцуулсан судалгааны аргыг ашигласан. Судалгааны үр дүнд Ханбогд сумын ус хангамжийн өнөөгийн байдал, хүн амын өсөлттэй уялдсан хэрэглээний өөрчлөлт, усны эх үүсвэрийн хүрэлцээ, ус хангамжийн дэд бүтцийн хөгжлийн бодлогын уялдаа сул байгааг тодорхойлсон. Судалгааны дүгнэлтээр уул уурхай түшиглэсэн суурьшлын бүсүүдэд усны тогтвортой менежмент, төлөвлөлтийн сайжруулалт, ус хэмнэх дэвшилтэт технологийг нэвтрүүлэх шаардлагатайг онцолсон.

Түлхүүр үг: Хүн амын өсөлт, шугам сүлжээний ашиглалт, бүтээн байгуулалтын хугацаа, бүтээн байгуулалтын санхүүжилт

I. УДИРТГАЛ

Уул уурхайн салбар нь Монгол Улсын эдийн засгийн голлох хөдөлгөгч хүчний нэг бөгөөд томоохон ордуудын ашиглалт эрчимжихийн хэрээр уул уурхайн бүс нутгууд дахь суурьшлын бүсийн хөгжил хурдацтай нэмэгдэж байна. Гэвч уул уурхай дагасан шинээр бий болсон суурин газрын ихэнх нь уурхай хаагдсаны дараа эзгүйрч, орхигдох нь олон улсын туршлагаас ажиглагддаг [1]. Түүхэн жишээнээс харахад уул уурхайн өсөлтөд тулгуурлан байгуулагдсан хот, сууринууд удаан хугацаанд тогтвортой хөгжих нь хүндрэлтэй байдаг. Иймээс шинэ хот байгуулахаас гадна, одоо байгаа суурьшлын бүсийг өргөжүүлж, дэд бүтцийг сайжруулан хөгжүүлэхэд Монгол Улс онцгойлон анхаарах шаардлагатай болсон [2].

Хот, суурин газрын төлөвлөлтийн үндсэн зорилго нь оршин суугчдын ая тухтай амьдрах нөхцөлийг бүрдүүлэх явдал бөгөөд энэ хүрээнд инженерийн хангамжийн дэд бүтцийн төлөвлөлт, тэр дундаа ус хангамж, ариутгах татуургын системийн зохион байгуулалт онцгой ач холбогдолтой байдаг. Ус хангамж нь хүний эрүүл, аюулгүй амьдралын үндэс суурь болохын зэрэгцээ, тогтвортой хот байгуулалтын салшгүй хэсэг юм. Иймд ус хангамжийн хүртээмжийг оновчтой зохицуулж, ариутгах татуургын системийг цогцоор нь төлөвлөх нь шинээр бий болж буй болон өргөжин хөгжиж буй суурьшлын бүсийн тогтвортой хөгжлийн чухал нөхцөл болж байна.

Зөвлөх Т. Энэбишийн бүсийн хөгжлийн зорилтот хөтөлбөрийн үзэл баримтлалын судалгаанаас харахад хөгжлийн бодлого, төлөвлөлт, хөтөлбөрүүдийн хэрэгжилтийн үр нөлөө муу гэж дүгнэсэн бөгөөд хэрэгжилтийн хоорондын уялдааг судлах шаардлагатай байгааг онцолсон [3]. Ус

хангамж, ариутгах татуургын шугам сүлжээний төлөвлөлт нь тухайн орон нутаг, бүсийн хөгжлийн бодлого, төлөвлөлтийг хангахуйц үр ашигтай байх талаар судалгаа одоогоор байхгүй байна.

II. АРГА ЗҮЙ

Энэхүү судалгаанд баримт бичгийн судалгаа, тоон мэдээллийн шинжилгээ, кейс судалгаа, харьцуулсан шинжилгээ зэрэг олон судалгааны аргуудыг хослуулан ашигласан. Судалгааны аргачлалыг дараах байдлаар тодорхойлов.

1. Баримт бичгийн судалгаа

Судалгааны үндсэн чиглэл болох уул уурхай дагасан суурьшлын бүсийн хөгжил болон ус хангамжийн системийн төлөвлөлт-ийн талаар өмнө нь хийгдсэн судалгаанууд, бодлогын баримт бичгүүдийг судлан дүн шинжилгээ хийж, ус хангамжийн төлөвлөлтийн бодлогын хоорондын уялдаа, хэрэгжилтийн үр дүнг үнэлсэн.

2. Тоон мэдээллийн шинжилгээ

Ханбогд сумын хүн амын өсөлт, усны хэрэглээ, ус хангамжийн шугам сүлжээний хүчин чадал, хөрөнгө оруулалтын төсөв зэрэг тоон мэдээлэлд анализ хийж, үр ашгийг тооцсон. Ус хангамжийн төсвийн тооцооллыг 2010, 2016, 2024 оны төсвийн үнэлгээтэй харьцуулсан.

Энэ арга зүй нь судалгаанд бодит өгөгдөлд тулгуурласан дүгнэлт гаргах, ус хангамжийн төлөвлөлтийн үр ашгийг үнэлэх боломж олгосон.

3. Кейс судалгаа

Ханбогд сумыг судалгааны объект болгон сонгож, тус сумын ус хангамжийн нөхцөл байдал, дэд бүтцийн төлөвлөлт, хүн амын өсөлтийн

нөлөөллийг судлан орон нутгийн онцлогт тулгуурласан дүгнэлт хийсэн.

4. Харьцуулсан судалгаа

Өмнөх болон одоогийн ус хангамжийн төлөвлөгөөг харьцуулан судалгааны үр дүнд хуучин төлөвлөгөөний хэрэгжилтийн алдаа, шинэ төлөвлөгөөнд тусгах шаардлагатай асуудлыг тодорхойлсон.

III. УУЛ УУРХАЙГ ТҮШИГЛЭСЭН СУУРЫШЛЫН БҮСИЙН ХӨГЖЛИЙН СУДАЛГАА

1. Монгол Улсын бүсийн хөгжлийн бодлого

Хүн амын нутагшилт, суурьшлын бүтцэд гарч буй өөрчлөлт нь хот, хөдөөгийн хөгжлийн ялгааг улам нэмэгдүүлж, алслагдсан бүс нутгийн эдийн засаг, нийгмийн хөгжилд саад учруулж, цаашлаад үндэсний аюулгүй байдалд сөргөөр нөлөөлөх нөхцөлийг бүрдүүлж байна. Эдгээр асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд хүн амын суурьшлын тэнцвэрийг хангаж, иргэд өөрсдийн төрж өссөн нутагтаа ая тухтай ажиллаж, амьдрах нөхцөлийг бүрдүүлэхийг зорьсон бүсчилсэн хөгжлийн бодлого хэрэгжиж эхэлснээс хойш арав гаруй жил өнгөрөөд байна. Уг бодлогын хүрээнд 2024 онд улс орныг Хангайн, Баруун, Хойд, Төвийн, Зүүн, Говийн болон Улаанбаатарын гэсэн 7 бүсэд хуваан, бүс нутгийн хөгжлийг тэнцвэржүүлэх, хүн амын хэт төвлөрлийг сааруулах, хотжилтоос үүдэлтэй сөрөг үр дагаврыг бууруулах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлж байна. Мөн төвөөс алслагдсан сум, суурин газруудын үйлчилгээний хүртээмжийг нэмэгдүүлж, татах хүчийг нь сайжруулах зорилгоор нэг төвт хөгжлийн загвараас олон төвтэй тогтолцоонд шилжих үйл явц эхлээд байна [4].



1-р Зураг. Монгол Улсын бүсчилсэн хөгжлийн бодлого (2024 он). "Монгол улсын бүсчлэлийн тогтолцоо"

Бүсүүд дундаас Говийн дэд бүс /ГДБ/ нь эрдсийн баялаг, түүх, соёл, палентеологийн нөөцөөр арвин, Ази, Европыг холбосон авто ба төмөр замын гол тэнхлэгийн дагуух стратегийн бүс нутаг юм. ГДБ нь түлш, эрчим хүч, эрдсийн баялгийн ихээхэн нөөцтэйгөөс гадна уул уурхайн дэд бүтэц, мэргэжилтэн бэлтгэх чадавх бүрдэж, мал аж ахуйн бүтээгдэхүүнийг нэмүү өртөг шингээж боловсруулах, аялал жуулчлалыг хөгжүүлэх, худалдаа, тээвэр, логистикийн төвүүдийг

өргөжүүлэх өргөтгөх боломжтой [5]. Төмөр зам болон авто замын дэд бүтэц хөгжих нь бүс нутгийн хүн амын шилжилт хөдөлгөөнийг эрчимжүүлж, суурьшлын бүсийн тэлэлтэд эерэгээр нөлөөлөх нөхцөлийг бүрдүүлнэ. Энэ нь хүн амын төвлөрлийг тэнцвэржүүлэх, алслагдсан сумдын хөгжлийг дэмжихэд чухал хүчин зүйл болно.



2-р Зураг. Эдийн засгийн төв бүс (2012 он)

2. Уул уурхайг түшиглэсэн суурьшлын бүсийн хөгжил

Манай улсад нүүрс олборлож буй 36 орд газраас 2 нь төрийн, 3 нь орон нутгийн өмч давамгайлсан хувьцаат компани бөгөөд бусад нь хувийн болон гадаадын хөрөнгө оруулалттай байна. Сүүлийн жилүүдэд хувийн хэвшлийн хөрөнгө оруулалт нэмэгдсэнээр нүүрс олборлолт огцом өсөж, дотоодын эрчим хүчний хэрэгцээг бүрэн хангаад зогсохгүй 2003 оноос БНХАУ-д экспортолж, эдийн засагт бодитой хувь нэмэр оруулж эхэлсэн. Стратегийн ач холбогдолтой томоохон орд газрууд төвлөрсөн Өмнөговь аймагт уул уурхайн хайгуул, олборлолтын олон байгууллага үйл ажиллагаа явуулж байгаагаас Ханбогд сумын нутаг дэвсгэрийн 30 хувийг ашигт малтмалын тусгай зөвшөөрөлтэй 40 компани эзэлж байна [6]. Үүнээс үүдэн Өмнөговь аймаг нь уул уурхайн дагасан үйлдвэрлэл, хөдөө аж ахуй, аялал жуулчлалын чиглэлээр хөгжих бүрэн боломжтой орон нутаг юм.

3. Уул уурхайг түшиглэсэн суурьшлын бүсийн ус хангамжийн асуудал

Өмнөговь аймаг нь Монгол Улсын нийт газар нутгийн 10.6%-ийг эзэлдэг ч усны нөөцийн хувьд ердөө 0.5%-ийг бүрдүүлдэг тул усны хомсдолтой бүс нутагт тооцогддог. Тус аймагт газрын гүний 30 усны эх үүсвэр илэрсэн бөгөөд үүнээс 27-г нь 1982 оноос хойш төр болон хувийн хэвшлийн хайгуулаар тогтоожээ. Эдгээрээс 5 нь хэт хатуулагтай, харин 22 нь ашиглах боломжтой усны эх үүсвэр байна [7].

Уул уурхайн орд газрын түшиглэсэн давуу талаа ашиглан ажиллах хүчин болсон хүмүүсийг татаж байгаа тул тэдний хэрэгцээнд таарсан нийгмийн орон зай буюу бүтээгдсэн орчинг бүрдүүлэх хэрэгтэй. Иймд дээрх асуудлуудаас хүний амьдрах хэрэгцээний үндсэн шаардлага ус хангамжийг бодлого төлөвлөлтийн хувьд "Орхон-Онги", "Хэрлэн тооно" төслүүдээр тодорхойлоод байна [8].

Ус хангамжийн төсөл нь өндөр зардал, хөрөнгө санхүүжилт болон цаг хугацааг шаардах төсөл. Өнөөдөр Ханбогд сумын төвийн усны хэрэглээг гүний худгаас буюу газар доорх усны эх үүсвэрээс хангаж байна. Энэ нь ирээдүйд ирэх ачаалал, хүн амын төлөвлөлтийн тооцоогоор хүрэлцэхгүй болно.

1. Ханбогд сумын хөгжлийн бодлого

Ханбогд сумын төвийн хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөг анх 1971 онд боловсруулж, 2008 онд шинэчлэн баталсан. Шинэ төлөвлөгөөг 450 га талбайд хэрэгжүүлэхээр төлөвлөж, сумын төвийн баруун хойд хэсэгт шинэ төв байгуулахаар тусгасан. Үүний дагуу зарим барилга байгууламж баригдсан ч 2014 оны байдлаар 30 орчим хувь нь л хэрэгжсэн байна. 2021 оны хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний тодотгол, хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөний дагуу бүтээн байгуулалтыг эхлүүлсэн [9]. Ханбогд сумын төв нь “Их булаг” нэртэй дэнж дээр байрладаг бөгөөд сумын хөгжлийн ирээдүйн төлөвлөлтөд талбайн хязгаарлагдмал байдал нөлөөлж байна. Тиймээс төлөвлөлтийн бүсийг хойд, зүүн хойд чиглэлд өргөжүүлэх шаардлагатай гэж үзжээ.

Хэдийгээр Ханбогд сум Оюутолгойн орд газрын ойролцоо байрладаг ч хөгжлийн хувьд харьцангуй хоцрогдолтой байна. дэд бүтэц, орон сууц, зам зэрэг олон асуудалтай байгаа нь уул уурхайн төсөл орон нутгийн хөгжилд төдийлөн үр өгөөжөө өгч чадаагүйг илтгэж байна. Тиймээс Оюутолгойн төслийн хүрээнд сумын төвд томоохон бүтээн байгуулалт хийх, хөгжлийн төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэх “Ханбогдын хөгжлийн хурдасгуур Оюу толгойн сан”-г 2022 онд байгуулж ажлаа эрчимжүүлж эхэлжээ.

Уул уурхайн үйл ажиллагаатай холбоотойгоор шилжин суурьших хөдөлгөөн эрс нэмэгдэж, хүн амын төвлөрөл, газар ашиглалтын замбараагүй байдал бий болсон нь өмнөх 2014 оны төлөвлөгөөг үр дүнгүй болгож 2021 онд хөгжлийн төлөвлөгөөний тодотгол хийсэн. Ханбогд сумын ирээдүйн хөгжил нь Оюу Толгойн зэс-алтны томоохон ордтой шууд холбоотой. Уг ордын ашиглалтад тулгуурлан уул уурхайн аж үйлдвэрийн цогцолбор байгуулах, шинэ хот суурин бий болгох замаар ажиллах хүчний нийгмийн хэрэгцээг хангах зорилт тавигджээ.

Өмнөговь аймгийн хөгжлийн бодлогод Ханбогд сумыг зүүн бүсийн тулгуур төв болгон хөгжүүлж, дэд бүтцийг бүрэн шийдвэрлэх, үйлчилгээний байгууллагуудыг өргөжүүлэх, жижиг, дунд үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх зорилтууд багтжээ. Энэ хүрээнд сумын хүн амын шилжилт хөдөлгөөн нэмэгдэж, ажлын байрны эрэлт өсөх тул үйлдвэрлэл, газар тариалан, эцсийн бүтээгдэхүүн боловсруулах салбарыг хөгжүүлэх шаардлага гарна. Ирээдүйд хүн амын өсөлттэй уялдан боловсрол, эрүүл мэндийн байгууллагуудын хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх хэрэгцээ гарна. Гэвч уул уурхайн үйл ажиллагаатай холбоотойгоор байгаль орчны асуудлыг шийдвэрлэх нь нэн тэргүүний зорилт байх шаардлагатай. Сумын хөгжлийг тогтвортой байлгахын тулд эдийн засгийн өсөлт, нийгмийн үйлчилгээ, байгаль орчны

тэнцвэрийг хангасан бодлого хэрэгжүүлэх нь чухал юм.

ХАНБОГД СУМЫН УС ХАНГАМЖИЙН СИСТЕМИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТ

Ханбогд сумын төв орчмын газар доорх усны эх үүсвэрийн нөөцийг нарийвчлан тогтоох зорилгоор 2010 онд Танан Импекс ХХК судалгаа хийж, нийт 10 цооног өрөмдсөн бөгөөд эдгээрээс нэг цооногийн нөөцийг тооцоолсон нь 0.71 л/с гарсан байна. Харин сумын төвийн усан хангамжийн судалгаагаар газар доорх усны боломжит ашиглалтын нөөц нь нийтдээ 0.04 сая м³/жил байгаа нь сумын усны хэрэгцээг бүрэн хангахад хүрэлцэхгүй гэж үзсэн байна. Мөн Ханбогд сумын "Галбын говийн баруун өмнө ба зүүн хойд хэсэг болон Гүний хоолойн зүүн хойд хэсэгт" газар доорх ус хуримтлагдах боломжтой хэсгийн ашиглах боломжит нөөцийг 0.04 сая м³/жил гэж тооцоолсон бөгөөд эдгээр эх үүсвэрийн усны чанар, хэмжээ нь сумын төвийн өсөн нэмэгдэх усны хэрэглээг урт хугацаанд хангах боломжгүйг харуулж байна. [7]. Оюутолгой уурхайн ойролцоох 100 км радиуст хийгдсэн гидрогеологийн судалгаагаар гурван гүний усны эх үүсвэр илрүүлсэн боловч эдгээрийн усны чанар ундны усны шаардлагыг хангахгүй гэж тогтоогдсон. Үүний улмаас Оюутолгой уурхай эхний 25-30 жилд Гүний хоолой усны сав газраас усаа ашиглахаар төлөвлөсөн байна.

2014 оны хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө болон гадна ус хангамжийн ажлын зураг төсөлд тус сумын төвд 2017 онд 16775 хүн, 2025 оны байдлаар 32,800 хүн амьдрахаар тусгагдаж тооцоог хийсэн байна. Харин тодотголын төлөвлөлтөөр 2040 оны түвшинд 22,226 хүн ам оршин суухаар төлөвлөлтийн тооцоо хийгдсэн тул хүн амын өсөлттэй уялдуулан шугам сүлжээний тооцоо, төлөвлөлтийн шийдлийг боловсруулжээ. Хүн амын харьцуулалтыг 1-хүснэгтэд харуулав.

ХАНБОГД СУМЫН ХҮН АМЫН СТАТИСТИК ТООГ, ХӨГЖЛИЙН ЕРӨНХИЙ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ТОО

1-Р ХҮСНЭГТ

№	Тайлбар	2017	2021	2025	2040
1	Хүн амын тоот /статистик/	6978		8941	
2	2008 оны хийсэн урьдчилсан тооцоо		10000		
3	2014 оны хийсэн урьдчилсан тооцоо	16775		32800	
4	2021 оны хийсэн урьдчилсан тооцоо				22226

Хүн амын унд ахуйн усны хэрэглээг БНБД40-02-16-д заасны дагуу хоногт нэг хүний ус хэрэглэх хэрэглээний нормоос хамааруулан тооцно. Үүнд:

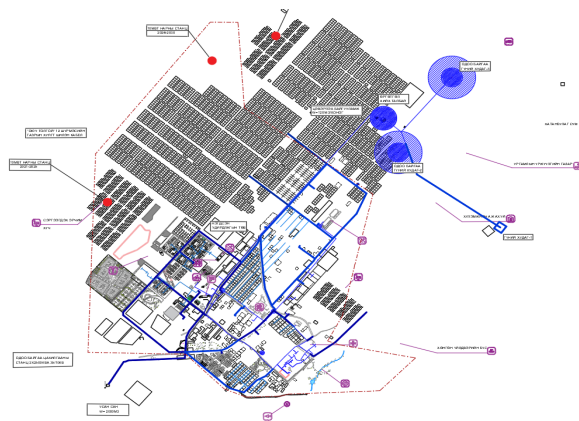
$$Q_{\text{хон.дүн}} = (q \times N) / 1000 \text{ [м}^3/\text{хон]}$$

Энд:

q – нэг хүний хоногийн хэрэглээний норм [л/хон.]
N – Оршин суугч /хэрэглэгч/ хүний тоо



3-р Зураг. Ус хангамжийн системийн төлөвлөлт. (2014 он)



4-р Зураг. Ус хангамжийн системийн төлөвлөлт. Эн Эй Пи ХХК боловсруулсан. (2021 он)



5-р Зураг. Ус хангамжийн системийн төлөвлөлт. их мянган инженерчлэл ХХК боловсруулсан. (2021 он)

Ус хангамжийн системийг газрын доорх усны хоёр эх үүсвэрт тулгуурлан төлөвлөсөн бөгөөд эхний шатанд сумын баруун талд байрлах гүний худгуудаас усыг цуглуулан, цэвэршүүлсний дараа өргөлтийн насос станцаас 200 мм-ийн голчтой дамжуулах хоолойгоор даралтат усан санд шахаж, даралтат усан

сангаас 300 мм-ийн голчтой дамжуулах хоолойгоор түгээх шугам сүлжээнд өгөхөөр төлөвлөсөн байна. Хэрэглэгчдийн усны хэрэглээг жигд хуваарилах, тасралтгүй хангах зарчим баримтлан, суурьшлын бүсийн дотор ус түгээх сүлжээг цагариг хэлбэртэй байхаар 2014 онд төлөвлөжээ. Хөгжлийн ерөнхий төлөвлөлтийн үеүд дэх ус хангамжийн шугам хоолойн уртыг 2-р хүснэгтэд харуулав.

ХӨГЖЛИЙН ЕРӨНХИЙ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ҮЕҮД ДЭХ УС ХАНГАМЖИЙН ШУГАМ ХООЛОЙН УРТ

2-р ХҮСНЭГТ

№	Диаметр	2014 он	2021 он	2024 он
1	Ф100 мм	764 м	2500 м	1808 м
2	Ф150 мм	9035 м	424 м	
3	Ф200 мм	20152 м	4900 м	8139 м
4	Ф300 мм	2321 м		2590 м
5	Нийт	32272 м	7824 м	12537 м

IV. УС ХАНГАМЖИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ҮР АШГИЙН ТООЦОО, ҮР ДҮН

Ус хангамжийн төлөвлөлтийн системийн үр ашгийг ашиглалтын зардал, ус хангамжийн шугам хоолойн барьж байгуулах хугацаа гэсэн 2 үзүүлэлтээр тооцооллыг хийв.

1. Ашиглалтын зардал (усны үйлчилгээний зардал)-ын тооцоолол

“Хот, суурины ус хангамж, ариутгах татуургын ашиглалт, үйлчилгээг зохицуулах зөвлөл”-өөс баталсан “Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын Хандизель ОНӨААТҮГ”-ын усны үйлчилгээний тарифаар, 2014 онд боловсруулсан төлөвлөлтийн урьдчилсан тооцооны болон 2024 оны хүн амын тоо, ус хэрэглээний норм /нэг хүн хоногт 150 л ус хэрэглэнэ/-ыг үндэслэн ашиглалтын зардлыг тооцож 3-р хүснэгтэд харуулав.

АШИГЛАЛТЫН ЗАРДАЛ

3-р ХҮСНЭГТ

Он	Хүн амын тоо	Цэвэр усны төлбөр / 1 литр 2.0 төгрөг/	Ам долларын ханш /1 доллор/
2014	32800	17 220 000 төгрөг	1,800
2025	8941	4 693 950 төгрөг	3,469.19

2. Ус хангамжийн шугам хоолойн барьж байгуулах хугацаа

Бүтээн байгуулалтын төсөл хөтөлбөрийг судалгаанд үндэслэн нарийвчилсан зураг боловсруулж захиалагчид хүлээлгэн өгсөн тухайн жилдээ бүтээн байгуулалтын хийж гүйцэтгэвэл хамгийн тохиромжтой байдаг. Учир нь түүхий эд, материал, зэргээс гадна цалин хөлсний үнэлэмж зэрэг нь жил тутам өөрчлөгдөж байна. Иймд магадлалаар баталгаажсан зураг төсөв, төслийг 2 жилийн хугацаанд гүйцэтгэх, эс бөгөөс 2 жилийн

хугацаа өнгөрсөн бол дахин төсвийг тухайн оны үнэлгээгээр шинэчлүүлэх шаардлага тулгарч байна.

Зураг төсөл, зөвлөх үйлчилгээ үзүүлэгч “Их Мянган Инженерчлэл” ХХК 2024 оны ус хангамжийн зураг төслийг боловсруулахдаа дээрх асуудлын талаар “Улсын төсвийн хөрөнгө оруулалтаар хийгдэх ажлын дийлэнх хувь нь 2 жилдээ багтаж гүйцэтгэж чаддаггүй бөгөөд төсөв шинэчлүүлэх хүсэлт “Ковид-19” цар тахлын дараагаас их ирэх болсон. Ингэж тухайн төслийг гүйцэтгэх хугацаа хойшилсоор төсвийн өөрчлөлтөөс гадна, зураг төслийн стандарт өөрчлөгдөх, тоног төхөөрөмж хуучрах, шинэлэг дэвшүүлсэн шийдэл хуучрах асуудал үүснэ” хэмээн мэдээлэл өгсөн.

Угсралтын ажлыг явуулах хугацаанаас хамаарсан үр ашгийг тодорхойлох зорилгоор 2010, 2016 онд батлагдсан “Барилга, байгууламжийн нэгж хүчин чадлын жишиг үнэлгээг хэрэглэх дүрэм БД 81-106” - г ашиглан ус хангамжийн шугам хоолойн угсралтын ажлын зардлыг тооцон 4-р хүснэгт харуулав.

УС ХАНГАМЖИЙН ШУГАМ ХООЛОЙ УГСРАХ АЖЛЫН ЗАРДЛЫН ХАРЬЦУУЛСАН ТООЦОО

4-Р ХҮСНЭГТ

он	Нэр төрөл	Хоолойн төрөл	Хэмжээ	100 м-ийн төсвийн жишиг өртөг	Нийт урт /100м/	Нийт өртөг /сая.төг/
2010	Цэвэр усны шугам	Ф100	Ф100	11,5	7,64	87,86
		Ф150	Ф150	12,5	90,35	1126,375
2016	Цэвэр усны шугам	Ф100	Ф110	19,48	7,64	148,82
		Ф150	Ф200	23,5	90,35	2123,22

ДҮГНЭЛТ

Уул уурхай дагасан суурьшлын бүсийг тогтвортой хөгжүүлэхэд бүс нутгийн онцлогт тохирсон дэд бүтцийг бий болгох шаардлагатай бөгөөд үүнд бүсийн эдийн засгийг дэмжих инновацд тулгуурласан жижиг, дунд үйлдвэрлэл болон хотын хөдөө аж ахуйг хөгжүүлэх нь чухал ач холбогдолтой байна.

Ашиглалтын зардал буюу ус хэрэглэгчид усыг хүргэж өгч байгаа үйлчилгээний зардлыг ам.долларын ханштай харьцуулан тооцоход 2014 оноос 2025 он хүртэлх хугацаанд үйлчилгээний зардал ойролцоогоор 186.13%-иар буурсан үзүүлэлттэй байна. Энэ нь ам.долларын ханшийн өсөлтийг харгалзсан ч зардлын бууралт харьцангуй өндөр байгааг илтгэж байна.

Ус хангамжийн шугам хоолойн барьж байгуулах зардал жил өнгөрөх тусам 12,8 хувиар өсөж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1]. Cristina Martinez-Fernandez, “The Shrinking Mining City: Urban Dynamics And Contested Territory”. Australia. Vol. 36.2, pp. 245-260, March 2012

Б. Чинбат, В. Батцэнгэл, Ц. Базарханд, Д. Энхжаргал, Ч. Заяа. “Товийн дэд бүсийн хөгжлийн зорилтот хөтөлбөр боловсруулах судалгаа, Эдийн засгийн бүсчилсэн хөгжлийн бодлого, төлөвлөлтийн онол аргазүй”. Улаанбаатар хот. 2019 он

“Товийн бүсийн Тавантолгой, Оюутолгой, Цагаан суваргын уул уурхайн орд газрыг түшиглэсэн бүс нутгийн хөгжлийн стратеги, хот байгуулалтын төлөвлөгөөний товч тайлбар”. Баримт бичиг. Улаанбаатар хот. 2008 он

“Монгол улсын бүсчилсэн хөгжлийн үзэл баримтлал”. Баримт бичиг. Улаанбаатар хот. 2024 он

“Эдийн засгийн Төв бүсийн нэн тэргүүнд эрчимтэй хөгжүүлэх дэд бүс болон хот, суурины хөгжлийн стратеги”. Баримт бичиг. Улаанбаатар хот. 2012 он

“Ханбогд сумын төвийн хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө”. Өмнөговь аймаг. (2014 он).

“Аялал жуулчлалын тогтвортой хөгжлийн талаарх бодит мэдээ мэдээлэл тоо баримтыг цуглуулж, нөхцөл байдлыг нэгтгэн дүгнэх судалгаа”. Улаанбаатар хот. хууд. 121. 2021 он

“Монгол улсын бүсчилсэн хөгжлийн үзэл баримтлал.” Улаанбаатар хот. МУ-ын УИХ-ын 64-р тогтоол, 2017 он

ОРОН СУУЦНЫ БАРИЛГЫН АЖЛЫН ЗУРАГ ДАХЬ ТАГТНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТӨД ЭВАКУАЦИЙГ ҮНЭЛЭХ СУДАЛГАА

Тогоохүү НАРАНБАТ¹, Гантөмөр ЦОВООДАВАА², Ишжамц ГОНЧИГБАТ³

^{1,2,3} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга архитектурын сургууль, Архитектурын салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг:naranbat2010@gmail.com¹

Хураангуй: Тагт нь гал гарсан үед орон сууцны оршин суугчдад тусламж ирэх хүртэл аюулгүй байрлалд зогсох, тагтны аваарын шатаар дамжин аюулгүй бүс рүү шилжих боломжийг олгох үндсэн үүрэгтэй ба аврах ажиллагааны үед гал сөнөөгчид ашиглах, гэр доторх аюултай нөхцөлөөс зайлсхийх, босоо чиглэлд гал тархахаас сэргийлэх галын хаалт болдог. Судалгааг хийхдээ холбогдох барилгын норм дүрмүүдээс найман зүйл заалтын дагуу олон давхар орон сууцны барилгын хорин ажлын зураг төслийн тагт лоож хэсгийг үнэлэв. Ажлын зураг бүрээр дүгнэхэд 2(10%) зургийн тагт, лоожийн төлөвлөлт нь нормын найман заалтыг бүрэн хангасан байна. Эдгээр хоёр зургийн төслийн тагт нь хувийн эзэмшилд бус зөвхөн аврах ажиллагаанд зориулж төлөвлөгдсөнөөр бусад 18 зураг төслийн тагтны төлөвлөлтөөс ялгаатай. Орон сууцны барилгын зураг төсөл төлөвлөлтөд аврах ажиллагаанд зориулагдсан дундын өмчлөлийн тагт төлөвлөсөн байх заалтыг нэмэлтээр оруулах нь эвакуацийг хангах боломж олгоно.

Түлхүүр үг: барилгын норм ба дүрэм, лоож, барилгын ажлын зураг, аврах гарц

I. УДИРТГАЛ

Тагт нь барилгын гадна ханаас илүү гарсан, консоль буюу баганан тулаастай, 2-3 талаараа хайс, хашлагатай тавцан [1]. гэж Монгол улсын барилгын нормд тодорхойлсон. Олон давхар орон сууцны тагт нь онцгой байдлын үед хоёрдогч аврах гарц болдог. Манай улсын Барилгын норм ба дүрэм (БНБД) 31-01-10 Орон сууцны барилгын зураг төсөл төлөвлөлт нормд “орон сууцны барилгын хоёр түүнээс дээш давхрын сууц бүр тагт эсвэл лоожтой байх [1], оршин суугчдыг сууцны өрөөний лоож, тагтаар дамжиж гадна аваарын шат руу нүүлгэн шилжүүлэхээр тооцно, галын аюулаас нүүлгэн шилжүүлэх зориулалтаар ашиглахаар тооцсон тагт буюу лоожоос аваарын гадна шат руу хүн саадгүй гарах боломжтой байх ёстой” [1] гэсэн заалт мөрдөгдөж байна.

Хөгжингүй орнуудад тагтыг аврах ажиллагаанд ашиглагддаг, ашиглагддаггүйгээр нь ангилдаг ба аврах ажиллагаанд зориулсан тагтыг өмчлөх, зарахыг хориглодог. Японы барилгын тухай хуульд тагт болон верандийг "нийтийн эзэмшлийн талбай" гэж үзэн нийтийн коридоруудтай адилтган авч үздэг.

Тагт нь гал гарсан үед орон сууцны оршин суугчдад тусламж иртэл аюулгүй байрлалд зогсох тагтны аваарын шатаар дамжин аюулгүй бүс рүү шилжих боломжийг олгох үндсэн үүрэгтэй ба аврах ажиллагааны үед гал сөнөөгчид ашиглах, гэр доторх аюултай нөхцөлөөс зайлсхийх мөн босоо чиглэлд гал тархахаас сэргийлэх галын хаалт болдог.

Дэлхийн хүн амын 55% нь хот суурин газарт амьдардаг гэж тооцоолж байгаа бөгөөд энэ үзүүлэлт 2050 он гэхэд 68%-д хүрнэ гэж таамаглаж байна [2]. Манай улсад ч хотжилт эрчимтэй явагдаж олон давхар нийтийн орон сууц ихээр баригдаж байна. Эдгээрээс үүдэн

орон сууцны гамшгийн эрсдэл нэмэгдэх хандлагатай нь тагтны төлөвлөлтийг судлах үндэслэл болно.

II. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Судалгаанд Монгол улсад одоо мөрдөгдөж байгаа БНБД 31-01-10 Орон сууцны барилгын зураг төсөл төлөвлөлт, БНБД 21-02-02 Барилга, байгууламжийн зураг төсөл зохиох галын аюулгүйн норм [3], БНБД 21-01-02 Барилга байгууламжийн галын аюулгүй байдал [4], MNS 6058 : 2009 Орон сууцны барилгын доторх сууцны талбай тооцох аргачлалаас [5] тагтны эвакуацитай хамаарах заалтуудыг мөрдөв. Улаанбаатар хотод 2010 оноос 2024 оны хооронд төлөвлөгдсөн 9-16 давхар, барилгын давхар дахь сууцны нийт талбай 500м²-аас бага олон давхар орон сууцны барилгын 20 ажлын зургийн тагт, лоож хэсэгт зохиогчийн зөвшөөрөлтэй үнэлгээ хийв. Эхний шатанд судалгааг түүвэрлэлтийн аргаар төлөвлөхөөр зорьсон боловч 1990 оноос хойших барилгын зураг төслүүдийг ашиглахад оюуны өмчийн тухай хуулийн дагуу зохиогчийн эрх эзэмшигчээс заавал зөвшөөрөл авах шаардлагатай болсон тул архивын зураг төсөлд үнэлгээ хийх боломж хязгаарлагдсан болно. Иймээс судалгаанд 5 зураг төслийн байгууллагын 10 зураг төсөл зохиогчийн боловсруулсан, өөрловсруулсан,хиогчийнүгдсөн 20 орон сууцны барилгын ажлын зураг төслүүдийг хамруулав.

Судалгааны хязгаарлалт

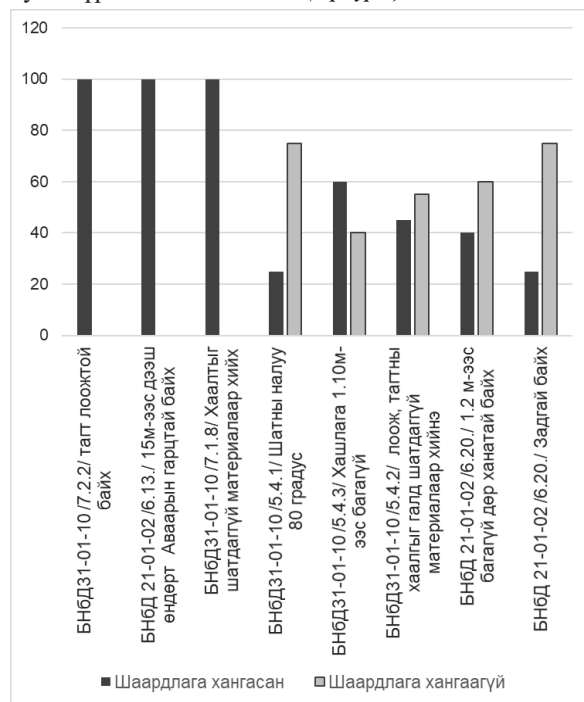
Архивын зураг төсөлд үнэлгээ хийх боломж хязгаарлагдсантай холбоотой судалгаанд түүвэрлэлтийн аргаар төлөвлөгдсөн өгөгдөл ашиглах анхны зорилго хэрэгжих боломжгүй болов. Иймд судалгаа зөвхөн тодорхой зураг

төслийн байгууллагуудын зохиосон зургийн хүрээнд хийгдлээ. Энэ нь судалгаанд хамрагдсан зураг төслүүдийн төлөөлөх чадварт тодорхой хэмжээгээр нөлөөлж болзошгүй.

III. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Монгол улсад хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй холбогдох барилгын норм дүрмүүдийн найман зүйл заалтын дагуу олон давхар хорин орон сууцны барилгын ажлын зураг төслийн тагт, лоожийн хэсэгт үнэлгээ хийв.

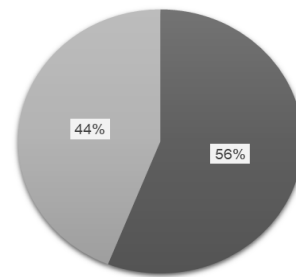
Орон сууцны барилгын зураг төсөл төлөвлөлт БНБД 31-01-10-ийн 7-р бүлгийн 2-ийн 2 дахь заалт: Орон сууцны барилгын хоёр түүнээс дээш давхрын сууц бүр тагт эсвэл лоожтой байх [1], 7-р бүлгийн 1-ийн 8 дахь заалт: Гурав ба түүнээс дээш давхар барилгын лоож, тагтны хаалтыг шатдаггүй материалаар хийх [1], Барилга байгууламжийн галын аюулгүй байдал БНБД 21-01-02-ийн 6-р бүлгийн 13 дахь заалт: бага талбайтай 15м-ээс дээш өндөрт байрласан орон сууц тус бүрт аврах гарцаас гадна 6.20-р зүйлийн дагуу аваарын гарцтай байх байх [4] шаардлага 100 хувь бүрэн хангаж байна. (1-р зураг)



Зураг 1. Монгол улсын барилгын норм ба дүрмийн шаардлага хангаж буй тагтны хувь (заалт бүрээр)

БНБД 21-01-02-ийн 6-р бүлгийн 20 заалт: тагт задгай байх [4] шаардлагыг 75%, БНБД 31-01-10-ийн 5-р бүлгийн 4.1 заалт: аваарын шатны налуу 80 градусаас багагүй байх [1] заалт 75% нормын шаардлага хангахгүй байгаа нь хамгийн өндөр хувь байна.

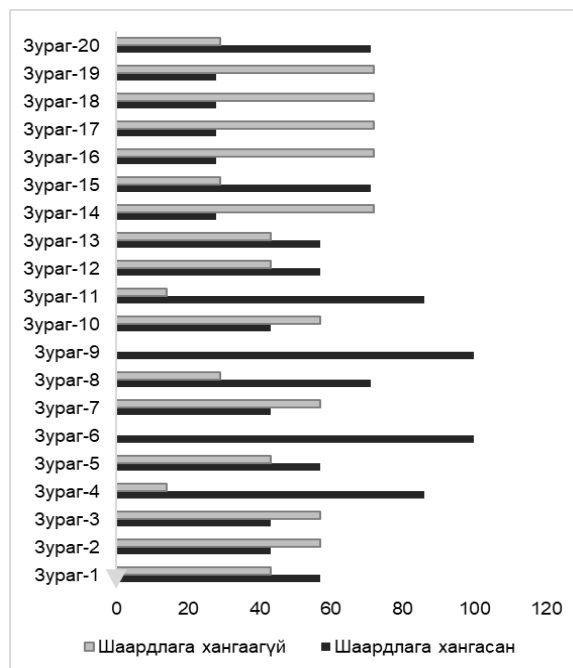
Судалгааны үр дүнгээр зургууд нь БНБД 31-01-10, БНБД 21-01-02, БНБД 21-02-02 нормуудын тагтай холбоотой 8 шаардлагуудыг 56 хувьтай хангаж байгаа нь аюулгүй байдлын эрсдэлийг нэмэгдүүлнэ. (2-р зураг)



■ Шаардлага хангасан заалт ■ Шаардлага хангаагүй заалт

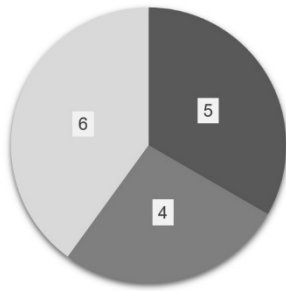
Зураг 2. Тагтнууд нормын шаардлага хангаж буй дундаж хувь

Ажлын зураг бүрээр дүгнэхэд 2 (10%) зураг төслийн тагт лоожийн төлөвлөлт нь нормын найман заалтыг бүрэн хангасан байна. (3-р зураг) Эдгээр хоёр зураг төслийн тагт нь хувийн эзэмшилд бус зөвхөн эвакуацид зориулж төлөвлөгдсөнөөр бусад 18 зургийн тагтны төлөвлөлтөөс ялгаатай. (7-р зураг)



Зураг 3. Ажлын зураг тус бүрээр тагтнууд нормын шаардлага хангаж буй хувь

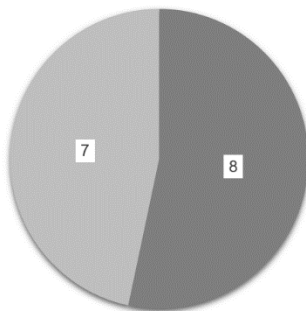
Ажлын зургийн тагтад хамаарах нормын шаардлагыг өндөр хувьтай хангахгүй байгаа 3 заалтын дагуу тухайн зураг төслийг боловсруулсан зохиогчдоос асуумжийн судалгаа хийхэд БНБД 21-01-02-ийн 6-р бүлгийн 20 заалт: тагт задгай байх [4] шаардлагыг хангуулаагүй 15 зохиогчийн 6 нь оршин суугчдын амьдралын хэв маягт нийцүүлэхийн тулд гэсэн бол 5 нь мэдэхгүй, үлдсэн 4 нь захиалагчийн санал, даалгаварт нийцүүлэхийн тулд гэж хариулсан. (4-р зураг)



- Мэдэхгүй
- Захиалагчийн хүсэлт
- Оршин суугчдын амьдралын хэв маягт тохируулах

Зураг 4. БНБД 21-01-02-ийн 6-р бүлгийн 20 заалт: тагт задгай байх шаардлагыг хангуулаагүй зохиогчдын асуумжид хариулсан байдал

БНБД 31-01-10-ийн 5-р бүлгийн 4.1 заалт: аваарын шатны налуу 80 градусаас багагүй байх [1] шаардлагыг дийлэнх зохиогч тухайн заалтыг мэдэхгүй гэж хариулсан бол үлдсэн хэсэг нь аваарын шатыг налуу хийх нь зай талбай их шаардагддаг гэж хариулсан байна. (5-р зураг)



- Мэдэхгүй
- Талбай их шаардагддаг

Зураг 5. БНБД 31-01-10-ийн 5-р бүлгийн 4.1 заалт: аваарын шатны налуу 80 градусаас багагүй байх шаардлагыг хангуулаагүй зохиогчдын асуумжид хариулсан байдал

БНБД 21-01-02-ийн 6-р бүлгийн 20 заалт: 1.2 м-ээс багагүй дөр ханатай байх заалтын шаардлагыг хангуулаагүй 12 зохиогчийн 6 нь тухайн заалтыг мэдэхгүй гэж хариулжээ. (6-р зураг)

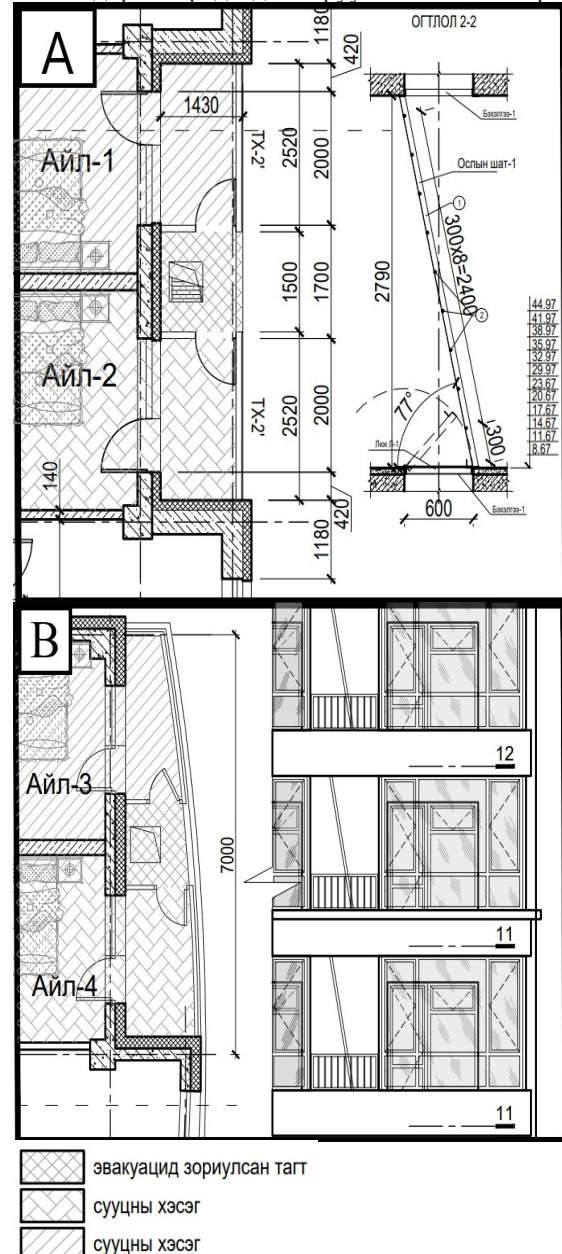


- Мэдэхгүй
- Нарны эзвэрлэлтийн шаардлага хангуулахын тулд
- Бага талбайтай сууцанд төлөвлөхөд төвөгтэй

Зураг 6. БНБД 21-01-02-ийн 6-р бүлгийн 20 заалт: 1.2 м-ээс багагүй дөр ханатай байх заалтын шаардлагыг хангуулаагүй зохиогчдын асуумжид хариулсан байдал

IV. ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Эвакуаци гэдэг нь онцгой байдлын үед аюулгүй бүс рүү иргэдийг нүүлгэн шилжүүлэх ажиллагаа юм. Манай улсын нормд орон сууцны барилга нь нүүлгэн шилжүүлэх зориулалтаар 2-оос доошгүй аврах гарцтай байхаар нормчилсон. Монгол улсад 2024 оны байдлаар 3462 удаагийн объектын гал түймэр бүртгэгдсэн [6] ч орон сууцны галын тухай тоон мэдээлэл тусгайлан бүртгэгддэггүй. Орон сууцны гал түймэр нь бусад объектын түймэртэй харьцуулахад олон хүний амь насыг нэг дор эрсдэлд оруулж болзошгүй.



Зураг 7. Нормын шаардлага бүрэн хангасан тагтны төлөвлөлт А. Айл 1 ба 2-ын тагтны голын хэсэгт эвакуацид зориулан төлөвлөсөн план, огтлол. В. Айл 3 ба 4-ийн тагтны голын хэсэгт эвакуацид зориулан төлөвлөсөн байгуулалт, нүүр тал.

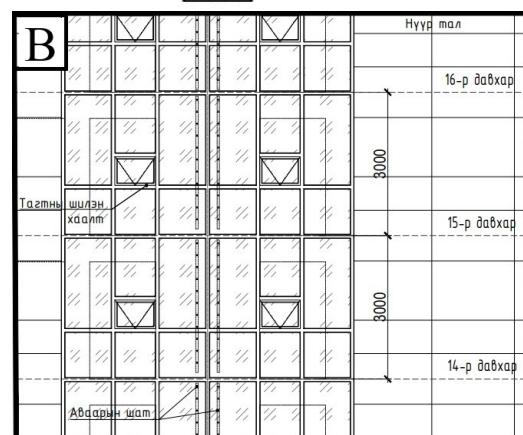
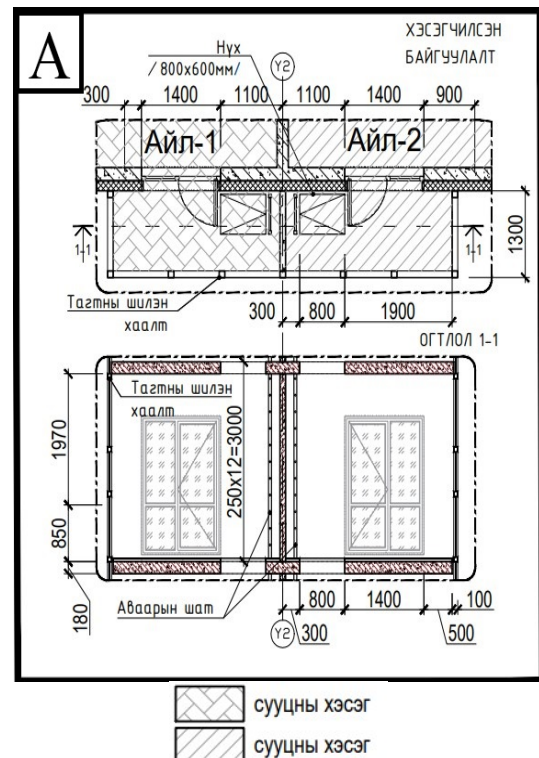
2017 онд тохиолдсон Лондон хотын Гренфелл Таур орон сууцны барилгын галын ослоор 72 хүн нас барсан харамсалтай хэрэг гарснаар орон сууцны галын аюулгүй байдал эвакуацийн судалгаанууд барилгын салбарт ихээр хийгдэх болсон. А.Секизава нарын судалгаагаар Гренфелл Таур нь тагтгүй, голдоо нэг шатны хонгилтой байсан нь оршин суугчид орон сууцны гадна замаар эвакуацлах боломжгүй байсан нь олон хүний амь нас эрсдэх шалтгаан болсныг тэмдэглэжээ [7].

Манай улсын хувьд барилгын нормын шаардлагын дагуу орон сууцны барилгын хоёр түүнээс дээш давхрын сууц бүр тагт эсвэл лоожтой байх [1], 15м-ээс дээш өндөрт байрласан орон сууц тус бүрт аврах гарцаас гадна аваарын гарцтай байх ёстой [1] гэсэн заалтууд мөрдөгдөж байна. Эдгээр заалтууд нь эвакуацийг хангах боломжтой хоёрдогч гарцыг бий болгож байна. Гэвч төлөвлөлтийн үед уг нормын шаардлага бүрэн хангагдахгүй 56 хувьтай биелэгдэж байгаа нь эвакуацийн явцыг төвөгтэй болгоно. Мөн тагт лоожийн ашиглалтын үед зориулалт алдагдах, тагтанд эд зүйлс хураах, тагтыг өөрчлөх нь эвакуацийг төвөгтэй, боломжгүй болгодог гэсэн судалгаанууд [8] байдаг ба цаашид зураг төсөл, төлөвлөлтийн үнэлгээнээс гадна ашиглалтын үеийн тагтны байдал, хэрэглэгчийн тагтны хэрэглээ ойлголтын талаар судалгаа хийх шаардлага байгааг харуулж байна.

Зураг төслийн шатанд Монгол улсын барилгын нормд аврах гарцаар ашиглах тагт, лоож нь задгай байх (6.20) гэсэн заалтыг 75% хангахгүй байгаа зөрчил нь аврах ажиллагаанд тагтыг зориулалтын дагуу ашиглах нөхцөлийг хүндрүүлэх шалтгаан болж байна. (8-р зураг)

2020 онд хийгдсэн тагтны нөлөөллийн судалгаанд хүйтэн уур амьсгалтай бүсүүдэд тагтыг битүүлж шиллэх хандлагатай байдаг нь тогтоогдсон [9] ба Финландад хийсэн судалгаагаар шиллэсэн тагтны дотоод температур нь гаднах агаарын температуртай харьцуулахад жилийн турш 5.0°C өндөр байсныг тодорхойлжээ [10]. Түүнчлэн битүүлж шиллэсэн тагт нь гадна замын хөдөлгөөний дуу чимээг 27.7 дБ-аас 36.2 дБ хүртэл бууруулдаг [11]. Манай улсын хувьд хүйтэн уур амьсгал, тоосжилт зэргээс үүдэн тагтыг битүүлж шиллэж төлөвлөх, ашиглалтын явцад задгай төлөвлөгдсөн тагтыг шиллэх байдал түгээмэл ажиглагддаг. 2011 онд хийгдсэн дэлхийн банкны судалгаагаар дэлхийн хотуудтай харьцуулахад Улаанбаатар хот нь агаарын найрлага дахь тоосонцрын хамгийн их бохирдол бүхий нийслэл хот болсон [12]. Төлөвлөлтийн үед тагтны задгай байх шаардлагыг хангуулахгүй байгаа голлох шалтгаан нь зураг төсөл зохиогчдын хувьд оршин суугчдын амьдралын хэв маягт тохируулахын тулд шиллэж төлөвлөж хэв маягт тохируулахын тулд шиллэж Эдгээр нь тагтыг шиллэж битүүлэх шалтгаан болж байна.

Зураг төслийн шатанд тагт нормын шаардлагыг хангахгүй байх зөрчил нь архитекторууд нийгмийн хүчин зүйлс, зураг төсөл захиалагчдын хүсэлт, ашиглагчдын амьдралын хэв маягт зохицуулж төлөвлөж байгаатай холбогдож байна. “Орон сууцны барилгын доторх сууцны талбай тооцох аргачлал” MNS 6058 : 2009 стандартыг боловсруулахдаа тагт, лоожийг сууцны талбайд оруулан тооцдог [5] болсноор оршин суугчид эвакуацид зориулсан тагтыг хувийн өмч болгож ахуйн хэрэгцээнд ашиглах хандлагатай болсон нь зургийн төлөвлөлтөд нөлөөлж байна. Японы “Орон сууцны стандарт менежментийн журам”-д тагт, лоожийг "нийтийн эзэмшлийн талбай" гэж үздэг бөгөөд энэ нь нийтийн коридоруудтай адилтгагддаг [13].



Зур
аг 8. Шиллэж битүүлсэн тагтны төлөвлөлт. Айл 1 ба 2
тус тусдаа аврах ажиллагаанд зориулагдсан люктэй ч
тагт задгай байх шаардлага хангагдаагүй. А. байгуулалт,
огтлол. В.нүүр тал.

Европын орнуудад тагтыг аврах ажиллагаанд ашиглагддаг, ашиглагддаггүйгээр нь ангилдаг ба Англид 3-8 давхар орон сууцны барилгын аврах ажиллагаанд зориулагдсан тагтны гал тэсвэрлэх хугацаа R90 байхад энгийн тагт R0 байдаг [14]. Үүнээс харахад өндөр хөгжилтэй орнуудад аврах ажиллагаанд зориулагдсан тагтны аюулгүй байдлыг онцгойлон авч үзэж байгаа нь харагдаж байна.

Аваарын шатны налуу 80 градусаас багагүй байх [1] заалт 75% зөрчигдөж байгаа нь тагтны зай талбай бага, 1.2 м-ээс багагүй дөр ханатай байх [4] шаардлага 60% зөрчигдөж байгаа нь бага талбайтай орон сууцны нарны эвэрлэлтийг хангуулах шалтгаантай том цонх төлөвлөгдсөн зэрэг олон хүчин зүйлээс болж зөрчигдөж байна.

Зураг төслийн шатанд тагт, лоож нь нормын шаардлага хангахгүй байгаа нь зураг төсөл зохиогчдын норм, дүрмийн мэдлэг хангалтгүй байгаатай холбоотой байж болно. Үнэлгээ хийсэн 20 орон сууцны төлөвлөлтийн 10 хувь нь 2 айлын тагтны дунд нэмэлтээр зөвхөн эвакуацид зориулагдсан тагт төлөвлөгдсөн нь нормын шаардлагыг бүрэн хангах нөхцөлийг бүрдүүлсэн байна.

Судлаачдаас тагтны төлөвлөлтөд эвакуацийг хангуулахад дэвшүүлж буй шинэ санал

1. Орон сууцны барилгын нормд тагт, лоожийг аврах ажиллагаанд болон хувийн хэрэгцээнд зориулагдсанаар ангилах
2. MNS 6058 : 2009 “Орон сууцны барилгын доторх сууцны талбай тооцох аргачлал” стандартад эвакуацид зориулагдсан тагт, лоожийг сууцны талбайд оруулахгүй байх талаар нэмэлт өөрчлөлт оруулах
3. Зураг төсөл зохиогчдын норм, дүрмийн мэдлэгийг дээшлүүлэх, тасралтгүй сургалтаар хангах
4. Манай улсын нөхцөл байдалд нийцсэн төлөвлөлт хийх

ДҮГНЭЛТ

Барилгын зураг төслийн хяналтын шатанд норм стандартыг мөрдүүлэх хэрэгтэй байна. Цаашид орон сууцны барилгын зураг төсөл төлөвлөлтөд аврах ажиллагаанд зориулагдсан дундын өмчлөлийн тагт төлөвлөсөн байх заалтыг нэмэлтээр оруулах нь эвакуацийг хангах боломж олгоно. Дундын өмчлөлийн тагтыг төлөвлөснөөр ашиглалтын явцад зөрчил үүсэхгүй, онцгой байдлын үеийн нүүлгэн шилжүүлэлтийг саадгүй явуулах нөхцөл болно.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] ОРОН СУУЦНЫ БАРИЛГЫН ЗУРАГ ТӨСӨЛ ТӨЛӨВЛӨЛТ БНБД 31-01-10, ЗАМ ТЭЭВЭР, БАРИЛГА, ХОТ БАЙГУУЛАЛТЫН ЯАМ, 2010-12.23.
- [2] S. Marta ба B.-N. Magdalena, “The use of apartment balconies: context, design and social norms,” б. 3, %1-ийн д.д.1, р. 134, 22 03 22.

- [3] Барилга байгууламжийн зураг төсөл зохиох галын аюулгүйн норм БНБД 21-02-02, Монгол Улсын Дэд Бүтцийн Яам, 2002.
- [4] Барилга байгууламжийн галын аюулгүй байдал БНБД 21-01-02, Монгол Улсын Дэд Бүтцийн Яам, 2002.
- [5] Орон сууцны барилгын доторх сууцны талбай тооцох аргачлал MNS 6058 : 2009, Улаанбаатар, 2009-12-24.
- [6] О. б. е. газар, “nema.gov.mn,” 1 2025. [Холбогдсон]. Available: www.nema.gov.mn. [Нэвтэрсэн 20 1 2025].
- [7] A. Sekizawa, One Year Since the High Rise Fire in London, Fire Equipment & Safety Center of Japan, 2018.
- [8] H. S. J. Lee Myung Sik, “A Study on Securing Safety for High Rise Building Fires - Applying Active Fire Escape Systems,” *International Journal of High-Rise Buildings*, б. 11, %1-ийн д.д.3, pp. 227-240, 2022-09-1.
- [9] R. Catarina, R. Nuno M. M. ба F.-C. Inês, “A Review of Balcony Impacts on the Indoor Environmental Quality of Dwellings,” б. 12, %1-ийн д.д.16, р. 6453, 11 8 2020.
- [10] A. K. T. P. J. L. J. V. Kimmo Hilliaho, “Effects of added glazing on Balcony indoor temperatures: Field measurements,” *Energy and Buildings*, б. 128, pp. 458-472, 2016-09-15.
- [11] H.-G. K. Myung-Jun Kim, “Field measurements of façade sound insulation in residential buildings with balcony windows,” *Building and Environment*, б. 42, %1-ийн д.д.2, pp. 1026-1035, 2007.
- [12] Д. банк, Улаанбаатарын агаарын чанарын дүн шинжилгээ эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөг бууруулахын тулд агаарын чанарыг сайжруулах нь, Улаанбаатар: Дэлхийн банкны улаанбаатар дахь төлөөлөгчийн газар, 2011.
- [13] I. T. a. T. (. Ministry of Land, Standard Management Bylaws for Condominiums.
- [14] M. Esko, “Fire safety of wooden balconies, facades and caves,” *MATEC Web of Conferences*, б. 9, р. 8, 2013.

ЗАЙНААС ТАНДАН СУДЛАЛЫН АРГАД ҮНДЭСЛЭН БЭЛЧЭЭРИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТӨД АШИГЛАХ СУУРЬ ЗУРАГЛАЛЫГ БОЛОВСРУУЛАХ НЬ

Батаагийн ЖАВЗАНДУЛАМ¹, Батчулууны БАТСҮРЭН², Мартын ЗАЯА³, Баяраагийн БАТБИЛЭГ⁴,
Нацагдоржийн ЭНХЖАРГАЛ⁵, Норовсүрэнгийн БАЯНМӨНХ⁶

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль, Геодезийн салбар

²Монгол Улс, Улаанбаатар, ХААИС, Магистр докторын сургууль

³Япон улс, Токио хот, Чiba их сургууль, Хүрээлэн буй орчны зайнаас тандан судлалын төв

⁴ Монгол Улс, Улаанбаатар, ХААИС, Агроэкологийн сургууль

^{5,6} Монгол Улс, Улаанбаатар, Нийслэлийн бодлогын судалгаа шинжилгээний төв

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: javzandulam@must.edu.mn¹

Хураангуй: Монгол улсын хэмжээнд бэлчээрийн газрын төлөв байдлын өөрчлөлтийг бэлчээрийн мониторингийн 5166 цэгт үндэслэн гаргадаг нь учир дутагдалтай. Жишээлбэл: Дорнод аймгийн хэмжээнд 243 бэлчээрийн мониторингийн цэг байдаг ба энэ нь тухайн аймгийн 14 сумын бэлчээрийн төлөв байдлыг төлөөлөхөд хангалтгүй юм. Энэхүү асуудлыг оновчтой шийдвэрлэхийн тулд улсын хэмжээнд зайнаас тандан судлалын аргад үндэслэн бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах суурь зураглалыг боловсруулах нь чухал юм. Иймээс Зайнаас тандан судлалын аргад үндэслэн бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах суурь зураглалыг боловсруулах арга зүйг гарган авч, Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын нутаг дэвсгэрт туршсан. Уг арга зүй нь хиймэл дагуулын мэдээг боловсруулан растер зургийн давхцуулалтыг тус бүрийн ач холбогдлоор нь жинлэх дүн шинжилгээний аргад тулгуурлан хийж байгаагаараа онцлогтой. Туршилт судалгааны ажилдаа Америкийн Нэгдсэн Улсын Ландсат 8 хиймэл дагуулын 2016, 2020, 2024 оны мэдээ, малчдын байршлыг тодорхойлсон хээрийн судалгааны өгөгдөл, статистикийн 2010-2023 оны малын тоон мэдээ, газрын нэгдмэл сангийн 2020 оны мэдээ болон уур амьсгалын 2010-2021 оны мэдээ зэргийг ашигласан бөгөөд гарган авсан арга зүйн схемийн дагуу газрын бүрхэвчийн ангиллын зураглал, ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индексийн зураглал болон бэлчээрийн биомассын зураглалыг гарган авсан. Эдгээр зураглалыг нийтлэг шинж чанар болон ач холбогдлоор нь жинлэх дүн шинжилгээний аргаар давхцуулан эцсийн үр дүн болох Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах суурь зураглалыг гарган авсан. Уг суурь зураглалаас тухайн салбарын шийдвэр гаргагч болон мэргэжилтэн, судлаачид ашиглаж болох дараах чухал өгөгдлийг гаргасан. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын бэлчээрийн газар нь 801575.2 га буюу нийт талбайн 96%-ийг эзэлдэг ба нийт бэлчээрийн газрын 10% буюу 80553.2 га нь хүчтэй доройтсон, 10.1% буюу 81145.2 га нь дунд зэрэг доройтсон, 5.1% буюу 40670.5 га нь доройтож эхэлсэн байна. Энэхүү гаргаж авсан зураглал болон өгөгдөл мэдээнд тулгуурлан, цаашид нарийвчлан бэлчээрийн төлөвлөлтийг хийх бүрэн боломжтой.

Түлхүүр үг: *NDVI – Ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индекс, NIR – Ойрын нэл улаан туяаны муж, бэлчээрийн биомасс, бэлчээрийн даац, газрын бүрхэвчийн ангилал*

I. УДИРТГАЛ

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн тухай НҮБ-ын Суурь конвенцын Парисын хэлэлцээрийг Монгол Улс 2016 онд соёрхон баталсан. Тус хэлэлцээрийн дагуу гишүүн улсууд хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах үндэсний зорилтоо тодорхойлон, хэрэгжүүлэх үүрэг хүлээсэн. Парисын хэлэлцээр 2020 оноос хэрэгжиж эхэлсэтэй холбогдуулж гишүүн улсууд үндэсний тодорхойлсон хувь нэмрийг шинэчлэн тодорхойлж, цаашид таван жил тутамд зорилтыг ахиулан тодорхойлж, хэрэгжилтийг тайлагнах үүрэгтэй. Энэхүү баримт бичгийн хүрээнд Монгол Улс үндэсний зорилтоо шинэчилж, хүлэмжийн хийн ялгаралтын хэмжээг бууруулахаар өмнө нь дэвшүүлсэн зорилтоо ахиулан тодорхойлж, уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас учрах сөрөг нөлөө, эрсдэлийг багасгах, түүнд дасан зохицоход чиглэсэн арга хэмжээг тодорхойлов.

Монгол Улс 2014 оны байдлаар жилд 34,482.73 мянган тонн нүүрсхүчлийн хийтэй дүйцүүлсэн хэмжээний хүлэмжийн хий ялгаруулж байгаагийн

50.08% нь эрчим хүч, 48.51% нь хөдөө аж ахуй, 0.95% нь аж үйлдвэр, үлдсэн 0.46% нь хог хаягдлын салбараас ялгарч байна [1].

Энэхүү хүлэмжийн хий ялгаруулалтыг шингээхийн тулд Монгол Улсын Ерөнхийлөгчийн зарлигаар 2021 оноос эхлэн 2030 он хүртэл тэрбум мод тарих үндэсний хөдөлгөөнийг эхлүүлсэн байдаг [2].

Түүнчлэн нийт хүлэмжийн хий ялгаруулалтын 48.51%-ийг эзлэж байгаа хөдөө аж ахуйн салбараас гарч байгаа хүлэмжийн хий ялгаруулалтыг багасгах хэрэгтэй. Хөдөө аж ахуйн салбараас ялгарч байгаа хүлэмжийн хийн ялгаралтыг багасгах хамгийн үр дүнтэй арга нь бэлчээрийн төлөвлөлтийг оновчтой хийх юм.

Сүүлийн жилүүдэд малчдын хувьд нутаг бэлчээрээ сэлгэхгүй ашигласнаар бэлчээрийн газар талхлагдах, цөлжих зэргээр хүлэмжийн хий ялгаруулалтыг ихэсгэж байна [3].

Иймээс бэлчээрийн төлөвлөлтийн тухай ойлголтыг малчдад болон шийдвэр гаргагч нарт ойлгуулахын өмнө одоогийн бэлчээрийн төлөв байдал, нөхцөлийг харуулсан зөвхөн тухайн баг, сум, аймгийнх нь хэмжээнд бус бүс нутаг, улсын хэмжээнд суурь зураглалыг гаргаж ойлголтыг нэгдсэн байдлаар өгөх хэрэгцээ шаардлага үүсэж байна.

Энэхүү бодлогын хэмжээ дэх ойлголтыг зөвхөн Монгол Улсын хэмжээнд байгаа 5166 бэлчээрийн мониторингийн цэгт үндэслэн бэлчээрийн газрын тохиромжтой байдлын үнэлгээ хийх аргаар хийж, илэрхийлэх нь учир дутагдалтай [4].

Тиймээс 1972 оноос хойш хурдацтай хөгжсөн Зайнаас тандан судлалын аргад суурилан бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах суурь зураглалыг боловсруулах арга зүйг гаргаж авах нь чухал юм. Энэ нь одоо мөрдөгдөж байгаа аргачлалыг хиймэл дагуулын мэдээ, өндөр болон дунд нарийвчлалын хиймэл дагуулаас тодорхойлох боломжтой малчдын байршлын мэдээгээр сайжруулан, хиймэл дагуулын мэдээнээс боловсруулан гаргаж авсан растер зураглалуудыг нийтлэг шинж чанар болон ач холбогдлоор жинлэх дүн шинжилгээний аргаар давхцуулах юм.

Энэхүү гаргаж авсан Зайнаас тандан судлалын аргад үндэслэсэн бэлчээрийн төлөв байдлын одоогийн зураг болон өмнөх онуудын суурь зураглалыг малчид болон шийдвэр гаргагч нар нэгдсэн нэг ойлголтоор хоорондох өөрчлөлтийг харьцуулах замаар улсын хэмжээнд ойлгох юм.

Суурь зураглалаас талууд нэгдсэн ойлголттой болсноор цаашид суурь зураглалаа ашиглан тухайн мэргэжлийн салбар нь бэлчээрийн нарийвчилсан төлөвлөгөөг хийж, талууд хэрэгжилтийг амжилттай хангах болно. Үр дүнд нь малчид уламжлан ирсэн сэлгэн нүүлтийг хийснээр улсын хэмжээнд хүлэмжийн хий ялгаруулалт буурах, шингэх ач холбогдлыг бий болгож, үндэсний зорилтдоо хүрнэ.

II. СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

1. Судалгааны материал

Судалгаандаа дараах мэдээ, материалыг ашигласан. Үүнд:

- Ландсат 8 хиймэл дагуулын 2016, 2020, 2024 оны мэдээ
- Малчдын байршлыг тодорхойлох хээрийн судалгааны өгөгдөл
- Статистикийн 2010-2023 оны тоон мэдээ (малын тоо)
- Газрын нэгдмэл сангийн мэдээ, 2020 он
- Уур амьсгалын 2010-2021 оны мэдээ (хур тунадас, температур)

2. Судалгааны арга зүй

Зайнаас тандан судлалын аргад үндэслэн бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах суурь зураглалыг боловсруулахдаа Зураг 1-д харуулсан судалгааны арга зүйн схемийг хэрэглэсэн. Зураг 1-д харуулав.



1-р зураг. Зайнаас тандан судлалын аргад үндэслэн бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах суурь зураглалыг боловсруулах арга зүйн схем

Малчдын байршлыг тодорхойлох:

Малчдын байршлыг суурин нөхцөлд дунд болон өндөр нарийвчлалын хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан тодорхойлно. Эсвэл хээрийн судалгаагаар GPS хэрэглэн тодорхойлж болно.

Бэлчээрийн даац тодорхойлох болон бэлчээрийн даацын үнэлгээ хийх:

Бэлчээрийн даацыг тодорхойлох болон үнэлгээ хийхдээ “Малын бэлчээрийн даац тодорхойлох аргачлал” (ҮСХ, ХХААХҮЯ, БОАЖЯ, 2019 оны А/113, А/250, А/422 тушаал)-д үндэслэн ArcGIS Pro 3.4 программын Field calculator хэрэгслийг ашигласан [5].

Хиймэл дагуулын мэдээ боловсруулалт:

- Газрын бүрхэвчийн ангилал

Газрын бүрхэвчийн ангиллыг олон сувгийн мэдээ хүлээн авдаг хиймэл дагуулын мэдээгээр хийнэ.

- Ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индекс

Хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индекс/NDVI болон ургамлын ургац буюу биомассыг тодорхойлсон [6].

$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red) \quad (1)$$

NDVI – Ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индекс

NIR – Ойрын нэл улаан туяаны муж

Red – Үзэгдэх улаан гэрлийн муж

- Бэлчээрийн биомассыг тодорхойлох

Бэлчээрийн биомасс болон бэлчээрийн биологийн ургацыг тодорхойлохдоо ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индекс тооцсон үр дүнд суурилан ArcGIS Pro 3.4 программыг ашиглан тооцсон. Биомассыг тооцоолох загварыг спектрометрийн нэмэлт хэмжилтийн өгөгдлийг ашиглан сайжруулах боломжтой. Хүснэгт 1 дэх e нь иррациональ тоо, ойролцоогоор 2.72 утгатай. e нь бүх тасралтгүй өсөн нэмэгдэж буй процессуудын хуваалцсан өсөлтийн суурь хурд юм.

БЭЛЧЭЭРИЙН БИОМАСС ТООЦОХ ЗАГВАР

1-Р ХҮСНЭГТ

№	Байгалийн бүс, бүслүүр	Бэлчээрийн биомасс, г/м2
1	Өндөр уулын бүс	Биомасс = $388.43 \times NDVI2 - 176.42 \times NDVI + 43.054$
2	Уулын ойт хээрийн бүс	Биомасс = $16.559 \times e^{(3.0014 \times NDVI)}$

3	Хээрийн бүс	Биомасс = $19.535 \times e^{(3.0232 \times NDVI)}$
4	Цөлийн хээрийн бүс	Биомасс = $137.1 \times NDVI + 9.2753$
5	Цөлийн бүс	Биомасс = $336.75 \times e^{(-19.34 \times NDVI)}$

- Уур амьсгалын мэдээ боловсруулалт

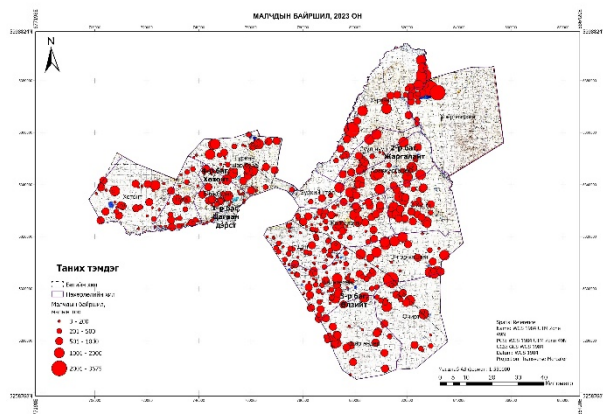
Цаг агаар гэдэг нь агаар мандлын богино хугацааны өөрчлөлтийг хэлдэг бол уур амьсгал нь тухайн газар нутгийн удаан хугацааны цаг агаарын ерөнхий төлөв байдлыг тодорхойлдог.

Уур амьсгалын мэдээг Зүүн Английн Их Сургуулийн Уур амьсгалын судалгааны албанаас гаргадаг уур амьсгалын олон жилийн хугацааны мэдээг татаж авсан. CRU TS (Climate Research Unit Time series) мэдээ нь уур амьсгалын 1901-2021 оны хоорондох хугацааны мэдээнээс бүрддэг [7]. Тус мэдээг WorldClim 2.1 программыг ашиглан bias заслага хийсэн дундаж хамгийн бага температур ($^{\circ}\text{C}$), дундаж хамгийн их температур ($^{\circ}\text{C}$) болон нийт хур тунадас (мм)-ын мэдээг ГМС-ийн программ хангамжуудыг ашиглан боловсруулалт хийж уур амьсгал (хур тунадас, температур)-ын зураг гарган авсан.

III. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

- 1. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын малчдын байршлын зураглал

Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын малчдын байршлыг 2023 оны 8 дугаар сард хээрийн судалгаагаар тодорхойлж, ArcGIS Pro 3.4 программыг ашиглан байршлыг малын тоо толгойтой холбож байршлын зураглалыг гаргасан. Зураг 2-т харуулав. Уг байршлын зураглал нь мал бэлчээрлэх газрыг тодорхойлоход чухал үүрэг гүйцэтгэх юм.



2-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын малчдын байршлын болон малын тоотой уясан зураглал

Баянтүмэн сум нь 2023 оны эцсийн тооллогоор 251138 толгой мал тоолуулсны 923 тэмээ, 45319 адуу, 31055 үхэр, 109696 хонь, 64145 ямаа байна. 2023 оны нийт толгой малыг 2022 онтой харьцуулахад 32974 толгой малаар буурсан байна [8]. Зураг 2-т харуулсан жижгээс томорсон улаан өнгөтэй дугуй дүрс нь малын тоон хэмжээг илэрхийлнэ. Малын тоон

ангиллыг 200 хүртэлх малтай, 201-500, 501-1000, 1001-2000, 2001-ээс дээш малтай гэсэн интервалаар хийсэн. Зураг дээр 200 хүртэлх малтай өрхийг хамгийн жижиг улаан дугуй дүрсээр, 2001-ээс дээш малтай өрхийг хамгийн том улаан дугуй дүрсээр илэрхийлсэн.

- 2. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын бэлчээрийн даацын зураглал

Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын өвөл-хаврын 100 га бэлчээрийн даацыг хонин толгойгоор 6-36, 37-77, 78-110, 111-171, 172-306 гэсэн 5 бүлэгт хувааж, талбай болон тухайн бүлэгт бэлчээрлэх боломжтой малын тоог тодорхойлсон. Баянтүмэн сумын өвөл-хаврын бэлчээрийн 100 га-ын даац 6-36 хонин толгой мал бэлчээрлэх боломжтой талбай 176415 га буюу 23% байгаа бөгөөд нийт 177298 хонин толгой бэлчээрлэх боломжтой, 37-77 хонин толгой/100 га даацтай бэлчээр 203092 га буюу 26%, нийт 166711 хонин толгой мал бэлчээрлэх боломжтой, 78-110 хонин толгой/100 га даацтай бэлчээр 206164 га буюу 26% байгаа бөгөөд нийт 163087 хонин толгой мал бэлчээрлэх боломжтой, 111-171 хонин толгой/100 га даацтай бэлчээр 179208 га буюу 23% байгаа бөгөөд нийт 118951 хонин толгой мал бэлчээрлэх боломжтой, 172-306 хонин толгой/100 га даац бүхий талбай 14078 га буюу 2%, нийт даац 27211 хонин толгой байгаа мал бэлчээрлэх боломжтой байна. Хүснэгт 1-д болон Зураг 3-т харуулав.

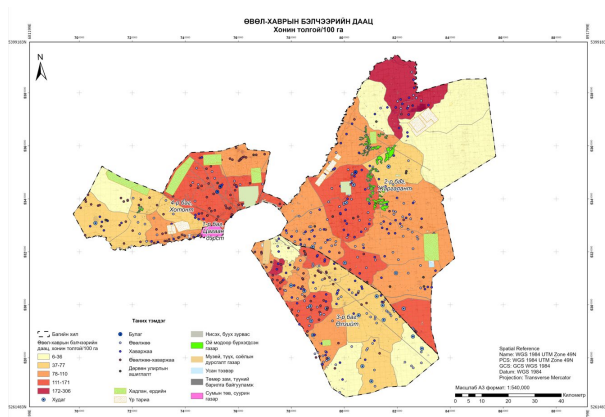
Зун-намрын 100 га бэлчээрийн даацыг хонин толгойгоор 0.8-2, 2.1-5, 5.1-13, 13.1-24 гэсэн 4 бүлэгт хувааж, талбай болон тухайн бүлэгт бэлчээрлэх боломжтой малын тоог тодорхойлсон. Баянтүмэн сумын зун-намрын бэлчээрийн 100 га-ын даац 0.8-2 хонин толгой мал бэлчээрлэх боломжтой талбай 292783 га буюу 38% байгаа бөгөөд нийт 321822 хонин толгой бэлчээрлэх боломжтой, 2.1-5 хонин толгой/100 га даацтай бэлчээр 250875 га буюу 32%, нийт 213699 хонин толгой мал бэлчээрлэх боломжтой, 5.1-13 хонин толгой/100 га даацтай бэлчээр 178250 га буюу 23% байгаа бөгөөд нийт 142367 хонин толгой мал бэлчээрлэх боломжтой, 13.1-24 хонин толгой/100 га даацтай бэлчээр 55951 га буюу 7% байгаа бөгөөд нийт 54145 хонин толгой мал бэлчээрлэх боломжтой байна. Хүснэгт 2-т болон Зураг 4-т харуулав.

100 ГА БЭЛЧЭЭРИЙН ДААЦ, БЭЛЧЭЭРИЙН ЧАДАВХ, БҮЛГЭЭР

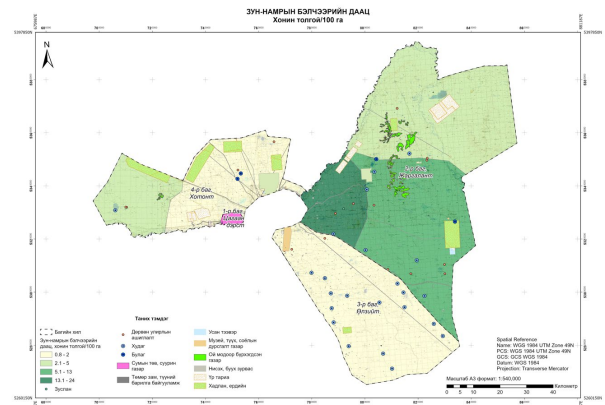
2-Р ХҮСНЭГТ

Улирал	Даац, хонин толгой/100 га	Нийт бэлчээрийн даац, хонин толгой	Талбай, га	Талбай, %
Өвөл хавар	6-36	177298	176415	23%
	37-77	166711	203092	26%
	78-110	163087	206164	26%
	111-171	118951	179208	23%
	172-306	27211	14077	2%
Өвөл хаврын дүн		653258	778956	100%
	0.8-2	321822	292783	38%
	2.1-5	213699	250875	32%
	5.1-13	142367	178250	23%
	13.1-24	54145	57049	7%

Зун намрын дүн	732033	778956	100%
----------------	--------	--------	------



3-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын өвөл-хаврын бэлчээрийн даацын зураглал хонин толгой/100 га



4-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын зун-намрын бэлчээрийн даацын зураглал хонин толгой/100 га

3. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын бэлчээрийн даацын үнэлгээний зураглал

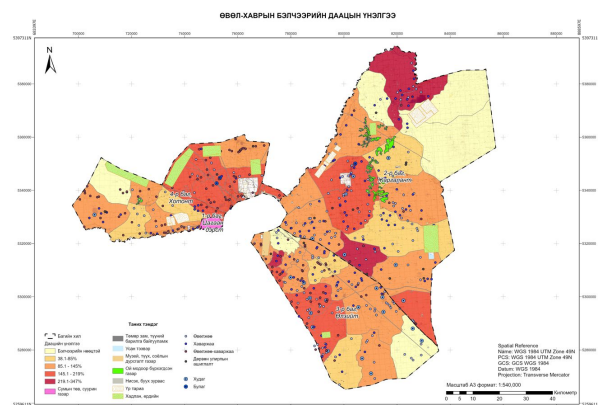
Баянтүмэн сумын өвөл хаврын бэлчээрийн даацын үнэлгээгээр бэлчээрийн нөөцтэй талбай 155553 га нийт бэлчээрийн 20%-ийг, 38-85% буюу бэлчээрийн даац 0.38-0.85 хувийн ашиглалттай бэлчээрийн талбай 94724 га, нийт бэлчээрийн 12 хувь, 100-145% буюу бэлчээрийн даац 1.0-1.45 дахин хэтэрсэн бэлчээрийн талбай 316105 га, нийт бэлчээрийн 41%-ийг, даацын үнэлгээ 145-219% буюу бэлчээрийн даац 1.46-2.2 дахин хэтэрсэн бэлчээрийн талбай 155552 га, нийт бэлчээрийн 20%-ийг, 219.1-347% буюу бэлчээрийн даац 2.21-3.5 дахин хэтэрсэн бэлчээрийн талбай 57023 га, нийт бэлчээрийн 7%-ийг тус тус эзэлж байна. Хүснэгт 3-т болон Зураг 5-д харуулав.

БЭЛЧЭЭРИЙН ДААЦЫН ҮНЭЛГЭЭ

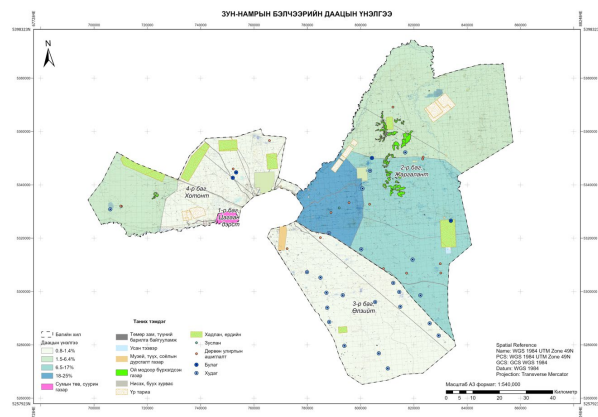
3-Р ХҮСНЭГТ

Улирал	Бэлчээрийн даацын үнэлгээ	Талбай, га	Хувь
Өвөл-хавар	Бэлчээрийн нөөцтэй	155553	20%
	0.38 - 0.85 бэлчээр ашиглалттай	94724	12%
	Бэлчээрийн даац 1.01-1.45 дахин хэтэрсэн	316105	41%

Зун-намар	Бэлчээрийн даац 1.46-2.2 дахин хэтэрсэн	155552	20%
	Бэлчээрийн даац 2.21-3.5 дахин хэтэрсэн	57023	7%
	Өвөл-хаврын дүн	778956	100%
	0.8%-1.4% бэлчээр ашиглалттай	292783	38%
	1.5%-6.4% бэлчээр ашиглалттай	250875	32%
Зун-намрын дүн	6.5%-17% бэлчээр ашиглалттай	178250	22%
	18%-25% бэлчээр ашиглалттай	57049	7%
	Зун-намрын дүн	778956	100%



5-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын өвөл-хаврын бэлчээрийн даацын үнэлгээ



6-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын зун-намрын бэлчээрийн даацын үнэлгээ

Баянтүмэн сумын зун намрын бэлчээрийн даацын үнэлгээгээр бэлчээрийн даац хэтрээгүй буюу нөөцтэй байна.

Баянтүмэн сумын 2023 оны малын тоог ашиглан бэлчээрийн даац болон даацын үнэлгээг баг тус бүрээр тодорхойлсон. Тус сумын өвөл-хаврын даацын үнэлгээний дундаж утга 130% буюу бэлчээр 1.3 дахин хэтэрсэн байна. Хүснэгт 4-т харуулав.

БЭЛЧЭЭРИЙН НИЙТ ДААЦ, ДААЦЫН ҮНЭЛГЭЭ

4-Р ХҮСНЭГТ

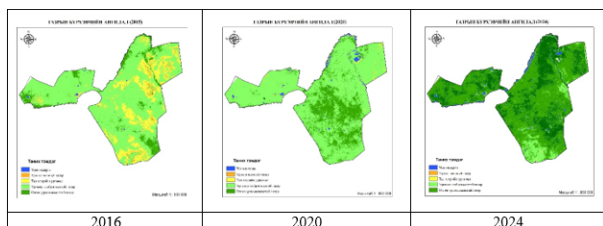
№	Багийн нэр	Малын тоо, хонин толгой	Нийт даац	Даацын үнэлгээ %
	Өвөл-хавар	676235	653258	130%

1	2-р баг, Жаргалант	394119	404125	141%
2	3-р баг, Өлзийт	145108	131625	128%
3	4-р баг, Хотонт	137008	117509	122%

4. Хиймэл дагуулын мэдээ боловсруулалт

4.1 Газрын бүрхэвчийн ангиллыг тооцсон үр дүн

Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын газрын бүрхэвчийн ангиллыг тооцохдоо Ландсат 8 хиймэл дагуулын 2016, 2020, 2024 оны мэдээг боловсруулан ашигласан. Зураг 7-д харуулав.



7-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын газрын бүрхэвчийн ангилал

Үүний дараа газрын бүрхэвчийн ангиллыг 2016, 2020, 2024 он тус бүрээр 4 жилийн зайтайгаар ургамлын индексийн утгаар ангилсан. Газрын бүрхүүлийн ангиллыг зонхилох гадаргын хэлбэрээр усан гадарга, үржил шимгүй газар, тал хээрийн ургамал, ургамалжилтай газар, өтгөн ургамалжилтэй газар гэсэн 5 ангид ангилж авч үзсэн. Хүснэгт 5-д харуулав.

ГАЗРЫН БҮРХЭВЧИЙН АНГИЛАЛ ТУС БҮР ДЭХ ТАЛБАЙН ХЭМЖЭЭ

5-Р ХҮСНЭГТ

№	Ангилал	Талбай, га-аар		
		2016	2020	2024
1	Усан гадарга	76770.45	45080.37	2123635
2	Үржил шимгүй газар	174675	95980.23	93523.41
3	Тал хээрийн ургамал	1555612	117099.81	42933.15
4	Ургамалжилтай газар	5178427	5686055.91	668826.54
5	Өтгөн ургамалжилтэй газар	547772.9	1589047.11	4604339.16
Нийт талбай		837354.5	837354.5	837354.5

Газрын бүрхэвчийн ангиллын үр дүнгээс үзэхэд сүүлийн жилүүдэд ургамалжилт сайн нягт ургалттай үржил шим муутай газраас ургамалжилттай газрын анги руу нэмэгдсэн байна.

4.2 Ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индексийн үр дүн

Зайнаас тандан судлалын аргаар бэлчээрийн биомассыг судалгааг хийхийн тулд Ландсат, Сэнтинэл-2 хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан боловсруулалт хийж ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индексээр тооцсон. Боловсруулалтын үр дүнг нийт сум тус бүрээр гаргасан.

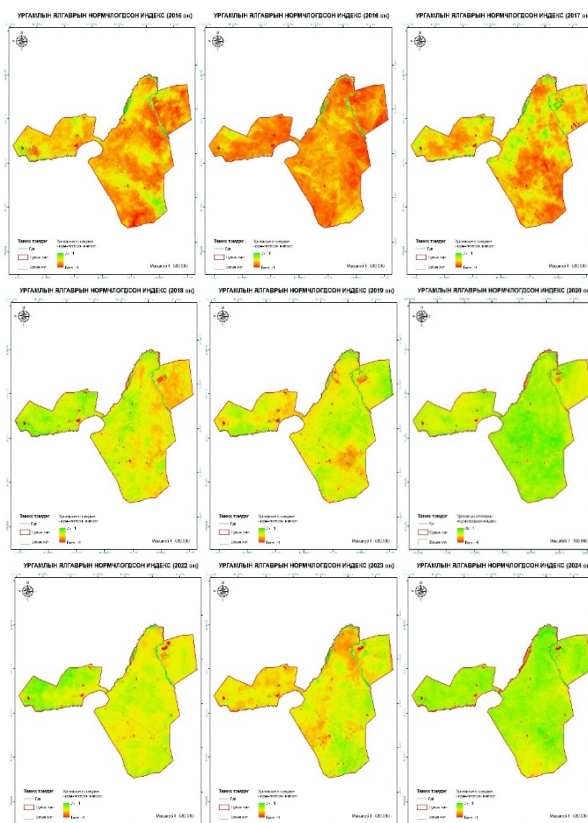
Баянтүмэн сумын ургамлын төлөв байдал 2015-2024 оны хооронд ургамлын нормчлогдсон ялгаврын

индексийг тооцоолсон үр дүнгээс харахад NDVI-ийн дундаж утга нь 0.24 байна. Эдгээр онуудын хувьд 2024 онд ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индексийн хамгийн их утга буюу 0.98, хамгийн бага утга буюу -0.98 гарсан байна.

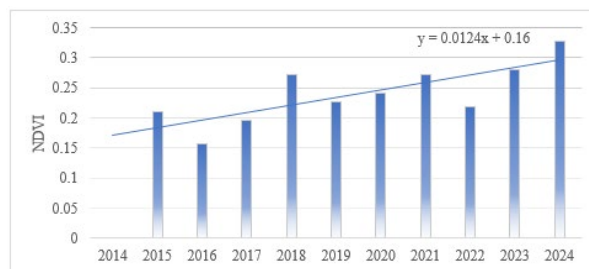
УРГАМЛЫН НОРМЧЛОГДСОН ЯЛГАВРЫН ИНДЕКС

6-Р ХҮСНЭГТ

Он	Хамгийн бага утга	Хамгийн их утга	Дундаж утга	Стандарт хазайлт
2015	-0.148	0.546	0.211	0.044
2016	-0.243	0.521	0.156	0.033
2017	-0.188	0.524	0.196	0.041
2018	-0.226	0.656	0.272	0.051
2019	-0.260	0.628	0.227	0.039
2020	-0.278	0.506	0.241	0.042
2021	-0.327	0.691	0.271	0.064
2022	-0.329	0.625	0.218	0.045
2023	-0.548	0.691	0.280	0.068
2024	-1	1	0.327	0.067



8-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын ургамлын нормчлогдсон ялгааны индексийн үр дүнгийн улаанаас ногоон өнгөөр шатлан ууссан зураглал. Улаан өнгө нь ургамалжилт бага байгааг, ногоон өнгө нь ургамалжилт сайн байгааг илэрхийлж байна.



9-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын ургамлын нормчлогдсон ялгааны индекс (дундаж утгаар)

4.3 Бэлчээрийн биомассыг тодорхойлсон үр дүн

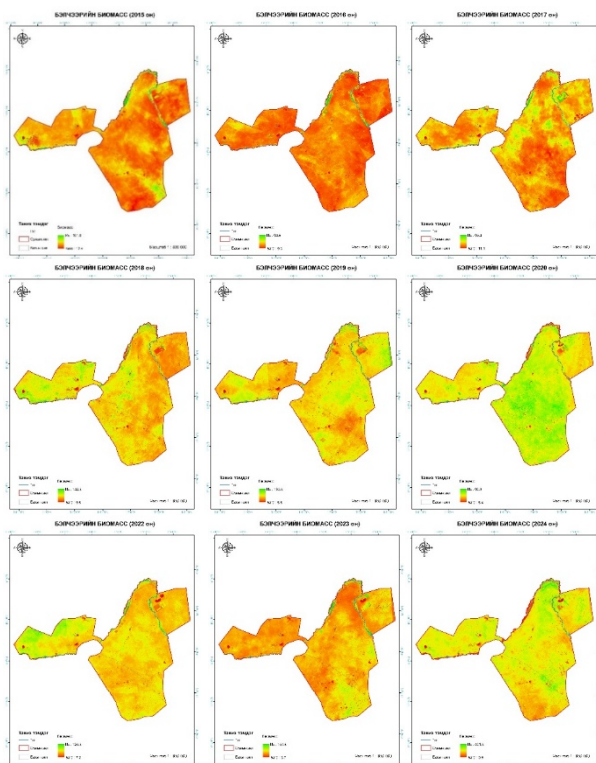
Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын 2014-2024 оны хоорондох ургамлын биомасс тооцоолсон үр дүнгээс харахад дундаж утга нь 40.9 байна. Биомассын хамгийн их утга нь 2024 онд буюу 401.58 гр/м², 2014-2024 онуудын хамгийн бага утга нь 2024 онд буюу 9.95 утгатай байна. Бэлчээрийн биомассыг гр/м² >25, 25-30, 30-35, 35-40, 40-50, 50< гэсэн 6 ангид хуваан ангилж, талбайн хэмжээг тодорхойлсон. Хүснэгт 7-д болон Зураг 10-д харуулав.

Хээрийн бүсэд Дорнод аймгийн Баянтүмэн сум оршиж байгаа учир Хүснэгт 1 дэх Биомасс = $19.535 \times e^{(3.0232 \times NDVI)}$ томъёогоор ургамлын биомассыг тооцож гаргав [9].

БЭЛЧЭЭРИЙН БИОМАССЫН ИНДЕКС

7-Р ХҮСНЭГТ

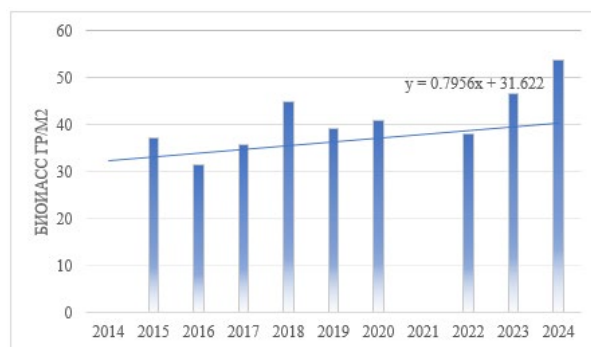
Он	Хамгийн бага утга	Хамгийн их утга	Дундаж утга	Стандарт хазайлт
2015	12.45	101.91	37.35	5.43
2016	9.35	94.65	31.49	3.55
2017	11.06	95.43	35.72	4.69
2018	9.86	142.33	45.01	6.92
2019	8.89	130.57	39.15	4.57
2020	8.42	90.39	40.81	4.78
2021	-	-	-	-
2022	7.22	129.34	38.13	5.26
2023	3.72	157.82	46.64	9.91
2024	0.95	401.58	53.64	9.60



10-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын бэлчээрийн биомассын зураглал

Бэлчээрийн биомассын үр дүнгээс харахад сүүлийн жилүүдэд ургамалжилтын биомасс буурсан

ба голлох биомассын хэмжээгээр 25-30 гр/м² ангид 2308603.1 га буюу 30.6%, 30-35 гр/м² ангид 3621672 га буюу 48.1%-ийн тархалттай байна. Зураг 11-д харуулав.

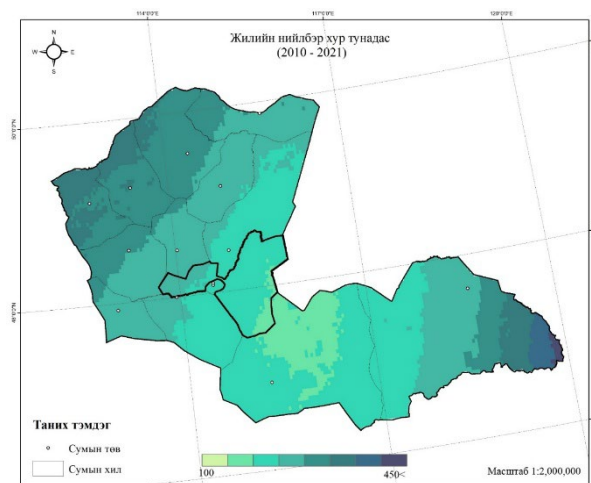


11-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын бэлчээрийн биомасс, дундаж утгаар

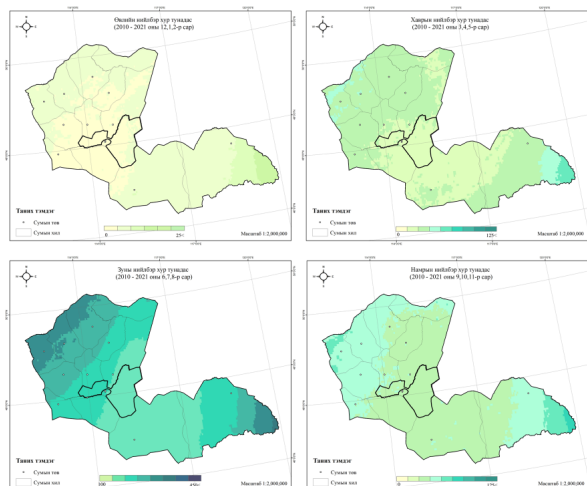
Баянтүмэн сумын 2024 оны бэлчээрийн биомасс ангилал хийхэд хамгийн бага буюу >25 гр/м² ангид 266045.6 га буюу нийт талбайн 3.5%, 25-30 гр/м² ангид 2308603.1 га буюу 30.6%, 30-35 гр/м² ангид 3621672 га буюу 48.1%, 35-40 гр/м² ангид 1217862.2 га буюу 16.1%, 40-50 гр/м² ангид 119075.9 га буюу 1.5%, 50< гр/м² ангид 13.23 га буюу 0.003%-ийн тархалттай байна.

4.4 Уур амьсгалын мэдээ

Баянтүмэн сумын хэмжээнд олон жилийн нийлбэр хур тунадас 200-300 мм. Өвлийн улирлын хур тунадасны дундаж хэмжээ 0-5 мм, зуны улиралд 160-200 мм, хаврын улиралд 15-30 мм, намрын улиралд 30-45 мм байна.



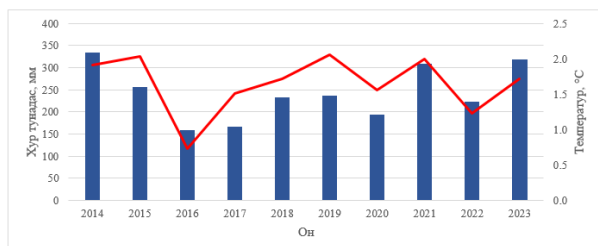
12-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын 2010-2021 оны жилийн нийлбэр хур тунадас



13-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын 2010-2021 оны улирлын нийлбэр хур тунадас

Он/сар	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
I	3.5	2.3	0.7	0.2	0.5	0.4	0.2	2.3	1.7	0.7	1.5
II	0.9	0.7	0.0	0.3	0.4	0.3	2.1	0.8	2.9	0.0	2.5
III	2.3	2.2	3.1	0.9	3.2	0.7	0.2	2.6	2.9	6.3	6.5
IV	6.1	2.5	4.3	1.1	4.3	0.3	0.0	2.9	0.3	1.8	3.2
V	20.9	13.8	21.9	4.9	8.8	4.3	19.3	17.5	2.0	3.8	15.1
VI	155.8	18.9	6.2	2.4	18.9	81.5	43.8	25.3	53.9	24.2	15.6
VII	72.7	45.8	33.5	71.6	63.0	83.5	95.7	69.3	86.6	93.0	
VIII	39.3	130.6	4.2	60.5	91.2	51.7		103.2	33.8	149.0	
IX	17.8	27.4	68.7	15.3	36.9	3.6	9.2	52.6	26.0	25.7	
X	10.5	2.7	5.2	7.0	4.5	4.7	18.6	27.6	5.3	5.9	
XI	1.6	1.7	11.2	2.1	0.0	4.9	2.2	3.2	2.7	6.7	
XII	3.7	7.7		0.4	0.9	0.0	1.8	0.8	4.8	1.3	
Жийт	335.1	256.3	159.0	166.7	232.6	235.9	193.1	308.1	222.9	318.4	

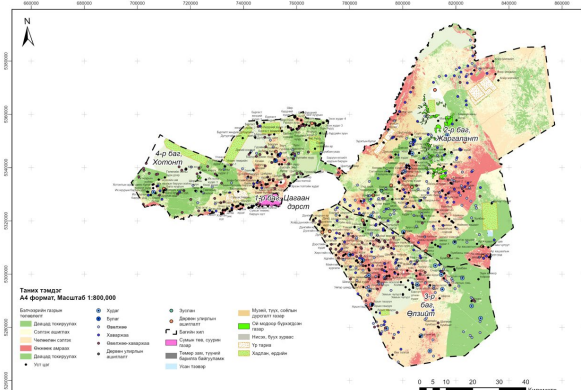
14-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын 2014-2024 оны хур тунадас, мм



15-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын агаарын дундаж температур болон нийлбэр хур тунадас, 2014-2024 он

5. Бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах суурь зураглал

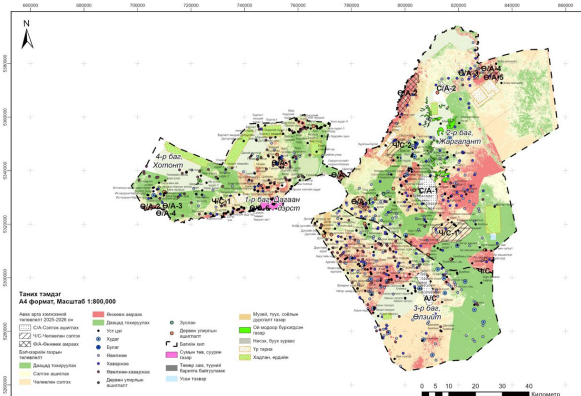
Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын газар нутгийг бүрхсэн Ландсат 8 хиймэл дагуулын 2016, 2020, 2024 оны мэдээнээс газрын бүрхэвчийн ангиллын зураглал, ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индексийн зураглал, болон бэлчээрийн биомассын зураглалыг тус тус боловсруулан гарган авсан. Мөн хээрийн судалгаагаар тус сумын малчдын байршлыг малын тоотой холбож зураглал гаргаса. Эдгээр растер зургуудыг ArcGIS Pro 3.4 программын “Weighted overlay” дүн шинжилгээний хэрэгслийг ашиглан нийтлэг шинж чанаруудаар нь давхцуулан, ач холбогдлоор нь жинлэж бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах боломжтой суурь зураглалыг гаргасан. Зураг 16-д харуулав.



16-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын Зайнаас тандан судлалын аргад үндэслэн хийсэн бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах суурь зураглал. Зураг дээрх улаан өнгө нь бэлчээрийн газар хүчтэй доройтсоныг, цайвар шар өнгө нь дунд зэрэг доройтсоныг, улбардуу шар өнгө нь доройтож эхлэж байгаа илэрхийлж байна.

Зураг 16-д харуулсан эцсийн үр дүн болох суурь зураглалаас бэлчээрийн газар аль хэсэгт, ямар хэмжээнд доройтсоныг тооцож болно. Мөн энэ зураглалыг цаашид бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах бүрэн боломжтой. Зураг 17-д харуулав.

Улсын хэмжээнд бэлчээрийн төлөв байдал, хянан баталгааны хэрэгжилтийг хариуцах яам, хэрэгжүүлэгч агентлаг, аймаг, сумын засаг дарга, баг, нөхөрлөлийн ахлагч нар болон малчин Зураг 16-д харуулсан бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах эцсийн суурь зураглал дээр нэгдсэн нэг ойлголтоор бэлчээрийн доройтлоос үүдэлтэй нүүрсхүчлийн хийг бууруулах, шингээлт бий болгох үндсэн зорилгын хүрээнд бэлчээрийн менежментийн нарийвчилсан төлөвлөлтийг богино, дунд, урт хугацаанд хийх юм. Жишээ нь Зураг 17-д богино хугацаанд хэрэгжүүлэх бэлчээрийн төлөвлөлтийн арга хэмжээг харуулсан.



17-р зураг. Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын суурь зураглалыг бэлчээрийн менежментийн төлөвлөлтөд ашигласан байдал. Уг суурь зураглал дээр өнжөөж амрах, чөлөөлөн сэлгэх, сэлгэн ашиглах зэрэг бэлчээрийн менежментийн төлөвлөлтийг хийсэн байна.

ДҮГНЭЛТ

Зайнаас тандан судлалын аргад үндэслэн Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглах суурь зураглалыг гарган авлаа.

Уг суурь зураглалыг гаргаж авахдаа Ландсат 8 хиймэл дагуулын 2016, 2020, 2024 оны мэдээнээс боловсруулан гаргаж авсан газрын бүрхэвчийн ангиллын зураглал, ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индексийн зураглал болон бэлчээрийн биомассын зураглалыг ашиглан растер зургуудын давхцуулалтын дүн шинжилгээг хийж, ач холбогдлоор нь жинлэсэн.

Энэхүү суурь зураглалаас бэлчээрийн төлөвлөлтөд ашиглаж болох дараах чухал өгөгдөл, мэдээллийг гаргаж авсан.

Дорнод аймгийн Баянтүмэн сумын нийт бэлчээрийн газрын 10% буюу 80553.2 га нь хүчтэй доройтсон, 10.1% буюу 81145.2 га нь дунд зэрэг доройтсон, 5.1% буюу 40670.5 га нь доройтож эхэлсэн байна.

Дээрх Зайнаас тандан судлалын аргад үндэслэн гарган авсан зураглал болон өгөгдөлд суурилан тухайн салбарын мэргэжлийн хүн нарийвчилсан бэлчээрийн төлөвлөгөөг хийх бүрэн боломжтой юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Парисын хэлэлцээрийг хэрэгжүүлэх үндэсний хэмжээнд тодорхойлсон хувь нэмрийн зорилт, Засгийн газрын тогтоол, 2019 он.
- [2] "Тэрбум мод" үндэсний хөдөлгөөний талаар авч хэрэгжүүлэх зарим арга хэмжээний тухай, Засгийн газрын тогтоол, 2021он.
- [3] Р. Жамъяанмядаг, Ш. Наран-Очир, "Бэлчээрийн газрын ашиглалт, төлөвлөлт," Газрын харилцаа эрдэм шинжилгээний сэтгүүл. хуудас. 54, Улаанбаатар, №24/01, 2024 он.
- [4] <https://old.gazar.gov.mn/p/belcheerijn-gazryn-rchl-ltjig-foto-monitoringijn-argaar-neleh-azhil11>
- [5] "Малын бэлчээрийн даац тодорхойлох аргачлал" (ҮСХ, ХХААХҮЯ, БОАЖЯ, 2019 оны А/113, А/250, А/422 тушаал.
- [6] Ian C. Dodd, Andrew D. Hiron and Jaime Puértolas, "Plant-water relations," Encyclopedia of Soils in the Environment, 2nd ed., vol.5. 2023, pp.516-526.
- [7] <http://cru.csi.cgiar.org>
- [8] https://www2.1212.mn/stat.aspx?LIST_ID=976_L10_1
- [9] <https://old.gazar.gov.mn/report/other/zajnaas-tandan-sudlalyn-argaar-belcheerijn-biomass-todorhojloh-garyn-avlaga>

УЛААНБААТАР ХОТЫН ТУУЛ ТОСГОНЫ ХӨГЖЛИЙН ЧИГ ХАНДЛАГА

Фраскинийн ҮЛЭМЖ¹, Эршүүгийн ПҮРЭВ-ЭРДЭНЭ²

^{1,2} Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга Архитектурын сургууль, Хот байгуулалтын салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: dam.ulemj@gmail.com¹, pureverdene@must.edu.mn²

Хураангуй: Хотжилт хурдацтай явагдаж, хүн амын төвлөрөл нэмэгдэж буйтай холбоотой Улаанбаатар хотын дагуул тосгон, суурьшлын бүсүүдийн хөгжлийг судлах нь чухал шаардлагатай асуудал болж байна. Улаанбаатар хотын бүсийн газар ба байгалийн нөөцийн ашиглалт, хог хаягдлын менежмент зэрэг нь экосистемийг доройтуулж сөрөг нөлөө учруулж байгаа тул хот байгуулалт, нийгмийн хөгжлийн тогтвортой байдлыг хадгалах шаардлагууд бидэнд тулгарч байна. Энэхүү судалгааны ажилд Улаанбаатар хотын дагуул суурингийн төлөөлөл болгож Туул-Шувуу тосгоныг сонгон авч, тус суурингийн газар ашиглалт, дэд бүтэц, нийгэм, эдийн засгийн өнөөгийн байдлыг судалж, тулгамдаж буй асуудлуудыг тодорхойлохыг зорив. Судалгааны талбайг зайнаас тандан судалж, QGIS программ дээр боловсруулж, ашиглалтаар нь ангилан, тоон судалгааны аргаар дүн шинжилгээ хийсэн билээ. Судалгааны үр дүнд тус бүсийн хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэл, газар тариалан, барилгын материалын олборлолт болон суурьшлын бүсийн тэлэлт зэрэг нь бүс нутгийн хөгжилд голлох нөлөө үзүүлж буйг тодорхойлов. Тус суурингийн 2013 он болон 2023 оны газар ашиглалтыг хооронд нь харьцуулж үзэхэд, гэр суурьшил 173.68%, ХАА-н зориулалт 172.75%-иар тус тус өссөн байсан нь тус суурин газарт ХАА-н чиглэл эрчимтэй өсөж үүнийгээ дагаж шилжин ирэгсэд нэмэгдсэн байна. Зөвхөн 2024 оны байдлаар гэхэд Улаанбаатар хотын нийт хураасан хүнсний ногооны 68%-ийг Туул-Шувуу тосгон дангаараа нийлүүлсэн байна. Судалгааны дүнд хотын захын бүсүүдэд дэд бүтэц, байгаль орчны асуудлуудыг шийдвэрлэхийн тулд төрийн болон хувийн хэвшлийн хамтын ажиллагаа шаардлагатай байгаа бөгөөд экосистемийн тогтвортой байдлыг хангах, оршин суугчдын амьдрах орчныг сайжруулахад чиглэсэн арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх нь зүйтэй гэж үзэв. Энэхүү судалгаа нь дагуул хот суурингийн хөгжлийн бодлогыг оновчлох, цаашид бүтээгдсэн орчны орон зайн чиг үүргийг сайжруулахад хувь нэмэр оруулна гэдэгт итгэж байна.

Түлхүүр үг: дагуул тосгон, суурин, орон зай, бүс нутаг

I. УДИРТГАЛ

Улаанбаатар хот болон Улаанбаатар бүсэд Монгол улсын нийт хүн амын 46% хувь [1] нь төв л өрөн амьдрах болсон нь энэ бүсэд оршиж буй суурьшил бүхий нутаг дэвсгэрийн чиг үүрэг (функц)-ийг нарийвчлан хуваарилах, нийгэм, эдийн засгийн чадамжийг нэмэгдүүлэх шаардлагыг бий болгож байна. Монгол Улсын хөгжлийн бодлогод дагуул хот, сууринг тодорхой чиглэлээр хөгжүүлэх [2], нийслэл орчмын бүсэд сүү, тахиа, хүлэмжийн аж ахуйг төрөлжүүлэх [3], дагуул сууринг хөгжүүлэх цогц бодлого боловсруулж хөрөнгө оруулалт татах [4] зэрэг тодорхой чиглэлийг нарийвчлан тодорхойлжээ. Эдгээр бодлого, шийдвэр нь эдийн засгийг бүхий л түвшинд тэлэх эрх зүйг бий болгож байна.

Гэсэн хэдий ч дагуул хот, суурингийн хөгжлийн түвшин хэт сул байгаа нь Улаанбаатар хотын төвийн 6 дүүрэг рүү чиглэсэн шилжилт хөдөлгөөнийг эрс нэмэгдүүлж, энэ нь ажилгүйдэл, хөдөлгөөний ачаалал, агаарын болон дуу шуугианы бохирдол, гэр суурьшлын төлөвлөлтгүй тэлэлт, хүртээмж, задгай орон зай, ногоон байгууламжийн хомсдол, оршин суугчдын амьдралын чанарыг доройтуулах зэрэг олон асуудлыг дагуулж байна. Иймд эдийн засгийн боломжийг хотын нийт суурьшмал орчинд тэнцвэртэй тарааж орон зайн бүтцийг зөв хангах, хөрөнгө оруулалтыг үр ашигтай чиглүүлэх замаар хотын төв болон хотын хаяа дүүрэг, тосгонуудад амьдрах орчны тав тухыг тэнцвэртэй хангах нь хот төлөвлөлтийн чухал асуудал юм. Дагуул суурин дахь бичил бизнесийг бодлогоор дэмжиж олон талт

болгох нэгдсэн стратеги хэрэгжүүлснээр иргэдийн орлого нэмэгдэх, нийгмийн түвшний ялгаа багасах нэгдмэл байдал бүрэлдэх чухал үр дүнг бий болгоно.

II. ХОТЫН ХАЯА ХОТ, СУУРИН

A. Улаанбаатар хотын тэлэлт

Хүн ам, орон сууцны 2020 оны улсын ээлжит тооллогоор Улаанбаатар хотод 1,539,810 Монгол улсын харьяат хүн ам тоологдсон байна. Нийслэлийн хүн ам 2010-2020 оны хооронд 24.2 хувиар өсөж, жилийн дундаж өсөлт 2.7 хувь болжээ.[5] Нийслэлийн нийт хүн амын 94.7 хувь төвийн 6 дүүрэгт, 5.6 хувь нь дагуул суурин болох Налайх, Багануур, Багахангай дүүрэгт тус тус оршин сууж байна. [6] Шилжих хөдөлгөөний хамгийн өндөр хувийг төвийн 6 дүүрэг буюу Хан-Уул дүүрэг (хотын хэмжээнд нийт ирэгсдийн 26%) үүний дараа Баянзүрх дүүрэг (19%), Сонгинохайран дүүрэг (16%) байсан бол дагуул сууринд 3.7% байна [5].

B. Хотын зах, хаяа суурьшил гэж юу вэ?

Хотын зах, хаяа суурьшил гэдэг нэр томьёо нь Сабурб (*suburb, suburban area*)- гэх Латин хэлэнд “*suburbium*” буюу “*sub + urbs*”, “зэргэлдээх эсвэл доор, доод + хот” өөрөөр хэлбэл зэргэлдээх эсвэл доод хот гэх шууд агуулгыг илэрхийлнэ. Энэ утга нь сабурбан орон зайн анхны хэв шинжийг тодорхойлох ба эртний хотуудад хотын захад эсвэл хотын хэрэм бэхлэлтийн гадна талд байх хөдөө аж ахуйд тулгуурласан бага хүн амтай суурьшлын бүсийг сабурб хэмээн нэрлэдэг байжээ [7].

Тосгон: Хот тосгоны эрх зүйн байдлын тухай хуулийн 3.2-г заагдсан “Тосгон” нь 500- 15000 орчин оршин суугчтай, хөдөө аж ахуй, үйлдвэрлэл, аялал жуулчлал, амралт сувилал, тээвэр, худалдаа зэрэг салбарын аль нэг нь дагнан хөгжсөн, өөрийн удирдлага бүхий суурин газрыг хэлнэ гэж тодорхойлсон [3].

Суурин: “Монгол улсын хот суурин газрыг дахин төлөвлөж хөгжүүлэх тухай хууль”-ийн 4.1.15-д “Суурин газар” гэж эдэлбэр газартай, оршин суугч, дэд бүтэцтэй, хөдөө аж ахуй, худалдаа үйлдвэрлэл, аялал жуулчлал зэрэг салбар хөгжсөн, өөрийн удирдлагатай 500 хүртэл хүн амтай суурьшлыг хэлнэ гэж тодорхойлсон. Улаанбаатар хот нь засаг захиргааны бүтцийн хувьд алслагдсан 2 (Багануур, Багахангай), дагуул (Налайх, Сонгино-Био, Туул, Өлзийт, Гачуурт, Хонхор, Жаргалант, Рашаан, 361-ийн гарам, Тэрэлж 10 хот, тосгонтой боловч бүсийн нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд 60 орчим жижиг суурьшил бий болсон байна [4].

Хотын захын хороолол нь хурдан өөрчлөгддөг, хагас байгалийн экосистем бөгөөд өсөн нэмэгдэж буй хотуудыг усны нөөц, ногоон орчин зэрэг байгалийн нөөцөөр хангадаг [8]. Гэвч хотжилтын үр дүнд хотын захын газрын ашиглалтын бүсийг орон сууц болон бусад бүтээн байгуулалтад зориулж өөрчлөхөд хүргэдэг. Эдгээр нь хөдөө аж ахуйн гэх дүр төрхийг өөрчилж, задгай талбайг багасгаж, байгалийн нөөцөд үзүүлэх дарамтыг нэмэгдүүлдэг байна. Хатуу хог хаягдлыг ихэнхдээ хотын зах орчмын бүсэд цуглуулдаг нь энэ орчинд байрших суурьшлын бүсэд сөргөөр нөлөөлдөг юм.

В. Тосгон, хотын захын суурьшлын хөгжлийн тодорхойлолт

Энэтхэгийн хөгжлийн эдийн засагч Бина Агарвал нь “Хөдөө бүс нутгийн хөгжил нь хөдөө, хотын захын сууринд амьдарч буй орлого багатай иргэдийн эдийн засаг, нийгмийн амьдралыг сайжруулахад чиглэсэн стратеги бодлого юм” гэж хөдөө орон нутгийн нөхцөлийг тодорхойлсон байдаг Тосгон, хөдөөгийн хөгжил нь суурингийн иргэдийн дунд уламжлалт амьдралын хэв маягаас дэвшилтэт амьдралын хэв маягт оруулах өөрчлөх үйл явц юм. Үүнийг мөн хөгжлийн хөдөлгөөн гэж нэрлэж болно [8]. Хөдөөгийн хөгжил нь өргөн хүрээтэй, олон талт ойлголт бөгөөд газар тариалан, хөдөө аж ахуй, өрхийн жижиг үйлдвэрүүд, гар урлал, нийгэм, эдийн засгийн дэд бүтэц, олон нийтийн үйлчилгээ, байгууламж, хүний нөөцийн хөгжил зэрэг олон салбарыг хамардаг. Хөдөөгийн хөгжил нь шинжлэх ухаан, технологи, эдийн засаг, нийгэм, соёл зэрэг олон хүчин зүйлсийн харилцан үйлчлэлийн үр дүнд өрнөдөг цогц үйл явц юм. Шинжлэх ухааны үүднээс авч үзвэл, энэ нь хөдөө аж ахуй, нийгмийн ухаан, зан үйлийн судалгаа, инженерчлэл болон менежментийн ухааны огтлолцол бүхий олон салбарыг хамардаг юм[12].

III. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний үзэл баримтлалд дагуул, хаяа хот, тосгодыг худалдаа, үйлчилгээ, соёл боловсрол, хөдөө аж ахуй, хүнс, хөнгөн үйлдвэрлэл, тээвэр логистик, аялал жуулчлалын чиглэлээр төрөлжүүлэн хөгжүүлж, ажлын байрыг нэмэгдүүлэх замаар Улаанбаатар хотын төвлөрлийг сааруулах зорилт гаргасан юм [10]. Энэхүү бодлогын хүрээнд, Улаанбаатар хотын нийгэм, эдийн засагт дэмжлэг болох чадвартай, жижиг дунд үйлдвэрлэл бүрэлдсэн, зөөлөн болон хатуу дэд бүтцийн хүртээмжтэй Улаанбаатар хотын хаяа тосгон болох Туул-Шувуу тосгоныг сонгов. Судалгааны хүрээнд Туул-Шувуу тосгоны газар ашиглалт болон барилгажилтын өөрчлөлтийг цаг хугацааны явцад морфологийн шинжилгээгээр харьцуулан судалж, суурьшлын эрчимтэй байдлыг тодорхойлох зорилготой. Мөн хүн амын өсөлт болон бусад статистик үзүүлэлтүүдийг ашиглан бодит нөхцөл байдал ямар байгаа болон ирээдүйд хэрхэн өөрчлөгдөх хандлагыг тодорхойлсон болно.

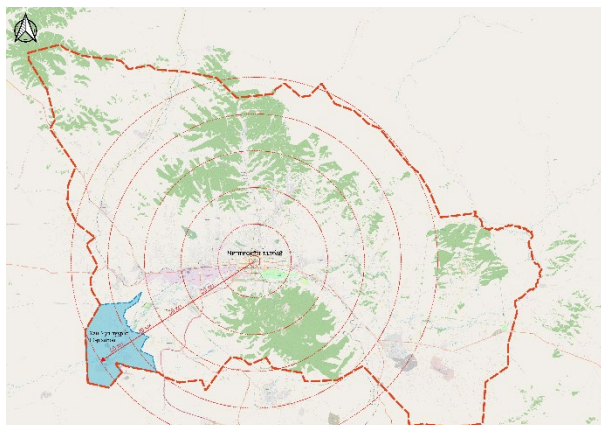
Мөн Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх ерөнхий төлөвлөгөөний чиг хандлагын дагуу тус тосгоны амьдралын хэв маяг, үнэт зүйлс хэрхэн нийцэж буйг оршин суугчдаас түүврийн аргаар зан төлөв болон сэтгэл ханамжийн судалгаа авч судалсан. Ингэснээр хаяа тосгон дахь амьдралын давуу болон сул талуудыг тодорхойлж, амьдрах орчны тав тухыг үнэлэв.

Судалгааны нутаг дэвсгэрийн газар зохион байгуулалт, барилга байгууламжийн мэдээллийг Хот байгуулалт, орон сууцжуулалтын яамны 2024 оны мэдээллийн санд тулгуурлаж тоон мэдээллийн боловсруулалт хийв. Нэмэлт судалгааг **OpenStreetMap**, **eGazar** зэрэг газар зүйн мэдээллийн системийн нээлттэй эх үүсвэрийг ашиглаж гүйцэтгэсэн болно. Бүртгэлгүй барилга байгууламж болон орон зайн тодорхойлолтыг **QGIS** программ дээр боловсруулж, ашиглалтаар нь ангилан, тоон судалгааны аргаар дүн шинжилгээ хийсэн. Энэхүү судалгаагаар тус бүсийн нийгэм, эдийн засгийн хөгжлийн хандлага, аж ахуй эрхлэлтийн бүтэц, тогтвортой байдлыг үнэлж, цаашдын хөгжлийн төлөвийг тодорхойлохыг зорив.

IV. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

А. Судалгааны нутаг дэвсгэр

Нийслэл хотоос баруун урагш 37 км зайд алслагдсан Хан-Уул дүүргийн 13-р хорооны Туул-Шувуу тосгон нь Туул голын хөндий даган, голын баруун эрэгт барилгын материалын түүхий эдийн олборлолт, зүүн эрэгт хүнсний ногооны тариалалт, хүлэмжийн аж ахуй, шувууны аж ахуйд тулгуурлан хөгжсөн суурин юм. Туул-Шувуу тосгоныг Монгол Улсын Засгийн газрын 1995 оны 2-р сарын 14-ний өдрийн 23 тоот тогтоолоор Хан-Уул дүүргийн 13 дугаар хороо болгон тосгон гэсэн статустай үйл ажиллагаа явуулахаар заажээ [11].



1-р зураг. Судалгааны байршил

Б. Хүн ам зүй

Суурьшлын хэсэгт 1964 онд баригдсан нам давхрын орон сууцны 4 барилгатай, нийт 110 гаруй өрх амьдардаг. Мөн суурьшлын нутаг дэвсгэрийг өөрсдийн барьсан сууц (Self-built house) бүхий гэр суурьшил эхлэх бөгөөд засаг захиргааны хувьд найман нэгж хэсэгт хуваан бүлэглэсэн байна.

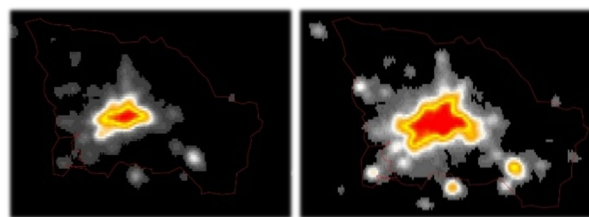
ТУУЛ-ШУВУУ ТОСГОНЫ ХҮН АМ, ӨРХИЙН ТООН
ХҮСНЭГТ (2024ОН)

1-р ХҮСНЭГТ

Он	2015	2018	2021	2024
Хүн ам	3937	4025	4107	4186
Өрх	1447	1374	1158	1260

2024 оны байдлаар Туул-Шувуун тосгонд 1,260 өрхөд нийт 4,186 хүн оршин сууж байна. Энэхүү үзүүлэлт нь 2015 оны хүн амын тоо (3,937 хүн)-той харьцуулахад 6.32%-иар өссөн үзүүлэлттэй байна. 2015-2024 оны хугацаанд суурин өрхийн дундаж ам бүлийн тоо 3.1 байгааг тооцоолсон бөгөөд энэ нь тухайн бүс нутгийн өрхийн бүтэц, ам бүлийн бүрэлдэхүүн харьцангуй тогтвортой байгааг илтгэж байна. Сүүлийн 9 жилийн хугацаанд хүн амын жилийн дундаж өсөлтийн хувь 0.68% болж, хүн амын өсөлт удаан боловч тогтвортой нэмэгдэж байна.

Шөнийн гэрлийн мэдээлэл нь хотын эдийн засгийн үйл ажиллагаа, хүн амын өсөлт, газар ашиглалтыг илтгэх чухал үзүүлэлт болдог. [13] Тус судалгаанд дурдсанаар, хотын хөгжлийн чиг хандлагыг тодорхойлоход шөнийн гэрлийн зураглал үр дүнтэй аргачлал болохыг онцолжээ. Энэхүү судалгааны хүрээнд хүн амын өсөлтийн тоон судалгааг баталгаажуулах зорилгоор Google Earthengine платформыг ашиглан Улаанбаатар хотын шөнийн гэрлийн зураглалыг боловсруулан гаргав. Судалгааны үр дүнд Улаанбаатар хотын тэлэлт эрчимтэй явагдаж буй нь тогтоогдсон бөгөөд судалгааны гол байршил болох Туул-Шувуу тосгоны шөнийн гэрлийн эрчимжилт 4 дахин нэмэгдсэн байна.



2-р зураг. Улаанбаатар хотын 2005, 2013 оны шөнийн гэрлийн харьцуулсан зураглал

В. Орон зайн бүтцийн судалгаа

Судалгааны бүс нутгийн 2013, 2023 оны хиймэл дагуулын зураглалд морфологийн шинжилгээ хийж үзэхэд, 2013 оноос хойш хөдөө аж ахуйн (ХАА) байгууламжийн талбай 172.25%-иар, газар тариалангийн талбай 48.45%-иар тус тус нэмэгджээ. Эдгээр өөрчлөлтүүдтэй уялдан гэр суурьшлын бүсийн хэмжээ нэмэгдсэн боловч нийтийн орон сууцны барилга байгууламж шинээр баригдаагүй байна. Энэ нь тус бүсэд шилжин ирэгсэд нь гэр сууц болон амины орон сууцанд суурьших хандлагатайг харуулж байна. Ийнхүү суурьшлын бүсийн тэлэлт нь аж ахуйн нэгжүүдийн үйл ажиллагааны өргөжилт, хөдөлмөрийн зах зээлийн өөрчлөлттэй шууд хамааралтай бөгөөд тус суурингийн нийгэм, эдийн засгийн бүтцэд тодорхой нөлөө үзүүлж байгааг харуулж байна.

ТУУЛ-ШУВУУ ТОСГОНЫ ГАЗАР АШИГЛАЛТЫН 2013 БА
2023 ОНЫГ ХАРЬЦУУЛСАН ХҮСНЭГТ

2-р ХҮСНЭГТ

Газар ашиглалт	Талбай /га/		Өөрчлөлт %
	2013он	2023он	
Гэр суурьшил	2380.10	6513.80	+173.68%
ХАА-н байгууламж	970.30	2646.50	+172.75%
Барилга байгууламж	706	940	+33.14%
Тариалан	5352.10	7945.50	+48.45%



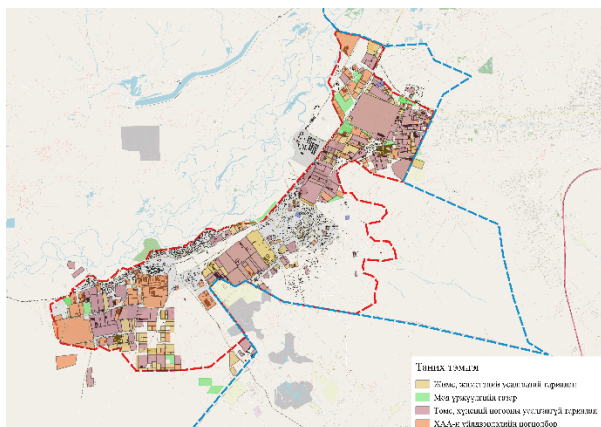
3-р зураг. Туул-Шувуу тосгоны газар ашиглалтын 2013, 2023 оны харьцуулсан сансарын зураг

Туул-Шувуу тосгоны баруун талын томоохон нутаг дэвгэрт барилгын бетон зуурмагт ашиглах хайрганы олборлолт явагдаж байна. 2020 оны байдлаар тусгай зөвшөөрөлтэй 22 аж ахуй бүртгэлтэй байгаа ба нийт 4113.5 га талбайд олборлолт хийж байна [14].

ТУУЛ-ШУВУУ ТОСГОНЫ ОДООГИЙН ГАЗАР
АШИГЛАЛТЫН ХАРЬЦУУЛСАН ХҮСНЭГТ

3-р ХҮСНЭГТ

Газар ашиглалт	Талбай	
	Талбай /га/	Эзлэх хувь %
Хорооны хил	125773.85	
Туул-Шувуу тосгон	22871.80	100%
Гэр суурьшил	6513.80	28.48%
ХАА-н байгууламж	2646.50	11.57%
Барилга байгууламж	940	0.41%
Тариалан	7945.50	34.74%
Бусад	5971.90	24.80%



4-р зураг. ХАА-н үйл ажиллагааны чиглэлээр ангилсан зураглал

ТУУЛ-ШУВУУ ТОСГОНЫ ГАЗАР АШИГЛАЛТЫН ХАА-Н
ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ЧИГЛЭЛЭЭР АНГИЛСАН
ХҮСНЭГТ

4-р ХҮСНЭГТ

Газар ашиглалт	Талбай	
	Талбай /га/	Эзлэх хувь %
Мод үржүүлгийн талбай	550.60	5.20%
Хүсний ногооны тариалан	5435.10	51.30%
Жимс жимсгэний тариалан	1959.80	18.50%
ХАА-н үйлдвэрлэл	2646.50	25.00%
Нийт	10592.00	100.00%

Түүхийн дурсгалт олдвор “Туулын хар түнэ”

Тус тосгонд 1966 онд Х.Пэрлээ судлаач “Түргэний голын кидан балгас”-ыг хэмээн нэрлэсэн ба 2005—2006 онд МУИС-н НШУС-ийн Археологи-антроплогийн тэнхим, Чингис хаан дээд сургуультай хамтран төв барилгын хэсэгт бага хэмжээний малтлага судалгаа явуулж “Хэрэйдийн ван Тоорилын Туулын хар түнийн ордны туурь” хэмээн үзсэн байдаг [16]. Гэвч одоогийн байдлаар тус олдворыг хамгаалж, арчлах арга хэмжээ аваагүй ба ойр орчимд барилгын материалын үйлдвэр, газар тариалан зэрэг томоохон аж ахуй үйл ажиллагаа явуулж байна.

Г. Нийгэм, эдийн засгийн судалгаа

Нийслэлийн бүрэн дунд боловсролын 2 сургууль, сургуулийн өмнөх боловсролын байгууламж болох 2 цэцэрлэг, өдөр өнжүүлэх, хүүхэд залуучуудын соёлын төв зэрэг боловсролын байгууллагууд үйл ажиллагаа явуулж байна. Хэдийгээр тус байгууламжуудын хамрах хүрээний радиуст /800м/ суурьшлын бүсийг бүрэн хамрахгүй байгаа ч тус суурингийн боловсролын насны хүүхдүүд бүрэн хамрагдсан байна.

БОЛОВСРОЛЫН ХҮРТЭЭМЖ, АЖИЛЧДЫН ТОО (2024ОН)

5-р хүснэгт

Боловсролын байгууламж	Хүчин чадал	Сурагч	Багш, ажилчид
Цэцэрлэг			
144-р цэцэрлэгийн байр	120	80	25
313-р цэцэрлэг	150	102	25
Бүгд	270	182	50
Нийслэлийн ерөнхий боловсролын сургууль			
26-р сургууль	670	712	35
165-р бага сургууль	200	180	27
Бүгд	870	892	62

Туул-Шувуун тосгон нь эдийн засгийн хувьд хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлд тулгуурласан бөгөөд малын эмийн үйлдвэрлэл, шувуу болон өндөгний үйлдвэрлэл, хүнсний ногоо, жимс жимсгэнэ тариалалт, хүлэмжийн аж ахуй зэрэг салбарууд голлон хөгжиж, орон нутгийн хэмжээнд ажлын байрыг бий болгож байна. Тус тосгонд **үхэр, гахай, шувууны эрчимжсэн аж ахуй** түлхүү хөгжиж байгаа ба **2020 оны байдлаар** дараах голлох аж ахуйн нэгжүүд үйл ажиллагаа явуулж байна.

ТЭЖЭЭВЭР АМЬТДЫН ТОО (МЯНГА) (2024ОН)

6-р хүснэгт

Баг, хороо	2021	2022	2023	2024
Гахай				
Улаанбаатар	10.265	9.436	7.904	7.833
ХУД, 13-р хороо	3.956	3.527	0.787	1.391
ХУД, 13-р хорооны эзлэх хувь	38%	37%	9.9%	17.7%
Шувуу				
Улаанбаатар	612.317	868.451	947.555	905.1
ХУД, 13-р хороо	444.162	611.271	528.638	510.723
ХУД, 13-р хорооны эзлэх хувь	72%	70%	55%	56%

Судалгааны тоон үзүүлэлтээс харахад, 2021 онд Туул тосгоны шувууны аж ахуй нь Улаанбаатар хотын нийт фермийн аж ахуйн 72%-ийг бүрдүүлж байсан бол 2024 онд энэ хувь 56% болж буурсан байна. Үүнтэй адил, гахайн аж ахуй 2021 онд 38%-ийг эзэлж байсан бол 2024 оны байдлаар 17.7%-д хүрч, огцом буурсан үзүүлэлттэй байгаа нь салбарын бүтэц, үйл ажиллагаанд тодорхой өөрчлөлт орсныг

илтгэж байна. Энэхүү бууралтын шалтгааныг тодруулах зорилгоор шувууны аж ахуй эрхэлдэг оршин суугчид болон аж ахуйн нэгжүүдийн дунд асуулга явуулахад, олонх нь "Томоохон фермерийн үйлдвэрүүд нэмэгдэж, жижиг хувийн аж ахуй эрхлэгчдийг зах зээлээс шахаж байна" гэх хариултыг өгсөн. Мөн фермийн аж ахуйн бууралтад сүүлийн жилүүдэд гарсан цар тахлын нөлөө, хотжилтын хурдацтай өсөлт зэрэг хүчин зүйл нөлөөлсөн байж болохыг судалгааны үр дүн харуулж байна.

АЖ АХУЙ НЭГЖ БАЙГУУЛЛАГА, ӨРХИЙН ХУРААСАН ХҮНСНИЙ НОГОО (2024ОН)

7-р хүснэгт

Баг, хороо	2015	2018	2021	2024
Аж ахуйн нэгж байгууллагын хураасан хүнсний ногоо (тн)				
Улаанбаатар	2011.91	1093.9	793.24	544.4
ХУД, 13-р хороо	433.76	349.1	327.49	371.27
ХУД, 13-р хорооны эзлэх хувь	21%	32%	41%	68%
Өрхийн хураасан хүнсний ногоо				
Улаанбаатар	1872.3	3181.4	1921.75	880.7
ХУД, 13-р хороо	439.9	2481.1	1418.86	738.37
ХУД, 13-р хорооны эзлэх хувь	23%	77%	73%	83%

Хүснэгт 7-д үзүүлснээр Улаанбаатар хотын аж ахуйн нэгж, байгууллагуудын хураан авсан нийт хүнсний ногооны хэмжээ 2015 онд 2011.91 тонн байсан бол 2024 онд 544.4 тонн болж, 73%-иар буурсан үзүүлэлттэй байна. Энэ нь хүн амын өсөлт, хотын газар ашиглалтын өөрчлөлт, хөдөө аж ахуйн салбар дахь бодлогын нөлөөлөл зэрэг олон хүчин зүйлээс шалтгаалж байж болзошгүй юм. Гэсэн хэдий ч 2024 оны нийт хураан авсан 544.4 тонн хүнсний ногооны 371.27 тонн буюу 68%-ийг Туул тосгон дангаар нийлүүлсэн нь тус бүс нутгийн газар тариалангийн салбарын чухал ач холбогдлыг харуулж байна. Энэ нь тус тосгонд газар тариалан эрхлэгч аж ахуйн нэгж, өрхийн тоо бусад бүстэй харьцуулахад харьцангуй өндөр, тариалангийн талбайн ашиглалт идэвхтэй хэвээр байгааг илтгэнэ.

Мөн Улаанбаатар хотын нийт өрхийн хураан авсан хүнсний ногооны 83%-ийг Туул тосгон эзэлж буй нь тус бүс нутгийн өрхүүдийн хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлд эзлэх байр суурийг онцлон харуулж байна.

V. ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Туул тосгонд амьдарч буй иргэдийн тоо ойролцоогоор 4100 гаруй бөгөөд түүврийн судалгааны итгэлцүүрийг 80% гэж тооцож, үр дүнгийн алдааны зөрүүг 6% дотор байна гэж тооцож үзсэний үндсэн дээр 100 өрхийг санамсаргүй байдлаар сонгож зан төлөв, сэтгэл ханамжийн судалгаа авсан билээ. Зан төлөвийн судалгаанд оролцогчдын 70% орчим нь эрэгтэй, 75% нь тэтгэврийн насны хүмүүс байх ба 80% нь тэтгэврийн орлоготой эсвэл хувиараа бизнес буюу газар

тариалан мал аж ахуй дагнан болон хослуулан эрхэлдэг байна. Нийт судалгаанд оролцогчдын 90% ам бүлийн тоо 1-3 байна. Эндээс харахад тэтгэвэрт гарсан хүмүүс өрхийн хэмжээнд газар тариалан, маж ахуй эрхэлж амьдрал ахуйгаа авч явдаг тохиолдол их бөгөөд ойр орчмын хүнсний дэлгүүрт өрхийн үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүнээ борлуулж, орлого олж байна. Нийт түүврийн 90%-иас дээш хувь нь ЖДҮ-ийн зээлд огт хамрагдаж байгаагүй бөгөөд мэдээлэл багатай байгаа нь нийт амьдарч буй хүмүүсийн настай холбоотой гэж дүгнэж болохоор байна.

Амьдарч буй орчиндоо 55-аас дээш насныхан ер нь сэтгэл хангалуун байгаа ч 55-аас доош насныхны 60% нь сэтгэл ханамж муутай байна гэж үзэв. Нийтлэг гарч ирж буй асуудал нь нүхэн жорлонгийн асуудал ба ундны усаа гүний худгаар шийдсэн ч 80% чанарт нь дундаж гэсэн хариу өгсөн байна. Иймээс дэд бүтцийн асуудлыг шийдэх шаардлагатайг харуулж байна. Түгжрэлийн асуудал байхгүй харьцангуй стресс бага ч орчны бохирдолд сэтгэл дундуур байгаа нь нийт түүврийн 70% нь хүрээлэн буй орчноо хог хаягдал ихтэй, хөрсний бохирдолтой гэж дүгнэснээс харж болно. Дулааны улиралд шувууны сангасны үнэрийн асуудал мөн аж ахуй нэгжүүд олборлолт хийхдээ ашигласан муу усаа гол руу шууд хаядаг, мөн аж ахуй нэгжийн хог хаягдлаас гадна өрхүүдийн 80%-аас дээш хувь нь хог хаягдлаа ангилж хаядаггүй байна. Экологийн мэдлэгийг байгаль орчноо дээдлэх уламжлалт ухаанаар төлөвшүүлэх шаардлагатай гэж үзэж байна.

Нийслэл Улаанбаатар хотын хот байгуулалтын системийн салшгүй нэг хэсэг нь дагуул тосгон, суурингууд бөгөөд суурин хүн ам, дагнан хөгжих үйл ажиллагааны чиглэлээс хамаарч тус хот маягийн, хөдөөгийн тосгон гэж ангилсан болно.

Туул тосгон: Улаанбаатар хотын 2040 оны хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөгөөр Туул тосгоныг 17.8 мянган хүн амтай, 3374.3 га нутаг дэвсгэрт тахиа, өндөг, хүнсний ногооны хүлэмжийн аж ахуй бүхий ХАА-н үйлдвэрлэл хөгжсөн хаяа тосгон болгон хөгжүүлэхээр тодорхойлсон бөгөөд дараах чиг үүрэгтэйг заасан.

Үүнд:

- Шувууны махны эрчимжсэн аж ахуй
- Өндөгний эрчимжсэн үйлдвэрлэл
- Хүнсний нарийн ногооны хүлэмжийн аж ахуй
- Сав баглаа боодлын үйлчилгээ
- Хүнсний бүтээгдэхүүний боловсруулах үйлдвэрлэл
- Хүнсний бүтээгдэхүүний хөргөгчтэй агуулах
- Өрхийн үйлдвэрлэл
- Хүнсний жижиг, дунд үйлдвэрлэл

ХУД-ийн 13-р хороо буюу Туул тосгонд үйл ажиллагаа явуулж буй аж ахуйн нэгжийн улсад нийлүүлж буй хүнсний ногооны хэмжээ төдийлөн нэмэгдээгүй ч Улаанбаатар хотын нийт нийлүүлсэн хүнсний ногооны хэмжээнд эзлэх хувь нь огцом нэмэгдсэн шалтгаан нь Туул тосгоноос бусад газар

үйл ажиллагаа эрхэлж буй аж ахуй нэгжийн тоо буурсантай холбоотой бөгөөд үүнээс харахад Туул тосгонд хүнсний ногоо тариалахад бусад хоттой ойрхон суурьшлын бүсүүдээс арай илүү таатай орчин байгааг харуулж байна. Улаанбаатар хотын нийт өрхийн хүнсний ногооны хураалт буурсан байна. Энэ маягаараа Улаанбаатарчуудын хүнсний ногооны хэрэгцээг импортын бараанууд эзлэх эрсдэл нэмэгдэж байна.

2015-2024 оны хооронд буюу 9 жилийн дотор хүн амын тоо ердөө 6.3%-иар л өсжээ. Эндээс харахад 2040 гэхэд буюу 15 жилийн дотор хүн амын тоог даруй 4 дахин өсгөх гэсэн төлөвлөгөө биелэхэд хүндрэлтэй юм. Сүүлийн жилүүдэд өрхийн эрхэлж буй үйлдвэрлэл бүр тодруулбал фермийн аж ахуйн бууралтад нөлөөлсөн гол хүчин зүйлүүд нь сүүлийн жилүүдэд гарсан цар тахал, хотжилтын хурдацтай өсөлт, томоохон аж ахуй нэгжүүд нэмэгдэж байгаагаар холбож болохоор байна.

Улаанбаатар хотын 2040 оны хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөнд нийцүүлэн Туул тосгоныг хөгжүүлэхийн тулд шийдэх ёстой асуудлуудыг санал болгож байна. Үүнд:

Амьдрах орчныг таатай болгох

Хүрээлэн буй орчны бохирдлыг дэд бүтцийн хангамжийг нэмэгдүүлж сайжруулах. Томоохон шувууны аж ахуй эрхэлдэг аж ахуй нэгжүүд болон барилгын материал олборлолт хийж буй аж ахуйн нэгжүүдэд стандарт мөрдүүлэх.

Хөрсний бохирдлыг бууруулах

Туул тосгонд эрхэлж буй өрхийн болон аж ахуйн нэгжийн томоохон бизнесүүдийн нэг нь газар тариалан юм. Хөрсний бохирдлыг бууруулж, үржил шимтэй талбайг нэмэгдүүлэх, биологийн гаралтай бордоо хэрэглэх

Бизнес эрхлэх орчныг таатай болгох

ЖДҮ-ийг дэмжих сангаас гаргадаг зээлийн мэдээллийг илүү хүртээмжтэй байлгах. Мөн ижил төстэй зээл, санхүүгийн эх үүсвэрийг нэмэгдүүлэх. Тухайн бүсэд залуучуудын оролцоог нэмэгдүүлэхэд зориулж бүтээн байгуулалт хийх

Нийгмийн дэд бүтцийг сайжруулах

Хэдий түгжрэлийн асуудал байдаггүй ч нийтийн тээврийн үйлчилгээний нийлүүлэлт бага, хэвтэн эмчлүүлэх эмнэлгийн хүртээмж муу байна. Залуус чөлөөт цагаа өнгөрөөх боломжтой сонирхолтой газрууд хомс байна. Ногоон байгууламж, цэцэрлэгт хүрээлэн огт байхгүй байна.

Дүгнэлт

Судалгааны үр дүнд хотын дагуул тосгон, суурин газруудын хөгжил нь зохицуулалт муу, байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл их, дэд бүтэц дутмаг байна. Туул-Шувуу тосгон нь сүүлийн жилүүдэд хүн амын өсөлт, газар ашиглалтын өөрчлөлт, эдийн засгийн бүтэц, байгаль орчны нөлөөллийн хувьд мэдэгдэхүйц өөрчлөлтүүдийг туулж байна. Тус бүсийн хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэл, газар тариалан, барилгын материалын олборлолт болон суурьшлын

бүсийн тэлэлт зэрэг нь бүс нутгийн хөгжилд голлох нөлөө үзүүлж буйг илэрхийлж байна.

Хүн амын өсөлт тогтвортой боловч насны хувьд ахмад настай хүн ам их байгаа нь залуучуудыг дэмжих бодлого дутмаг, нийгмийн асуудлыг хайхарч үзээгүй, органик өсөлтийн хэв шинжтэй байна.

Эдийн засгийн хувьд мал аж ахуй, газар тариалан, хүнсний үйлдвэрлэл нь зонхилох салбар хэвээр байгаа ч томоохон аж ахуйн нэгжүүдийн өсөлт нь жижиг аж ахуйн нэгжүүдийг зах зээлээс шахах нөхцөлийг бүрдүүлжээ. Тухайлбал шувууны аж ахуйн үйлдвэрлэл сүүлийн 3 жилд 16 хувиар буурсан байна. Гэсэн хэдий ч хүнсний ногооны үйлдвэрлэл Туул-Шувуу тосгонд төвлөрч, Улаанбаатар хотын нийт хураасан ургацын дийлэнх хувийг бүрдүүлэх болсон нь чухал үзүүлэлт юм. Хотын хөдөө аж ахуй гэсэн үзэл санааг энд нутагшуулж, илүү өртөг шингэх тариалалтын төрлийг сонгон жилийн турш бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжтой гэж үзэж байна.

Гэвч бүс нутгийн хөгжилд сөргөөр нөлөөлж буй гол асуудлуудын нэг нь ил карьер ашиглаж 4,113.5 га талбайд хайрга олборлож буй нь Туул голын усны бохирдол, урсцын өөрчлөлт, орчны экосистемийн тэнцвэр алдагдах шалтгаан болж болзошгүй байна. Энэ нь мөн иргэдийн эрүүл мэнд, аюулгүй амьдрах нөхцөлд аюул учруулж байна.

Ирээдүйд дагуул тосгон, суурингийн төлөвлөлтөд ногоон дэд бүтцийг нэвтрүүлэх, орон нутгийн ажлын байрыг нэмэгдүүлэх, байгаль орчинд ээлтэй үйл ажиллагааг дэмжих шаардлагатай. Мөн төрийн болон хувийн хэвшлийн хамтын ажиллагааг идэвхжүүлэх, дэд бүтцийг үе шаттай байгуулах нь чухал ач холбогдолтой гэж үзэв.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан. <https://www.1212.mn/mn>
- [2] Монгол улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлого “Алсынхараа-2050”. 2020оны07 дугаарсарын 01№25/1127/
- [3] Монгол улсын бүсчилсэн хөгжлийн үзэл баримтлал. УИХ-ын 2024 оны 64 дүгээр тогтоол, заалт 3.7.27 <https://legalinfo.mn/mn/detail?lawid=17140840374051&showType=1>
- [4] Хот төлөвлөлт судалгааны институт. Улаанбаатар хотын 2024 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө. Лаанбаатар хот орчмын нутаг дэвсгэр, алслагдсан дүүргүүдийн хөгжлийн хэтийн төлөв. Боть: Хотын орон зайн төлөвлөлт. 2021 он, ху. 209-243
- [5] “Хүн ам зүй, шилжилт хөдөлгөөн ба хэрэгцээ шаардлага” Түргэвчилсэн судалгаа (2023) ху.11-19
- [6] Улаанбаатар хотын өнөөгийн байдлын судалгаа, дүгнэлт, I боть
- [7] Laura, Vaughan, “Suburban Urbanities” (2015) ху. 54
- [8] Forssyth Ann, “Defininf Suburbss,” (2012) ху. 10
- [9] Vinayak Banakar, Dr S.V. Pati, A Conceptual Model of Rural Development Index (2018) ху.2-10
- [10] Хот төлөвлөлт, судалгааны институт, Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө 2040, суурь судалгаа (2021) ху.102
- [11] Хан-Уул дүүрэг 13-р хороо, Туул тосгоны ажлын алба

- [12] Singh Katar, "Rural Develop ment Principles, Practice and Management" Sage Pub lications, New Delhi (1998) xy. 21-22.
- [13] Jingying Fu, Zinqiang Bu, Dong Jiang, Gang Lin "Identification and Classifacation of Urban PLES Spatial Functions Baese4d on Multisiurce Data and Machine Learning." xy.3
- [14] Туул тосгон, Бөхөгийн голд хайрга олборлож байгаа компаниудын ажил, 06.2020 (цахим нийтлэл) <https://iltodezed.wordpress.com/>
- [15] "Туулын Хар Түнэ" төслийн судалгаагаар уран тансаг гоёмсог хийцтэй байгууламжийн үлдэгдэлийг илрүүлжээ-Монголын үндэсний агентлаг (цахим нийтлэл) <https://montsame.mn/mn/read/271315>

