

**ОЮУТНЫ ЭРДЭМ
ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ
ТУСГАЙ ДУГААР**

№23(17)323

**Улаанбаатар хот
2023 он**

Эмхтгэн хэвлүүлсэн: Д.Цогзолмаа /Комиссын нарийн бичгийн дарга,
ОХСҮА-ны ахлах мэргэжилтэн, доктор (Ph.D), дэд профессор/
Хэвлэлийн эхийг: ШУТИС-ийн Хэвлэлийн газрын эх бэлтгэгч О.Болор
Хэвлэсэн тоо 12 ширхэг
Хэвлэлийн хуудас: 30 хх
Хуудасны хэмжээ: 60х90/8
Үсгийн гарнитур: Times new roman

ШУТИС Хэвлэлийн газар хэвлэв.
Улаанбаатар хот 2023 он

ӨМНӨХ ҮГ

ШУТИС-ийн оюутны эрдэм шинжилгээний шилдэг өгүүлэл шалгаруулах хурлын арга хэмжээ: 2023 оны 11 дүгээр сарын 24- нд 10 цагаас Техник, технологи, байгалийн ухааны салбар хуралдаан хичээлийн I байр “Хурлын танхим”-д, Эдийн засаг, хүмүүнлэг, дизайны салбар хуралдаан ШУТИС-ийн номын сангийн 604 тоот танхимд тус тус зохион байгуулагдлаа.

ЭШ- ны хурал зохион байгуулах комиссын бүрэлдэхүүнд

Комиссын дарга

Сургалт, цахим шилжилтийн газрын захирал, доктор (Ph.D), профессор Н.Эрдэнэхүү

I. Техник, технологи, байгалийн ухааны салбар зөвлөлд

Барилга, архитектурын сургуулийн Барилгын инженерийн салбарын ахлах багш, доктор (Ph.D) Г.Адьяажав

Эрчим хүчний сургуулийн Цахилгаан техникийн салбар ын ахлах багш, доктор (Ph.D)) Б.Энх-Амгалан

Мэдээлэл, холбооны технологийн сургуулийн Холбооны салбарын ахлах багш, доктор (Ph.D) А.Мөнхбаяр

Механик, тээврийн сургуулийн Техникийн механикийн тэнхимийн ахлах багш, доктор (Ph.D), дэд профессор П.Баасансүрэн

Геологи, уул уурхайн сургуулийн Геологи, гидрогеологийн салбарын ахлах багш, доктор (Ph.D) Б.Энхжаргал

Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургуулийн Математикийн салбарын ахлах багш, доктор (Ph.D) Ж.Ариунгэрэл

II. Эдийн засаг, хүмүүнлэг, дизайны салбар зөвлөлд

Барилга, архитектурын сургуулийн Архитектурын салбар багш, доктор (Ph.D) Б.Ариунжаргалан

Үйлдвэрлэлийн технологийн сургуулийн дизайны салбарын ахлах багш, доктор (Ph.D) Д.Нарантогтох

Гадаад хэлний сургуулийн Хэрэглээний хэл шинжлэлийн салбар, доктор (Ph.D), дэд профессор Э.Чимэдлхам

Бизнесийн удирдлага, хүмүүнлэгийн сургуулийн Бизнесийн удирдлагын салбарын ахлах багш, доктор (Ph.D) Б.Цэрэгмаа

Бизнесийн удирдлага, хүмүүнлэгийн сургуулийн Хүмүүнлэгийн ухааны салбарын ахлах багш, доктор (Ph.D), дэд профессор Л.Эрдэнэболд

Редакцийн зөвлөл:

Гадаад хэлний сургуулийн Ази судлалын салбарын ахлах багш Г.Уранчимэг

Гадаад хэлний сургуулийн Ази судлалын салбарын ахлах багш Д.Дуламсүрэн

Гадаад хэлний сургуулийн Ази судлалын салбарын ахлах багш Б.Номиндалай

Комиссын нарийн бичгийн дарга:

Оюутны хөгжил, соёл, үйлчилгээний албаны ахлах мэргэжилтэн, доктор (Ph.D), дэд профессор Д.Цогзолмаа нар ажиллав.

Комиссын гишүүдийн үнэлгээгээр дараах багш, оюутнууд тэргүүн байрт шалгарлаа. Тус хуралд нийт 37 өгүүлээр 83 оюутан 40 багш оролцлоо.

I. ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИ, БАЙГАЛИЙН УХААНЫ САЛБАРТ

Тэргүүн байранд: ДаТС-ийн ҮМ-IV курсийн оюутан С.Эл-Аман, Э.Билгүүн нар **“АШИГЛАСАН ТОСЫГ ДАХИН БОЛОВСРУУЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА”** сэдвээр **Удирдсан багш:** Инженерчлэлийн салбарын Ц.Баярмаа, Технологийн салбарын сургалтын мастер Г.Хишиг-Эрдэнэ

Дэд байранд: БАС-ийн Халаалт агаар сэлгэлт, III курсийн Х.Чанцалмаа, Б.Од нар **“БАРИЛГЫН ШИЛЭН ГАДАРГУУД ДУЛААН ТУСГААРЛАХ ХАЛЬСНЫ ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛӨЛ”** сэдвээр **Удирдсан багш:** Хүрээлэн буй орчны инженерийн салбарын ахлах багш Б.Мөнхбаяр

Гутгаар байранд: ГУУС-ийн Уул уурхайн ашиглалтын технологийн II курсийн оюутан О.Дөлгөөн, Н.Дашням нар **“ШУГАМАН ХЭМЖИЛТИЙН АРГАЧЛАЛААР ТЭСЛЭГДСЭН ЧУЛУУЛГИЙН БУТЛАГДАЛ, МӨХЛӨГИЙН ХЭМЖЭЭГ ТОДОРХОЙЛОХ СУДАЛГАА”** **Удирдсан багш:** Уурхайн технологийн салбарын багш Д.Ганзориг

II. ЭДИЙН ЗАСАГ, ХҮМҮҮНЛЭГ, ДИЗАЙНЫ САЛБАРТ

Тэргүүн байранд: БУХС, Бизнесийн Удирдлагын Салбар, Маркетингийн менежментийн IV курсийн оюутан Э. Болор **“THRIFT ДЭЛГҮҮРЭЭР ҮЙЛЧЛҮҮЛЭХЭД НӨЛӨӨЛЖ БҮЙ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН СУДАЛГАА”** **Удирдсан багш:** Г.Цолмон Бизнесийн удирдлагын салбарын ахлах багш

Дэд байранд: МХТС-ийн Хиймэл оюун ухаан IV курсийн оюутан Н.Сүхтөмөр **“ГҮН ХҮЧ НЭМЭГДҮҮЛСЭН СУРГАЛТЫН АРГААР ХУВЬЦААНЫ АРИЛЖААГ АВТОМАТЖУУЛАХ” СЭДВЭЭР** **Удирдсан багш:** МХТ-ийн Ахисан түвшний салбарын дэд профессор Доктор (Ph.D), дэд проф Г.Ганчимэг

Гутгаар байранд: МехТС-Тээврийн менежмент IV курсийн оюутан Б.Амарзаяа **“НИЙТИЙН ТЭЭВЭРТ БЭЛЭН МӨНГӨӨР ЗОРЧИХ ЗОРЧИЛТЫГ БАГАСГАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА”** сэдвээр **Удирдсан багш:** МехТС-ийн Тээврийн салбарын ахлах багш, доктор (Ph.D) С.Уянга / доктор (Ph.D)

ШИЛДЭГ УДИРДАГЧ БАГШААР

Техник, технологи, байгалийн ухааны салбарт: ДаТС-ийн Инженерчлэлийн салбарын Ц.Баярмаа, Технологийн салбарын сургалтын мастер Г.Хишиг-Эрдэнэ нар

Эдийн засаг, хүмүүнлэг, дизайны салбарт: МХТС-ийн Мэдээллийн сүлжээ, аюулгүй байдлын салбарын эрхлэгч, Доктор (Ph.D) Б.Мөнхбаяр нар шалгарлаа.

Чуулган зохион байгуулах комисс

ГАРЧИГ

Техник, технологийн салбарын өгүүлэлүүд

1. САЙЖРУУЛСАН ШАХМАЛ ТҮЛШНИЙ ШААРГЫГ ДАХИН АШИГЛАН БАРИЛГЫН ХӨНГӨН ДҮҮРГЭГЧ МАТЕРИАЛ ГАРГАН АВАХ СУДАЛГАА <i>М.Бэрцэцэг, Б.Хулан¹, Б.Анхчимэг, Ө.Солонго</i>	7
2. БАРИЛГЫН ШИЛЭН ГАДАРГУУД ДУЛААН ТУСГААРЛАХ ХАЛЬСНЫ ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛӨЛ <i>Х.Чанцалмаа, Б. Од, Б.Мөнхбаяр</i>	11
3. ДАДЛАГЫН ХИЧЭЭЛЭЭР ГҮҮРЭНД ҮЗЛЭГ ХИЙСЭН АЖЛЫН ҮР ДҮН <i>Х.Мөнгөнзэв, Б.Ариунжаргал, Д.Төгөлдөр</i>	14
4. УЛААНБААТАР ХОТЫН СУУРЫШЛЫН БҮСИЙН ҮЕРИЙН ЭРСДЭЛИЙН ҮНЭЛГЭЭНД ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН МЭДЭЭ АШИГЛАХ НЬ <i>И.Эрхэмзориг</i>	26
5. ГОВЬ-АЛТАЙ, ШАРТЭЭГ ОРЧМЫН ГЕОЛОГИЙН ТОГТОЦ ОСТРАКОДЫН СУДАЛГАА <i>М.Бадамханд</i>	32
6. ШУГАМАН ХЭМЖИЛТИЙН АРГАЧЛАЛААР ТЭСЛЭГДСЭН ЧУЛУУЛГИЙН БУТЛАГДАЛ, МӨХЛӨГИЙН ХЭМЖЭЭГ ТОДОРХОЙЛОХ СУДАЛГАА <i>О.Дөлгөөн, Н.Дашням</i>	39
7. УСНЫ ГАДАРГУУГИЙН ӨӨРӨӨ ЯВАГЧ ТӨХӨӨРӨМЖ АШИГЛАН ЁРООЛЫН ГҮНИЙГ ЗУРАГЛАХ НЬ <i>Э.Энххуяг</i>	45
8. ТӨМРИЙН ХҮДРИЙН ХОРГОЛЖ, БҮХЭЛЛЭГ ХҮДЭР АШИГЛАН ЭРГЭХ ЗУУХАНД ШУУД АНГИЖРУУЛСАН ТӨМРИЙГ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮН <i>Х.Манлайбаатар, Э.Энхтөр</i>	53
9. НУНТАГ МЕТАЛЛ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА <i>Г.Бямбадорж, Н.Лхам-Очир</i>	60
10. МОД БЭЛТГЭХ АЖЛЫН СУРГАЛТЫН СТЕНДИЙН ЗОХИОН БҮТЭЭЛТ <i>Г.Булганхангай, Б.Пүрэвдорж, Б.Одболд, Н.Цолмонбилэг, М.Еркин</i>	65
11. МАХНЫ ЖИЖИГ ДУНД ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН МИКРОБИОЛОГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ <i>Н.Тамир, Б.Энхсаруул</i>	69
12. ЗАРИМ СОРТЫН БУУДАЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА <i>Л.Удвал, Л.Баянжаргал,</i> <i>Л.Пүрэвсүрэн</i>	73
13. НОГООН УСТӨРӨГЧ БҮХИЙ БИЕ ДААСАН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖИЙН СИСТЕМИЙН ЗАГВАРЧЛАЛ <i>С.Даваадорж</i>	76
14. ХЭВТЭЭ ТЭНХЛЭГТ БАГА ОВРЫН САЛХИН ТУРБИНЫ ДАЛБАНГ ЗАГВАРЧЛАХ СУДАЛГАА <i>Э.Номондалай</i>	82
15. SOLAR TREE АВТОМАТ ЦЭНЭГЛЭЛТИЙН ЦЭГИЙН ХӨГЖҮҮЛЭЛТИЙН СУДАЛГАА <i>Э.Төгөлдөр</i>	89
16. МАНДАЛГОВИЙН ХУВААРИЛАХ ШУГАМ СҮЛЖЭЭНИЙ ЭРЧМИЙН АЛДАГДЛЫН РЕГРЕССИЙН ЗАГВАРД <i>Баясгалан, О.Доржнямбуу</i>	95
17. АШИГЛАСАН ТОСЫГ ДАХИН БОЛОВСРУУЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА <i>С.Эл-Аман, Э.Билгүүн</i>	101
18. ГЕОЛОГИ ХАЙГУУЛЫН ЭКСПЕДИЦИД АШИГЛАГДАЖ БУЙ ӨРМИЙН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮДИЙН АШИГЛАЛТЫН СУДАЛГАА <i>Ц.Ариунболд С.Эрдэнэбат</i>	104

19. БЕЛА3-75131 АВТОСАВОСВАЛЫН ТЭВШНИЙ ЭЛЭГДЛИЙН СУДАЛГАА <i>У. Билгүүн, Г. Оюунсүрэн</i>	113
20. ХӨДӨЛГҮҮРИЙН АЖИЛЛАСАН ТОСЫГ ДАХИН АШИГЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА <i>Б.Сүхбаяр, С.Эрдэнэбаяр, Б.Алтансанаа</i>	119
21. ТУСГАЙ ЗОРИУЛАЛТЫН МАШИН МЕХАНИЗМЫН ГАРАЖИЙН СУУРИН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ГИДРАВЛИК СИСТЕМИЙН СУДАЛГАА <i>Б.Одгэрэл, Б.Лхасүрэн</i>	123
22. ХОРТОЙ URL -ИЙГ МАШИН СУРГАЛТ АШИГЛАН ИЛРҮҮЛЭХ <i>Н. Даваадорж, Ж. Өнөболд, Т.Шижир-Алт, М. Жүгдэрнамжил</i>	127
23. 220В-ЫН ТӨХӨӨРӨМЖИД ЗОРИУЛСАН IOT АЛСЫН УДИРДЛАГАТАЙ УНТРААЛГА <i>Б.Энхбаяр</i>	134
24. МАШИН СУРГАЛТЫН DNN+RESNET ХОСОЛСОН АЛГОРИТМ АШИГЛАН ӨВЧНИЙГ АНГИЛАХ НЬ <i>Т.Түвшинсайхан, Х.Ариунзаяа Н.Дуламсүрэн, Б.Долгорсүрэн</i>	139

Эдийн засаг, хүмүүнлэг, дизайны салбар хуралдааны өгүүлэлүүд:

1. УЛААНБААТАР ХОТЫН ТӨВИЙН ХЭСГИЙН ДҮР ТӨРХИЙГ БҮРДҮҮЛЭГЧ ГОЛ ЭЛЕМЕНТИЙН СУДАЛГАА <i>Ө.Дагийсүрэн, Б. Мөнх-Эрдэнэ, Н. Оюу-Эрдэнэ, Б. Ариунжаргалан</i>	145
2. ХУВААРИЛАГЧТАЙ УСАН ХАЛААЛТЫН СИСТЕМИЙН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА <i>Х. Сэлэнгэ, О. Батчимэг, Б. Билгүүн</i>	157
3. ТӨРИЙН ЗАХИРГААНЫ АЛБАНЫ МЕРИТ ЗАРЧМЫН ХЭРЭГЖИЛТИЙН СУДАЛГАА <i>Б.Баттөгөлдөр</i>	165
4. THRIFT ДЭЛГҮҮРЭЭР ҮЙЛЧЛҮҮЛЭХЭД НӨЛӨӨЛЖ БУЙ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН СУДАЛГАА <i>Э. Болор</i>	175
5. МЕНТОР ОЮУТАН ХӨТӨЛБӨРИЙН ХЭРЭГЦЭЭ, АЧ ХОЛБОГДЛЫГ СУДАЛСАН НЬ <i>Д.Оюунтүлхүүр</i>	187
6. ТЭТГЭВРИЙН ДААТГАЛЫН САНГИЙН ТООЦООЛОЛ <i>П.Ханламаа</i>	194
7. ХЯТАД ХЭЛНИЙ ТҮЛХҮҮР ҮСГЭЭР ХАНЗНЫ УТГЫГ ТАНЬЖ МЭДЭХ НЬ <i>Ц.Амгалангоо, Ц.Цэндсүрэн</i>	200
8. “МОНГОЛ ХЭЛНИЙ ҮНДЭСНИЙ ОНЦЛОГ ҮГИЙН ОРЧУУЛГЫН СУДАЛГАА” /Д.Алтангэрэлийн орчуулгын жишээн дээр / <i>Б. Бадамгарав</i>	205
9. ХЯТАД ХЭЛНИЙ ТООТОЙ ХОЛБООТОЙ ХЭЛЦ ҮГИЙН СУДАЛГАА <i>М.Түвшингэрэл</i>	211
10. НИЙТИЙН ТЭЭВЭРТ БЭЛЭН МӨНГӨӨР ЗОРЧИХ ЗОРЧИЛТЫГ БАГАСГАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА <i>Б.Амарзаяа</i>	216
11. ГҮН ХҮЧ НЭМЭГДҮҮЛСЭН СУРГАЛТЫН АРГААР ХУВЬЦААНЫ АРИЛЖААГ АВТОМАТЖУУЛАХ <i>Н.Сүхтөмөр</i>	220
12. DETECTIVE ICONAN - ФИШИНГ ВЭБСАЙТИЙГ ХАЙЛТЫН СИСТЕМ АШИГЛАН УРЬДЧИЛАН ИЛРҮҮЛЭХ ХЭРЭГСЭЛ ХӨГЖҮҮЛЭХ НЬ <i>Г.Тэнгис, Л. Билгүүнзаяа, Ж. Мөнхсайхан</i>	224
13. ТАМИРЧНЫ ТЭМЦЭЭНИЙ ӨМНӨХ ТҮГШҮҮРИЙГ ГҮЙЦЭТГЭЛТЭЙ ХАРЬЦУУЛАН СУДАЛСАН СУДАЛГАА <i>Д.Даваахүү, Х.Уянга</i>	228

САЙЖРУУЛСАН ШАХМАЛ ТҮЛШНИЙ ШААРГЫГ ДАХИН АШИГЛАН БАРИЛГЫН ХӨНГӨН ДҮҮРГЭГЧ МАТЕРИАЛ ГАРГАН АВАХ СУДАЛГАА

М.Бэрцэцэг¹, Б.Хулан¹, Б.Анхчимэг¹, Ө.Солонго¹
П.Сэргэлэн², Ц.Оюунцацрал³

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга архитектурын сургууль, Барилгын менежментийн хөтөлбөр

²Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга архитектурын сургууль, Барилгын инженерийн салбар

mbertsetseg3728@gmail.com¹, batsaikhankhulan0@gmail.com¹, battomoranhchimeg@gmail.com¹,
solongoulziisaikhan66@gmail.com¹

Хураангуй

Улаанбаатар хотын нийт айл өрхийн 60 гаруй хувь нь гэр хороололд амьдарч байгаа бөгөөд эдгээр өрхийн хэрэглэж буй сайжруулсан шахмал түлшний багагүй хувь нь дутуу шатаж хог болон хаягддаг байна. Бид энэхүү судалгааны хүрээнд тэрхүү дутуу шатсан хэсэг буюу шааргыг дахин ашиглан, барилгын хөнгөн дүүргэгч материал гаргаж авах боломжийг судаллаа. Үүний тулд хөнгөн дүүргэгч болох керамзитын найрлагад ордог хөөмөл шаврын оронд дурын шавар болон, хаягдал шааргыг буталж ашиглан туршилтаа хийсэн. Туршилтын үр дүнд керамзитын үндсэн үзүүлэлтүүдэд ихээхэн өөрчлөлт ороогүй нь батлагдсан. Иймд хог хаягдлыг дахин боловсруулж, барилгын салбарт өргөнөөр хэрэглэх нь нийт хаягдлын хэмжээг бууруулахаас гадна барилгын салбарт дутагдаад буй хөнгөн дүүргэгч материалын нийлүүлэлтийг нэмэгдүүлэх чухал ач холбогдолтой юм. Мөн агаар болон хөрсний бохирдлыг бууруулах, хог хаягдлыг дахин боловсруулж, тогтвортой хөгжлийн зорилтод нийцүүлэхэд чиглэнэ.

Түлхүүр үг: сайжруулсан шахмал түлш, нүүрсний шаарга, керамзит

I. УДИРТГАЛ

Улаанбаатар хотын нийт айл өрхийн 60% нь буюу 205 мянган өрх гэр хороололд амьдарч байгаагаас 177 мянган айл өрх сайжруулсан шахмал түлш ашигладаг. Агаар, хөрсний бохирдлын 90 орчим хувь нь гэр хорооллоос үүдэлтэй байдаг ба энэхүү бохирдлын 49-60%-ийг сайжруулсан шахмал түлшний хаягдал эзэлдэг. Нийслэлийн хэмжээнд хүйтний улиралд хоногт 3100 тн шахмал түлш хэрэглэдэг бол нийт шахмал түлшний 20-25% буюу 620 тн орчим нь дутуу шатдаг бөгөөд дутуу шатсан шаарга нь дахин ашиглагдахгүй хаягдаж байна. Хэдий үнс нь хаягдал болдог ч барилгын салбарт ашиглагдаж болохуйц чухал түүхий эд юм.

Дэлхий нийтийн хэмжээнд хаягдал үнсийг боловсруулан, барилгын салбарт өргөнөөр хэрэглэдэг. Жишээлбэл: Цемент, бетон, ханын хавтан, гипс зэрэг барилгын материалын үйлдвэрлэлд түүхий эд болгон ашиглахаас гадна газар тариаланд хүртэл хэрэглэх боломжтой гэсэн судалгаа байдаг.

ШУТИС болон Тохокугийн ИС-ийн эрдэмтдийн хамтран гүйцэтгэсэн судалгаагаар дулааны цахилгаан станцын хаягдал үнсийг бетон зуурмагийн хольцод 20 хүртэлх хувийг орлуулах боломжтой гэсэн судалгааны үр дүнд үндэслэн гэр хорооллын сайжруулсан шахмал түлшний хаягдал шааргыг ашиглан барилгын дүүргэгч, дулаалгын материалыг гарган авах санааг туршлаа.

Монгол Улсын хэмжээнд тогтвортой үйл ажиллагаа явуулж буй хөнгөн дүүргэгч буюу

керамзит үйлдвэрлэх “Нью Север” ХХК нь нийт зах зээлийн 80 орчим хувийг дангаараа эзэлдэг.

II. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

A. Сайжруулсан шахмал түлшний дутуу шаталт

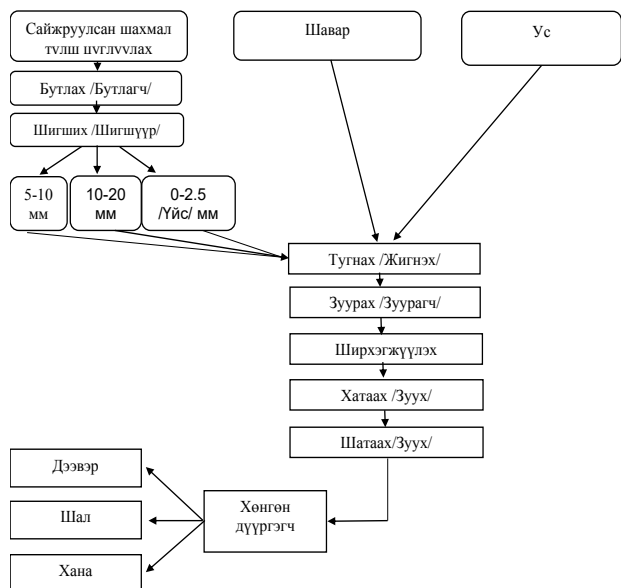
Сайжруулсан шахмал түлшийг гэр хорооллын нөхцөлд гэрийн зуух, нам даралтын зууханд шатаахад үнс болон шаарга үлддэг. Шатаахад гарах алдагдлыг туршсан судалгааг 1-р хүснэгтэд харуулав [1]. Энэхүү хүснэгтээс харахад дутуу шатсан хэсэг буюу үнс, шаарга их хэмжээгээр агуулагдаж байгаа нь энэхүү дутуу шатсан хэсгийг туршилтаа ашиглах үндэслэл болж байна.

1-Р ХҮСНЭГТ. САЙЖРУУЛСАН ШАХМАЛ ТҮЛШНИЙ ШИРХГИЙН БҮРЭЛДЭХҮҮН БА ШАТААХАД ГАРАХ АЛДАГДАЛ [1]

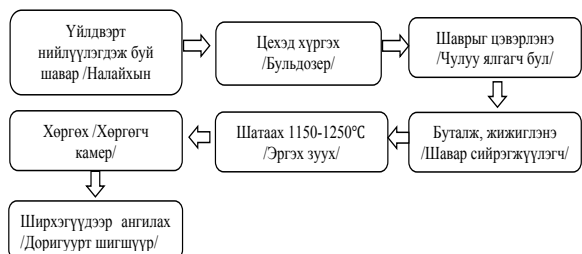
Шигшүүрийн хэмжээ, мм	Шигшүүр дээрх үлдэгдэл, %	Шатаахад гарах алдагдал, %
D>10	26.1	68
D>5	4.2	43.2
D>2.5	7	34.2
D>1.25	6.6	23.1
D>0.63	9.8	14.7
Дундаж /10 см шигшүүр дээрх хэсгийг ялгаж авсан/		5.3

B. Керамзит ба сайжруулсан шахмал түлшний шаарган хөнгөн дүүргэгчийн технологийн харьцуулалт

Керамзитан дүүргэгч нь шатаахад хөөдөг шинж чанар бүхий шаврыг 1150-1250 °C-ын өндөр температурт шатааж бий болдог бүтээгдэхүүн юм. Харин бид туршилтаар дурын шаврыг, сайжруулсан шахмал түлшний дутуу шатсан шааргатай хольж хөнгөн дүүргэгч гарган авсан.



1-р зураг. Нүүрсний хаягдал буюу шааргыг ашиглан барилгын дүүргэгч материал үйлдвэрлэх процесс



2-р зураг. Керамзит үйлдвэрлэх процесс

III. ТУРШИЛТЫН ХЭСЭГ, ҮР ДҮН

Туршилтын ажилд сайжруулсан шахмал түлшний хаягдал шаарга, үнс болон Найрамдал ордын шаврыг ашиглан тухайн материалуудын физик, механик шинж чанарыг ШУТИС, Барилга архитектурын сургуулийн Барилгын материалын лабораторид туршсан.

А



Б



3-р зураг. Туршилтад ашигласан материалын 1.25 болон 2.5 мм-ийн диаметртэй шигшүүрээр шигшихээс өмнөх байдал.

А - Шавар, Б - Нүүрсний шаарга

Бид туршилт хийхдээ эхний ээлжид сайжруулсан шахмал түлш шатаасны дараа үүссэн шааргыг шавартай хольж, тохиромжтой харьцааг тогтоох үүднээс 2-р хүснэгт дэх харьцаагаар барьцалдуулан, хорголжин хэлбэрт оруулан бэлтгэв. Үүний дараа хатаах зууханд 110 °C-т хатааж, 950 °C-1200 °C-т шатаасан.



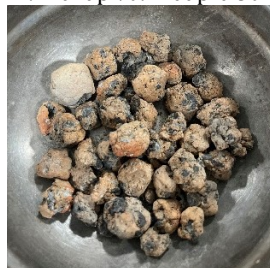
4-р зураг. Нүүрсний шаарга болон шаврыг багсарсан ерөнхий байдал



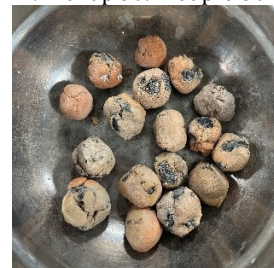
А. Шавар 70: Шаарга 30



Б. Шавар 50: Шаарга 50



В. Шавар 30: Шаарга 70



Г. Шавар 60: Шаарга 40

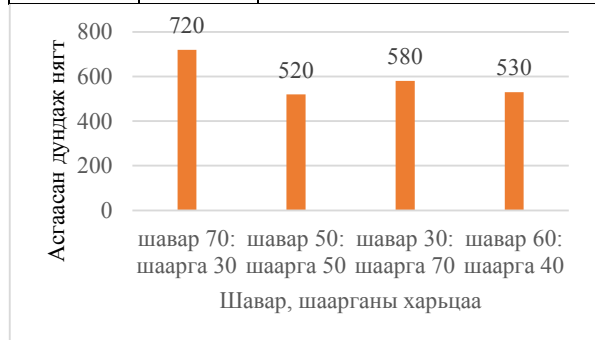
5-р зураг. Шатаасны дараах байдал

С. Асгаасан дундаж нягт олох туршилт

Туршилтын үр дүнгээс харахад бидний гаргаж авсан хөнгөн дүүргэгчийн шинж чанар нь керамзитан дүүргэгчийн шинж чанартай дүйцэхүйц байсан. 2 болон 3-р хүснэгтэд туршилтын үр дүнг үзүүлэв.

2-Р ХҮСНЭГТ. ШАВАР БОЛОН НҮҮРСНИЙ ШААРГАН ХОРГОЛЖНЫГ ШАТААСНЫ ДАРААХ ДУНДАЖ НЯГТ

Найрлага		Шатаасны дараах дундаж нягт, г/см ³
Шавар, %	Нүүрс, %	
70	30	0.72
50	50	0.52
30	70	0.58
60	40	0.53



6-р зураг. Шавар болон нүүрсний шаарган хорголжлыг шатаасны дараах дундаж нягт, г/см³

2-р хүснэгтэд харахад сайжруулсан шахмал түлшний шаарга болон шаврын харьцаа 50:50 байх үед дундаж нягт хамгийн бага байсан хэдий ч хоорондын барьцалдалт муу байсан учир хамгийн сайн барьцалдах чанар сайтай харьцаагаар буюу 70 хувийн шавар, 30 хувийн нүүрсэн шааргыг сонгож авсан.

D. Жингийн ус шингээлтийн туршилт

3-Р ХҮСНЭГТ. ЖИНГИЙН УС ШИНГЭЭЛТ

Харьцаа	70:30	60:40	50:50	30:70
Хуурай үеийн жин /гр/	100	100	100	100
Усанд хийснээс 2 цагийн дараах жин/гр/	117.4	128.6	119.96	123.46

Ус шингээлт их бол сүвэрхэг чанар их байх ба энэ нь дулаан тусгаарлалт илүү сайн байна гэсэн үг юм.

E. Сайжруулсан шахмал түлшний агууламжтай керамзитаар бетон туршсан байдал

Туршилтаар гаргаж авсан хөнгөн дүүргэгчээ буталж, 450 грамм цемент, 400 грамм устай холин зуурч бэхжүүлсэн (4-р хүснэгт).

4-Р ХҮСНЭГТ. ХӨНГӨН ДҮҮРГЭГЧТЭЙ БЕТОНЫ ОРЦ

№	Бетоны орц	Хэмжээ
1.	Шигшүүрийн хэмжээ /мм/	D>10
		D>5
		D>2.5
		D<2.5
2.	Цемент	450
3.	Ус	400
4.	Уян налархайжуулагч нэмэлт	7 мл



7-р зураг. Сайжруулсан шахмал түлшнээс гаргаж авсан хөнгөн дүүргэгчтэй бетон туршсан байдал

Бетоны хэмжээ 10:10:10 см, масс 1750 г, эзлэхүүн 1000 см³, нягт 1750 кг/м³, шахалтын бат бэх 15 МПа байв.

IV. ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮР АШИГ

A. 1 м³ керамзитын түүхийн эдийн өртөгтэй харьцуулсан харьцуулалт

1 жилд 50'000 м³ керамзит үйлдвэрлэх хүчин чадалтай гэвэл түүхийн эдийн жилийн өртөг 946,263,121.8 төгрөг болно. Эндээс 1 м³ керамзитын түүхийн эдийн өртөг нь **18,925.3 төгрөг** болно (5-р хүснэгт).

5-Р ХҮСНЭГТ. 1 М³ КЕРАМЗИТЫН ТҮҮХИЙ ЭДИЙН ӨРТӨГ

Түүхий эд	Хэмжих нэгж	Нийт	Нэгж үнэ	Нийт үнэ, төгрөг
Ус	л	1375000	5	6,875,000.0
Шавар	м ³	11000	35,000	385,000,000
Мазут	м ³	124	83,567.7	10,362,394.8
Түлш	тн	700	777,179.61	544,025,727.0
Нийт /50,000 м ³ /				946,263,121.8
1 м ³				18,925.3

Мөн адилаар 1 жилд 50'000 м³ сайжруулсан шахмал түлшний шаарганы агууламжтай керамзит үйлдвэрлэх хүчин чадалтай гэвэл түүхийн эдийн жилийн өртөг 763,388,121.8 төгрөг болно. Эндээс 1 м³ сайжруулсан шахмал түлшний шаарганы агууламжтай керамзитын түүхийн эдийн өртөг нь **15,267.8 төгрөг** болно (6-р хүснэгт).

6-Р ХҮСНЭГТ. 1 М³ САЙЖРУУЛСАН ШАХМАЛ ТҮЛШНИЙ АГУУЛАМЖТАЙ КЕРАМЗИТЫН ТҮҮХИЙ ЭДИЙН ӨРТӨГ

Түүхий эд	Хэмжих нэгж	Нийт	Нэгж үнэ	Нийт үнэ, төгрөг
Ус	л	1,375,000	5	6,875,000.0
Шавар	м ³	7,700	26,250	202,125,000
Шаарга	м ³	3,300	0	0
Түлш	тн	700	777,179.61	544,025,727.0
Мазут	м ³	124	83567.7	10,362,394.8

Нийт / 50,000 м³/ 1 м³				763,388,121.8
				15,267.8

В. Сайжруулсан шахмал түлшний хаягдлыг дахин ашигласнаар үүсэх үр ашиг

1. Хэрэв сайжруулсан шахмал түлшний хаягдал 50 орчим хувь гэвэл үүний 25 хүртэлх хувь нь хаягдал шаарга гэж үзье. Нэг өрх сард 28-32 шуудай буюу 700-800 кг сайжруулсан шахмал түлш хэрэглэдэг гэж үзвэл 3-4 шуудай буюу 75-100 кг нь шууд хаягдаж байна. Үүнээс үзвэл сайжруулсан шахмал түлш хэрэглэдэг нийт 177 мянган өрхийн хаягдал шаарганы хэмжээ 13,3-17,7 сая кг болж байна. Үүнийг бид хөнгөн дүүргэгч материалын үйлдвэрлэлд ашиглавал төдий хэмжээний хаягдал дахин ашиглагдах боломжтой байна.

7-Р ХҮСНЭГТ. ХАЯГДАЛ ШААРГАНЫ ЭЗЛЭХ ХУВЬ

Хаягдалд шаарганы эзлэх хувь /%/	Хаягдсан шаарганы жин /кг/
25	6.25
12.5	3.13
6.3	1.56

- Байгалийн нөөцийн ашиглалтыг хэмнэнэ.
- Энгийн шаврыг ашигласнаар заавал 1200 хэмд бус 200-300 хэмээр бага температурт шатааж, нүүрс болон цахилгааны зардлыг хэмнэнэ.

В. ДҮГНЭЛТ

Сайжруулсан шахмал түлшний шааргыг ашиглан барилгын ханын хөнгөн дүүргэгч гарган авах судалгааны үр дүнд дараах дүгнэлтэд хүрлээ.

1. Хог хаягдлыг дахин ашигласнаар байгаль орчны бохирдол буурна.
2. 1 м³ керамзитын түүхийн эдийн өртгөөс сайжруулсан шахмал түлшний шаарганы агууламжтай керамзитын өртөг бага байгаа нь эдийн засгийн хэмнэлтийг харуулж байна.
3. Монгол Улсад үйл ажиллагаа явуулж буй керамзитын үйлдвэр нь хөөдөг шавраар

үйлдвэрлэл явуулдаг бол энэхүү судалгааны үр дүнд ямар ч төрлийн шавар ашиглан ханын хөнгөн дүүргэгч гарган авах боломжтой.

4. Сайжруулсан шахмал түлшний дутуу шатсан шааргыг хөнгөн дүүргэгчийн орцод 30 хүртэлх хувиар хийх боломжтой.
5. Шаврын орцны 30%-д сайжруулсан шахмал түлшний шаарга хэрэглэснээр шатаалтын температурыг 200-300 °C багасгаж, эдийн засгийн хэмнэлт гаргаж болно.
6. Хөөдөг шавраар хийсэн хөнгөн дүүргэгчтэй ижил хэмжээнд дулаан алдагдлыг бууруулж чадна.

НОМ ЗҮЙ

- [1] Д.Сүнжидмаа, С.Чулуунбаатар, Д.Пушпалал. “Дулааны цахилгаан станцын болон сайжруулсан шахмал түлшний үнсний онцлог, тэдгээрийн дахин ашиглах боломж// Эко хот - Ногоон байгууламж, эрдэм шинжилгээ, онол практикийн бага хурлын ЭМХЭТГЭЛ. Дархан-Уул аймаг, 2022 он. 31-35 х.
- [2] Ж.Тэмүүжин. Нүүрсний үнсний шинж чанар, иж бүрэн боловсруулалт хэрэгцээ. Nickel Deckel, 2017 он.
- [3] Т.Шайхслам “Дулааны цахилгаан станцын хөвмөл үнсний судалгааг автоклавын бус хийт бетоны үйлдвэрлэлд ашиглах нь”. Улаанбаатар хот, 2023 он. 30 х.
- [4] Г.Нарангэрэл. “Барилгын материалын үйлдвэрлэлийн машин, тоног төхөөрөмж”, Улаанбаатар хот, 2012 он
- [5] “Керамик материалын технологи”, Улаанбаатар хот, 2019 он
- [6] “Нүүр хуудас” Нью север ХХК - Үндэсний үйлдвэрлэгч, sever.mn/. Accessed 19 Oct. 2023.
- [7] “Тавантолгой түлш” ХХК.” Ttt.mn, ttt.mn/.
- [8] Barilga.MN - Барилгын нэгдсэн портал. (n.d.). Бетоны дүүргэгч материалын хэрэглээ, чанар хангалт. [online] Available at: <https://www.barilga.mn/n/11995> [Accessed 19 Oct. 2023].

БАРИЛГЫН ШИЛЭН ГАДАРГУУД ДУЛААН ТУСГААРЛАХ ХАЛЬСНЫ ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛӨЛ

Хатанбаатар Чанцалмаа¹, Барбаатар Од¹, Буян Мөнхбаяр²

^{1,2}Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга архитектурын сургууль, Хүрээлэн буй орчны инженерийн салбар
od.barbaatarf@gmail.com¹

Хураангуй

Эрс тэс уур амьсгалтай оронд шилэн хийцлэлтэй барилгын шилэн хийц нь наргуй үед дулаан алдагдал их байхаас гадна нартай үед дулаан ялгарал өндөр байдгаас өрөөний тав тух алдагдуулдаг. Үүнийг бууруулах зорилгоор дулаан тусгаарлах хальс ашиглах боломжийг тодорхойлох судалгааг энэхүү ажлын хүрээнд хийсэн.

Түлхүүр үг: нарны дулаан ялгарлын илтгэлцүүр, дулаан дамжуулалтын илтгэлцүүр, хэт улаан туяа

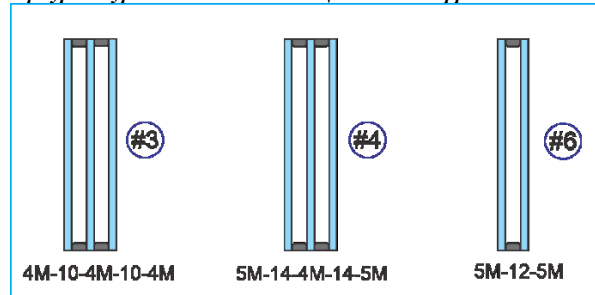
I. УДИРТГАЛ

Шилэн хийцлэлтэй барилгуудын температурын хэлбэлзэл өндөр ба дулааныг алдах эсвэл нарны цацаргалтын нөлөөгөөр хэт хөрөх, халах зэргээр дулааны тав тухгүй байдлыг үүсгэдэг. Мөн дулаан алдагдал их болж халаалтын эрчим хүчний хэрэглээг ихэсгэж, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл болоод ашиглалтын зардлыг ч нэмэгдүүлдэг сул талтай. Эдгээр асуудлыг шийдэх хүрээнд цонхны шилэн багцад наалт буюу дулаан тусгаарлах хальс наадаг бөгөөд үүний нөлөөллийг цацрагийн болон дулаан дамжилтыг хэмжиж тодорхойлон, энгийн шилэн багц, дулаан тусгаарлах хальстай багцын үзүүлэлтүүдийг харьцуулах замаар дүгнэлт гаргасан.

II. СУДАЛГАНЫ АРГАЧЛАЛ

Энэхүү судалгааны хүрээнд нийт 7 ялгаатай дээж сонгон авч, 2 төрлийн хэмжилтийг энгийн болон хальстай гэсэн хувилбар дээр хийж, үр дүнг харьцуулахаар зорьсон. Хэмжилтэд шаардлагатай цаг хугацаа, өгөгдлийн боловсруулалт зэргээс хамаарч энэхүү өгүүллийн хувьд 3 дээж дээрх үр дүнг ашигласан. Сонгож авсан долоон дээж нь 30х30 см харьцаатай, 2 ба 3 давхар шилтэй, шил хоорондын зай нь 10-13 мм байсан.

1-р зураг. Туришлтад ашигласан цонхны дээжүүдийн хэмжээс

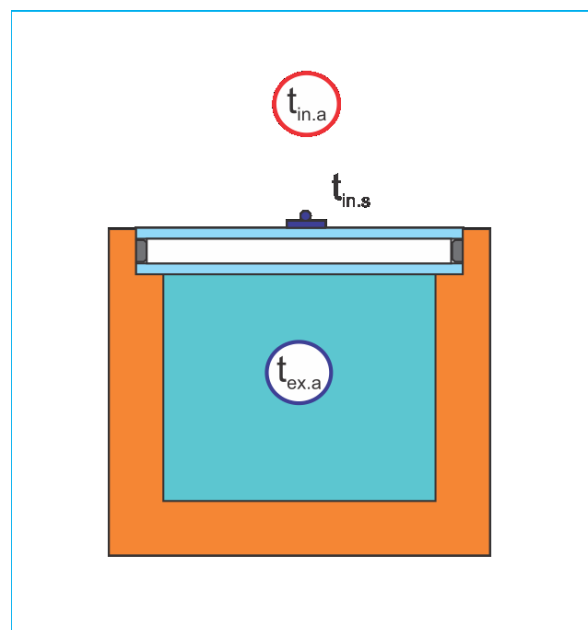


Шилэн багцын дээж бүр дээр хальсгүй болон 2 төрлийн хальс нааж хэмжиж тодорхойлсон. Эхний нь Nova 70 маркийнх бол нөгөө нь зах зээл дээрээс санамсаргүй байдлаар сонгож авсан хальс бөгөөд

дулаан шийдэл төслийн “Хялбар шийдэл”-ийн хөгжүүлэлтийн хүрээнд ашигласан байсан.

а. Дулаан дамжуулалт

Хэмжилтийг 2 үндсэн үзүүлэлтийг тодорхойлох байдлаар хийсэн. Үүнд температурын зөрүүг үүсгэх замаар дотор гадаргуугийн температураас хамааруулан дулаан дамжуулалтыг хэмжих аргыг ашигласан.



2-р зураг. Хэмжилт хийсэн температурын мэдрэгчүүдийн байршил

Цонхны дулаан дамжуулалтыг хэмжиж тодорхойлохдоо дараах томъёог ашигласан бөгөөд энэ нь байран байдлаар дулаан дамжуулалтын илтгэлцүүр U утга болон түүний урвуу хэмжигдэхүүн R_u -ийг тодорхойлдог түгээмэл аргын нэг юм.

$$\frac{\Delta t_R}{R} = \frac{\Delta t}{R_u} \quad (1)$$

Δt_R – дотор агаар болон дотор гадаргуугийн температурын зөрүү, K

R – дотор агаарын дулаан өгөлтийн эсэргүүцэл, $m^2 \times K/Вт$

Δt – гадна, дотор агаарын температурын зөрүү нийт температурын зөрүү, K

R_u – цонхны дулаан дамжуулалтын эсэргүүцэл

Хэмжилт хийхийн тулд хөргөлтийн хайрцаг ашигласан бөгөөд дотор талд $-10^\circ C$ (гадна агаар) харин гадна орчин нь өрөөний агаар байх ба ойролцоогоор $20-23^\circ C$ байхаар төлөвлөсөн.

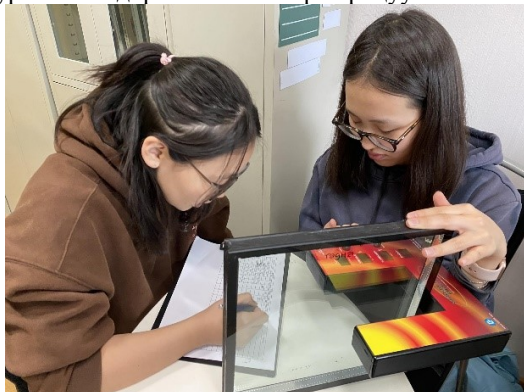
Шилэн багц нь 30×30 см хэмжээтэй байхаар суулгалтын профиль бэлтгэж туршилт хийсэн.



3-р зураг. Дулаан дамжуулалтын үзүүлэлт тодорхойлох багажсийн харагдах байдал

б. Цацрагийн үзүүлэлт

Цацаргалтын үзүүлэлтийг үзэгдэх гэрлийн (VL), хэт улаан туяаны (IR), хэт ягаан туяаны (UV) болон нарны дулаан ялгарлын илтгэлцүүр (SHGC)-ийн бууралтыг тодорхойлох замаар харьцуулалт хийсэн.



4-р зураг. Шилэн багцын цацрагийн бууралтыг тодорхойлох багажс (суурь үзүүлэлт нь агаар)



5-р зураг. Шилэн багцын хэт улаан туяаны бууралтыг тодорхойлох багажс (суурь үзүүлэлт нь агаар)

Хэт ягаан туяа нь дулааны энергид хувирсан байдлаар 86% нь цонхоор дамжин орж ирдэг. Уг туяа нь хүний арьсанд хортойгоос гадна шууд тусгал дотор агаарын температурт шууд нөлөөлдөг тул туршилтаар ашигласан наалтууд нь хэр хэмжээгээр бууруулж байгааг хэмжсэн.

Цацрагийн нөлөөллийг судлахдаа ердийн, наалттай хувилбаруудын нарны дулаан ялгарал, үзэгдэх гэрлийн болон хэт улаан туяаны бууралтын нөлөөллийг хэмжиж, харьцуулалт хийсэн бөгөөд дулаан дамжуулалтын тухайд гадна агаарын температурыг зохиомлоор үүсгэж, шилэн хийцлэлийн дотор гадаргуу дээрх температурын өөрчлөлтийг хэмжих замаар туршилт хийсэн.

в. Хэмжилтийн үр дүн

Энгийн шилэн багцуудын суурь үзүүлэлтийг тодорхойлсон бөгөөд 4 дэх дээжийн хувьд LowE бүрэлттэй тул SHGC-ийн үзүүлэлт харьцангуй бага байсан.

1-Р ХҮСНЭГТ. ШИЛЭН БАГЦУУДЫН ЦАЦРАГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

No	SHGC		VL		UV	
	хальсгүй	хальстай	хальсгүй	хальстай	хальсгүй	хальстай
3	42%	19%	39%	19%	16%	0%
4	27%	17%	44%	16%	17%	0%
6	77%	27%	83%	32%	55%	0%

Судалгааны дараагийн хэсэгт хэт улаан туяаны хэмжилт хийсэн бөгөөд агаарын орчинд хийсэн үзүүлэлтийг шилэн багцтай харьцуулах замаар хийсэн.

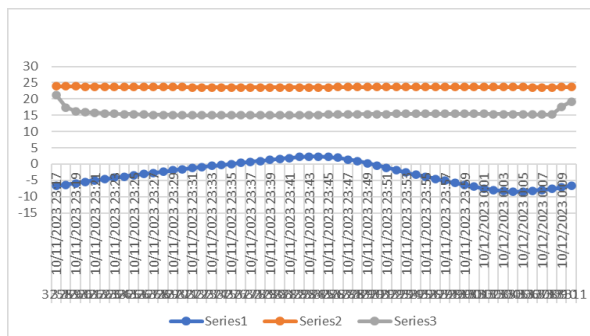
2-Р ХҮСНЭГТ. ШИЛЭН БАГЦУУДЫН ХЭТ УЛААН ТУЯАНЫ БУУРАЛТЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

Дээж	Хальс	$t_{ext,a}$	$t_{int,a}$	$t_{int,s}$	U-утга
6	Шил	-2.09	20.75	14.13	2.23
	Nova 70	-2.96	23.65	16.55	2.05
	XIII	-3.80	24.12	16.41	2.12
4	Шил	-2.86	20.94	16.34	1.49
	Nova 70	-2.84	22.83	18.14	1.41
	XIII	-3.01	23.07	19.49	1.06
3	Шил	-5.06	22.32	16.09	1.75
	Nova 70	-6.55	22.05	16.25	1.56
	XIII	-6.25	22.44	17.17	1.41

Дулаан дамжуулалтыг хэмжиж тодорхойлохдоо хэмжилтийн хугацааг дотор гадаргуун температур тогтворжсон нөхцөлийг харгалзан үзсэн бөгөөд 1.5

цагт бүрэн тогтворжиж байна гэсэн туршилтын хэмжилтийн үр дүнд тулгуурласан.

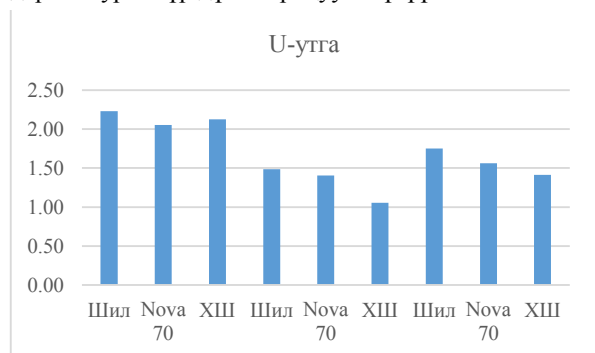
Хүйтэн хайрцагт байх температур нь термостатын онцлогоос хамаарч харьцангуй өндөр хэлбэлзэлтэй байсан ч дотор гадаргуугийн температурын өөрчлөлтийн сарнилт харьцангуй бага байсан.



6-р зураг. Дотор болон гадна агаар, дотор гадаргуугийн температурын тархалт

- Дотор агаарын температур
- Гадна агаарын температур
- Гадаргуу дээрх температур

Туршилтын үр дүнг дулаан дамжуулалтын илтгэлцүүр буюу U-утгын хувьд авч үзсэн бөгөөд дараах зурагт үр дүнг харьцуулж үзүүлсэн.



ДҮГНЭЛТ

Цонхоор алдагдах дулааны тодорхой хэсэг нь цацрагийн дулаан солилцоогоор буюу хэт улаан туяагаар явагддаг бөгөөд эдгээр хальсыг хэрэглэснээр 92-99 хувь болтол бууруулах боломжтой байна.

Дамжуулалтын дулаан алдагдлын хувьд хэт нимгэн гэдгээрээ нөлөөл бага байдаг ч хэмжилтээр өөр үр дүн гарч байна.

Дунджаар дулаан алдагдлын бууралт нь 12 хувь гэж гарч байна.

НОМ ЗҮЙ

- [1] Ч.Наранцацрал, ба Б.Билгүүн “Барилгын физик” Боть 1. Улаанбаатар, 2022.
- [2] С.Чулуунхуяг, Ц.Цацрал, Ж.Даваацэрэн П.Болд, Ц.Дашдорж, С.Алтансүх, С.Эрхэмбаяр, Б.Наранццэг, Б.Лхагвадулам, Х.Батаарсүрэн “Инженерийн лавлах-1. Улаанбаатар, 2014 он.

ДАДЛАГЫН ХИЧЭЭЛЭЭР ГҮҮРЭНД ҮЗЛЭГ ХИЙСЭН АЖЛЫН ҮР ДҮН

Х.Мөнгөнзэв¹, Б.Ариунжаргал², Д.Төгөлдөр³, Д. Ганзориг⁴, С.Хаснавч⁵

Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга, архитектурын сургууль, Инженерийн байгууламжийн салбар
Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга, архитектурын сургууль, Инженерийн байгууламжийн салбар
Гүүрний инженерчлэлийн 4-р курсийн оюутнууд

munguu.h89@gmail.com
b.ariunjargal36@gmail.com
dangaasuren_ganzorig@yahoo.com
s_khasnavch@must.edu.mn

Хураангуй

Бакалаврын сургалтын хөтөлбөрийн хүрээнд үйлдвэрлэлийн дадлагаар нийслэлийн БГД-ийн 20-р хороо, ажилчны гудамжинд байрлах “Гурвалжингийн гүүр”-ийн техник ашиглалтын төлөвийг үнэлэх судалгааг хийсэн. Өнөөгийн байдлаар авто замын хөдөлгөөн, түгжэрэл Улаанбаатар хот (2020 он) 1 сая 500 мянган хүн амтай бөгөөд 444 мянган автомашин замын хөдөлгөөнд оролцож байна. Үүнтэй холбоотой авто замын гүүрүүд дээр түгжэрэл үүсэх, улмаар хэт ачаалагдах нь хэвийн үзэгдэл болсон. Улаанбаатар хотын төв болон хойд хэсгийг холбосон авто замын ачааллыг үүрдэг хоёр гол гүүрний нэг болох “Гурвалжингийн гүүр”-ийг 1989 онд анх барьсан ч 2010 онд Монгол Улсыг хөгжүүлэх сангийн хөрөнгөөр их засвар хийсэн байна. 2023 онд үзлэг хийхэд ослын төлөвт орсон, яаралтай хүчитгэх, сэргээн засварлах шаардлагатай болсон байв. Иймд гүүрэнд үүссэн эвдрэлийн шалтгааныг тогтоож, хүчитгэж засварлах оновчтой шийдлийг боловсруулсан.

Түлхүүр үг: оношилгоо, эвдрэл, даац, хүчитгэл, засвар, ашиглалт

I. УДИРТГАЛ

Улаанбаатар хотын барилгажсан нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд олон түвшний гарц гүүрэн болон нүхэн гэсэн хоёр хэлбэртэй нийт 11 харин далан сувгийн дээгүүрх явган зорчигчийн гүүр нийт 207 байна. Мөн хотын төвлөрөл ихтэй цэгүүдийн орчинд зам тээврийн эрсдэл их байх бөгөөд явган хүний олон /нүхэн болон гүүрэн/ түвшний гарцуудын хүрэлцээ хангалтгүй байх тул зам тээврийн осол эндэгдэл гарах эрсдэл ихтэй байна. Иймд дараах тулгамдсан асуудлуудыг юуны түрүүнд шийдвэрлэх шаардлагатай болсон талаар Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө 1.6.2.3-д дурдсан байна (1).

Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт том жижиг нийлсэн 70 ширхэг 3950.9 м урт гүүр байх ба эдгээрийг хэмжээгээр нь ангилбал:

- том /100 м, түүнээс дээш урттай/ нийт 8 буюу нийт 2070,9 урттай;
- дунд / 25-100 м урттай/ нийт 219 буюу 1367.1 урттай;
- жижиг /25 м хүртэлх урт/ нийт 33 буюу 512.9 м урттай;
- далан сувгийн дээгүүрх явган зорчигчийн гүүр 207 гүүр тус тус байна.

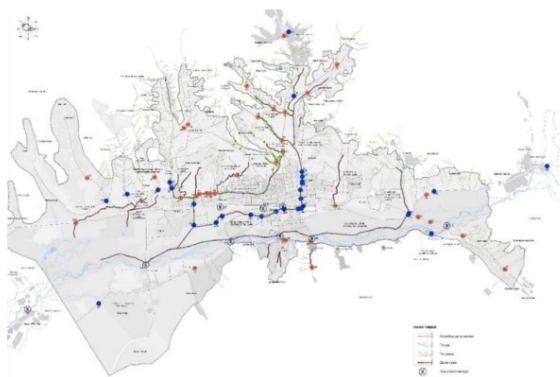
Хотын хэмжээнд байгаа гүүрийг хийцээр нь ангилбал төмөр бетон гүүр 66, ган хийц бүхий гүүр 2, модон гүүр 1 байна. Ашиглагдаж буй гүүрний байгууламжууд нь 25 ба түүнээс дээш жилийн насжилттай буюу 1990 оноос өмнө баригдсан гүүр 33, тэдгээрийн нийт урт 2287,6 м, 1990 оноос өмнө баригдсан гүүр 37 байна. Гүүрний байгууламжуудын

87% нь чичирхийлэл тэсвэрлэх чадвар сайн, 6% нь даах чадвар буурч байгаа, 7% нь чичирхийллийг даах чадвар муу гэсэн үнэлгээтэй. Хотын нийт гүүрний 6-13% нь газар хөдлөлийн чичирхийллийн үед эрсдэлд орох магадлалтай болсон байна [1].

Сэдэв сонгосон үндэслэл

Автомашинтай иргэдийн 70 гаруй хувь нь хувийн машинаараа хөдөлгөөнд оролцож байна. Өвлийн улиралд автомашин ойролцоогоор 13 км/цаг, зуны улиралд 20 км/цагийн дундаж хурдтай хотын замын хөдөлгөөнд оролцож байгаа боловч хотын хүн ам, автомашины тооны механик өсөлтөөс шалтгаалан энэ үзүүлэлт жил бүр улам муудаж байна. Даац хэтэрсэн гүүрэн байгууламжууд нь түгжрэлийн улмаас байнга ачаалагдах болсон, даацын бүтээцийг цуцалтад оруулж, гүүрийн ашиглалтын хугацааг богиносгох, олон жил ашиглах боломжгүй болгох нөхцөл болж байна.

Мэргэжлийн судлаачдын үздэгээр автомашины 10 км/цагийн дундаж хурдыг тэг зогсолт гэж нэрлэдэг бөгөөд 2021-2022 оны өвлийн улиралд ийм дундаж хурдтай замын хөдөлгөөнд оролцсон байна. Үүнээс шалтгаалан улс орон, ард иргэд цаг хугацаа, хөрөнгө мөнгөний ихээхэн хохирол үзэж байна.



1-р зураг. Гүүрний байршлын схем (Эх сурвалж: ХТСИ, 2020 он)

Авто зам нийслэлийн авто зам, дугуйн зам, явган зам, гүүрэн болон нүхэн байгууламжийг 2010 оноос 2040 оны хугацаанд цаашдын өсөлт, авто зогсоол, автомашины даац, түгжрэл, дундаж хурданд нөлөөлөх нөлөөллийг судалсан байдаг. Авто замын төрлийг гол зам, туслах зам, тосгод хоорондын зам, орон сууц дундах зам талбайгаар ангилан, насжилтаар ялгасан. Улаанбаатар хотын хэмжээнд 2021 оны байдлаар, нийт 231.7 км гол зам, 471.6 км туслах зам, 80.44 км тосгод хоорондын зам, 372.4 км орон сууцын дундах зам байна. Авто замын секторын симуляцын хэсэгт 2022-2024 онд шинээр баригдахаар төлөвлөсөн 223.69 км авто замын нөлөөг, автомашины 7 нүхэн гарц, 6 гүүр, гүүрэн байгууламж, 146 км дугуйн зам, тооцоон оруулсан байна. Зураг 1-ийг үзнэ үү.



2-р зураг. Замын хөдөлгөөний дундаж хурд

Судалгааны зорилго

Гүүрэнд үзлэг хийж, хэмжилтийн ажлын үр дүнгээр тогтоогдох гүүрний төмөр бетон бүтээцийн шинж чанар, удаан эдэлгээт чанарын үзүүлэлт, үлдэгдэл нөөц, даацыг тодорхойлсон үр дүнг үндэслэн “Турвалжингийн гүүр”-ний техник ашиглалтын ерөнхий үнэлгээ, насжилт, ашиглалтын горимыг тодорхойлох.

Судалгааны зорилт

1. Гүүрний баримт бичиг, ашиглалт, засварын талаарх мэдээлэл цуглуулах
2. Гүүрэн гарцын ерөнхий төлөвлөлт ба бүтээцийг судлах
3. Талбайн хэмжилтийн ажил, гүүрний даацын судалгаа
4. Гүүрний хүчитгэх засварын ажлыг шийдлийг сонгох, үнэлэлт дүгнэлт өгөх

Судалгааны ажлын арга зүй

Баримт бичгийг судлах, талбайн хэмжилт, үр дүнгийн харьцуулалт, ерөнхийлөн дүгнэх, үнэлэх, төлөвлөх арга.

Судалгааны объект

Том оврын ачааны машин зорчдог “Турвалжингийн гүүрэн гарц”.

“Турвалжингийн гүүр” хэмээх гүүрэн гарц нь Монгол Улсын нийслэл Улаанбаатар хотын баруун урд хэсэгт Баянгол дүүргийн 20-р хорооны нутаг дэвсгэрт Ажилчдын гудамжны 4 замын уулзвараас Саппорогийн уулзварт чиглэсэн авто замд байрладаг.



3-р зураг. Гүүрний байршил

Ач холбогдол

Ашиглагдаж буй гүүрэн байгууламжид үзлэг хийж, бүтээцэд үүсэн эвдрэл гэмтлийн үүсэх болсон шалтгааныг тогтоох, даацын бүтээцийн ажиллагаанд үнэлэлт дүгнэлт өгөх, үр дүнг үндэслэн засварын ажлын төрлийг тогтоох зэргээр дадлага хийснээр оюутан бид бие даан төсөл хэрэгжүүлэх, хувь хүний болон мэргэжлийн хандлага төлөвшил, санаачилга зэрэг чанарыг бүрдүүлэх, харьцуулах, дүн шинжилгээ хийх чадварыг хөгжүүлдэг бөгөөд энэ нь өөрийгөө үнэлэх, өөртөө итгэх итгэлийг нэмэгдүүлдэг мөн багаар хамтран ажиллах ур чадвар эзэмшсэнээр нийгэмд дасан зохицох боломжийг олгох ач холбогдолтой юм.

Авто замын төмөр бетон гүүрэнд нарийвчилсан үзлэг, оношилгооны ажлыг гаднах агаарын температур $+10^0$ хэмээс дээш үед хийж гүйцэтгэх журам мөн гүүрэнд наадмын амралтын өдрүүдэд засварын ажил хийх нөхцөл байдалд нийцүүлэн 2023 оны 06-р сарын 08-ны өдрөөс 06-р сарын 30-ны өдөр хийж, гүйцэтгэхээр төлөвлөсөн.

Улаанбаатар хотын “Турвалжингийн гүүр”-ний техник ашиглалтын төлөвийг үнэлэх ажлыг дараах бүтэц, хуваарийн дагуу хийхээр төлөвлөв. Үүнд:

1. гүүрний байгууламжийн техникийн баримт бичиг, ажлын зургийг архив болон хариуцсан байгууллагаас авч үзэж судлах,
2. өмнөх үзлэгийн материалыг үзэж, судлах;
3. гүүрний байгууламжийн үзлэгт ашиглах маягт, багаж тоног төхөөрөмж бэлтгэх;
4. байгууламжийн бүтээц, эд ангийн геометр хэмжээсийг тодорхойлох;
5. гүүрийн зорчих хэсэг, явах ангийн элементүүдийн хэмжилт хийх;
6. гүүрний байгууламжийн паспорт боловсруулах;

7. гүүрний байгууламжийн хэвийн ашиглалтад нөлөөлөх эвдрэлүүдийг илрүүлж, жагсаалт гаргах;
8. гүүрний бүтээц төлөв байдал, түвшинд анализ хийж, түүний техникийн түвшний ерөнхий үнэлгээг тогтоох;
9. гүүрний байгууламжийн засварын ажлын оновчтой шийдлийг боловсруулах, үнэлэлт дүгнэлт өгөх.

II. ГҮҮРНИЙ БАРИМТ БИЧИГ, АШИГЛАЛТ, ЗАСВАРЫН ТАЛААРХ МЭДЭЭЛЭЛ

1989 онд барьж ашиглаж байсан өмнөх гүүрийг том оврын ачааны тэргэнд зориулан 25 тоннын даацтай байхаар барьж ашиглаж байсан. 108,7 м урт Гурвалжингийн хос гүүрэн гарц нь 1989 онд ашиглалтад орсноос хойш ямар нэгэн засвар хийлгүй 2010 оны 5-р сарын 01-нийг хүртэл ашиглагдсан.

Мэргэжлийн байгууллагаас гүүрний дам нуруунууд хотойж, деформацид орсноор даацын хязгаар алдагдаж, баталгаат даацыг хангаж чадахгүй учир дамжин өнгөрөх тээврийн хэрэгсэл болон зорчигчдын осол аюулгүй зорчих нөхцөлийг бүрдүүлэх зорилгоор бүх жин нь 3,5 тонноос дээш жинтэй авто тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг хязгаарлах, даац нь мүүдсэн гэсэн дүгнэлт гарснаар гүүрээр 3.5 тонноос дээш жинтэй тээврийн хэрэгслийг гүүрээр явуулахыг хориглох санал ирүүлсэн.

Замын цагдаагийн газрын судалгаагаар “Гурвалжингийн гүүр”-ээр нэвтрэх тээврийн хэрэгслийг жингээр хязгаарласан тохиолдолд 10-р хорооллын урд замаар явуулж, Нарны замтай нийлүүлэх хувилбар байгаа боловч төв замын хөдөлгөөний ачааллыг нэмэгдүүлэх учир ТЭЦ-4-ийн урдуурх замыг ашиглах боломжтой гэж үзсэн.

Засаг даргын зөвлөлийн хурлаар энэ асуудлыг хэлэлцээд, мэргэжлийн байгууллагын дүгнэлт гарч, хөрөнгийн асуудал шийдэгдсэн энэхүү ажлыг шуурхай гүйцэтгэх үүднээс холбогдох байгууллагуудын саналыг нягтлаад, Засаг даргын гаргасан захирамж, шийдвэрээр арга хэмжээ авсан. Иймээс уг гүүрэнд их засвар хийх ажлыг 2007 онд нийслэлийн төсвөөр гүйцэтгэхээр тендер зарлаж, “Аваргас” ХХК ялсан боловч гэрээнд заасан хугацаандаа ажлаа гүйцэтгээгүй учир гэрээг цуцалж дахин тендер зарласан.

Нийслэлийн Авто замын газраас тендерт ялсан “Эйч Кей Би интернэшнл Холдинг” ХХК-тай Монгол Улсыг хөгжүүлэх сангийн хөрөнгөөр “Гурвалжингийн гүүр”-ний их засварын ажлыг гүйцэтгүүлэхээр шийдвэрлэсэн. Улмаар 2010 оны 05-р сарын 01-нээс 8-р сарын 25 хүртэл гүүрээр нэвтрэх тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг хааж, гүүрний их засварын ажлыг хийхээр төлөвлөсөн.

2010 онд тендерт ялсан “Эйч Кей Би интернэшнл холдинг” нь “Монгол Улсыг хөгжүүлэх” сангийн хөрөнгөөр “Гурвалжингийн гүүрэн гарц”-ын их засварын ажлыг гүйцэтгэсэн байна.

2010 оны 07-р сарын 05-ны мэдээгээр нийслэлийн төв болон хойд хэсгийг холбосон авто замын ачааллыг үүрдэг хоёр гол гүүрний нэг байсан “Гурвалжингийн гүүр”-ний их засварын ажлыг

гүйцэтгэж буй “НКВ” хэмээх өмнөд хөршийн 100 хувийн хөрөнгө оруулалтай компани гүүрэнд шаардлагатай 96 ширхэг дам нуруунаас 64 дам нурууг цутгаж, бэлэн болгон 32-ыг сольсон.

Хос гүүрний нэг талын зорчих хэсгийн өргөн -11 м, 1.5 м-ийн өргөн явган хүн зорчиход зориулсан замтай уг гүүрийн их засварыг 2010 оны 8-р сарын 25-нд бүрэн дуусгаж ашиглалтад оруулахаар ажилласан. Тухайн үед уг гүүрний засварын ажлын явцтай танилцсан хотын дарга хоёр гүүрийг тусгаарласан замын дундах хэсгийг зүлэгжүүлж, иж бүрнээр нь иргэдийн сэтгэлийг татахуйц хийхийг зөвлөж байжээ.

Гүүрний засварын ажлыг гүйцэтгэсэн компаниуд “Гурвалжингийн гүүрэн гарц”-ын их засварыг хийж дуусган, 2010 оны 8 дугаар сарын 30-ны өдрийн 16.00 цагт хотын удирдлагуудад хүлээлгэн өгсөн байна. Энэ хугацаанаас өмнө уг гүүрийг бүрэн засаж дууссан ч гүүрний шинэчилсэн бүтээцийг бүрэн бэхжүүлэх тодорхой хугацаа шаардлагатай байсан тул зорчих хэсгийг нээгээгүй байсан гэнэ.

2009 онд цуцлагдаж байсан уг гүүрний их засварын ажлыг БНХАУ-ын хөрөнгө оруулалттай “Эйч Кей Пэ” компани хийсэн бол авто замын ажлыг “Улаанбаатар зам засвар арчлалт” компани хариуцан гүйцэтгэж, улсын комисст хүлээлгэн өгсөн.



4-р зураг. 1989 онд ашиглалтад орсон анхны гүүрний харагдах байдал

“Гурвалжингийн гүүр” болоод замын хүчилтэг зураг төсөлд заасан хэмжээгээр 5 см зузаантай тавигдсан. Зам засварын ажилд шаардлагатай материалуудыг “Улаанбаатар зам засвар арчлалт” компани өөрийн үйлдвэрээсээ авч ашигласан гэж мэдэлжээ.

“Асфальт хүчилтын бэхжилтийн хугацаанд хангалттай цаг хугацаа зарцуулсан болохоор хүнд даацын машин механизмүүд торохгүй давхиж болно” гэж нээлтийн үеэр холбогдох албаныхан тодотгосон юм. Ийнхүү “Гурвалжингийн гүүр” нээгдсэнээр 2 талдаа зорчих хэсгээр гурав гурван эгнээ машин явж хөдөлгөөний ачаалал эрс багасах боломжтой болсон байна.



5-р зураг. 2010 оны “Гурвалжингийн гүүр”-ний их засварын дараах харагдах байдал. Хос гүүрний дунд хэсэгт шороон дүүргэлттэй байсан.

2011 оны 09-р сарын 19-ний мэдээгээр, Саппорогийн аюулгүйн тойргоос “Вагнер Ази”-ийн уулзвар хүртэлх /“Гурвалжингийн гүүр” давах/ 1 км замын баруун урсгалын хөдөлгөөнийг хааж, зам засварын ажил хийхээр болсон.

Авто замыг есдүгээр сарын 17-ны 23.00 цагаас эхлэн хааж, зүүн урсгалыг сөрөг хөдөлгөөнд оруулахаар нийслэлийн авто замын газраас зохицуулан, засварын ажлыг гүйцэтгэж, авто замыг 2011 оны 09-р сарын 26-нд нээсэн.

2020 онд гүүр, гүүрэн байгууламжийн засварын ажлыг байнга хийж шаардлагын дагуу төлөвлөгөөт засварын ажилд тусган, 2020 оны 4-р сарын 22-ны өдрийн 22:00 цагаас 4-р сарын 27-ны өдрийн 06:00 цагийн хооронд хөдөлгөөнийг түр хааж, “Гурвалжингийн гүүр”-ний зүүн талын урсгалд хэв гажилтын заадсанд гарсан эвдрэл гэмтлийг засах ажлыг нийслэлийн замын сангийн хөрөнгөөр гүйцэтгэсэн.



6-р зураг. 2011 оны авто замын засварын ажил хийхийн өмнөх харагдах байдал

2015 оны 09 дүгээр сарын 18-25-ны өдөр гүүр, хоолой, туннелийн урсгал засварын ажлын хүрээнд “Гурвалжингийн гүүр”-ний хэв гажилтын заадасны засварын ажлыг “Мотор Сервис” ХХК гүйцэтгэсэн байна.



7-р зураг. 2015 онд гүүрний хэв гажилтын заадсанд гарсан эвдрэл, гэмтлийн харагдах байдал



8-р зураг. 2020 онд гүүрний хэв гажилтын заадсанд гарсан эвдрэл

Үндсэн засвар шинэчлэлийн ажлаас гадна замын нөхөөс хийх ажлууд давхар хийгдсэн. “Гурвалжингийн гүүр”-ний нэг урсгалыг 2020 оны 4-р сарын 22-ны өдөр хааж, гүүрний гурван холбоосны засварын ажлыг эхлүүлсэн. Гурвалжингийн хос гүүрний зүүн талын гүүрний хэсэгт том оврын тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөн ихтэйгээс шалтгаалан хэв гажилтын заадсанд эвдрэл гараад байсныг бүрэн засварлаж, 2020 оны 04-р сарын 07-ны 06.00 цагт хөдөлгөөнийг нээсэн байна.



9-р зураг. 2020 оны 4-р сард хэв гажилтын заадасны засварын ажлын явц

2021 оны 9-р сарын 16-нд “Гурвалжингийн гүүр”-нд хэв гажилтын заадас засварлах ажлын хүрээнд Ажилчдын гудамжны дөрвөн замын уулзвараас Саппорогийн уулзвар хүртэл буюу урдаас хойш чиглэсэн автомашины зорчих хэсгийн нэгдүгээр эгнээний хөдөлгөөнийг 2021 оны 9-р сарын 17-ны 23.00 цагаас 20-ны 07.00 цагийн хооронд хаасан. Мөн хоёрдугаар эгнээний хөдөлгөөнийг есдүгээр сарын 20-ны 08.00 цагаас есдүгээр сарын 22-ны 22.00 цаг хүртэл хязгаарлаж, засварын ажлыг гүйцэтгэсэн байна.



10-р зураг. 2021 оны 9-р сард “Гурвалжингийн гүүрэн гарц”-ын хойд талаас харагдах байдал (Эх сурвалж: МОНЦАМЭ)

III. ГҮҮРЭН ГАРЦЫН ЕРӨНХИЙ ТӨЛӨВЛӨЛТ БА БҮТЭЭЦ

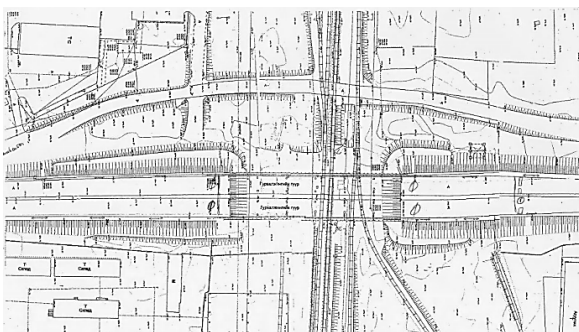
Улаанбаатар хотын зүүнээс баруун тийш нэвт гарсан төмөр зам дээгүүр хойноос урагш чиглэж тавигдсан тус гүүр нь Саппорогийн уулзварыг Баянгол дүүргийн ажилчны гудамж, цахилгаан станцын замтай холбох гол зам болдог.

2010 онд Монгол Улсыг хөгжүүлэх сангийн хөрөнгөөр их засвар хийсэн. “Гурвалжингийн гүүр”-ний шинэчлэлтийн ажлыг зургийг Барилга хот байгуулалт төлөвлөлтийн газар, Авто замын газрын 2006 оны 11-р сарын 27-ны өдрийн 3/244 тоот, Авто замын газрын даргын 2006 оны 11-р сарын 2-ны өдрийн 1/600 тоот албан бичгийн дагуу газар дээр нь хийсэн хайгуул судалгааны материалыг ашиглан “ГБЭТ” компани боловсруулсан байна.

“Гурвалжингийн гүүр”-ний алгасалтын бүтээцээр хэмжсэн нийт урт нь 108.8 м, дамжих хавтанг оруулсан гүүрийн урт 108,8 м өргөн нь 28,5 м буюу $B=11.12\text{м}+2*2.38\text{м}+1.48=28.5$ м, явган замын өргөн Т-1.44 м.



11-р зураг. “Гурвалжингийн гүүр”-ний харагдах байдал. 2023 он



12-р зураг. Гурвалжингийн 108,8 у/м хос төмөр бетон гүүрний байр зүйн зураг. 2006 он

Хөдөлгөөний эрчим

2022 оны 3 дүгээр сард Японы Олон Улсын Хамтын Ажиллагааны Байгууллага (ЖАЙКА), “АЛМЕК Корпорац, “Си Ти Ай Инжинеринг Интернэйшнл” ХК нь Монгол Улсын Улаанбаатар хотын зам тээврийн дэд бүтцийг бэхжүүлэх суурь судалгаа хийсэн байна (хүснэгт 1).

Улаанбаатар төмөр замыг хөндлөн гарч буй тээврийн хэрэгслийн тоо нь өдөрт 383,000 тээврийн хэрэгсэл (өдөрт 14,000 тээврийн хэрэгсэл/эгнээ) бөгөөд эдгээр замын аль аль нь одоо байгаа эгнээний тоогоороо жигд хөдөлгөөнийг хангах боломжгүй байдалд хүрээд байна. Тэр дундаа төмөр замтай огтлолцсон шугамын гарам болон гүүрэн гарц нь даацын хүчин чадал хангалтгүй зэрэг аюулгүй байдлын талаас ч асуудал их учир энэ нөхцөл байдлыг ул сууриар нь сайжруулах шаардлагатай байгаа талаар тэмдэглэсэн байна [<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12367595.pdf>].

Хүснэгт 1. 2015 оны “Гурвалжингийн гүүр”-ний хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа (Жайка ТӨСЛИЙН БАГ)

	Эгнээний тоо	2015он (машин/өдөр)	2030он (машин/өдөр)	Нэмэлт мэдээлэл
Сонголон-Толгойтын нэг түвшний төмөр замын гарам	4	50,500	81,300	БНХАУ-ын тусламжтай нүүсн тооловлого
Гурвалжингийн гүүр	6	62,100	83,200	2012 онд засвар хийсэн
Нарны гүүр	4	62,500	81,500	Япон улсын буцалтгүй тусламж
Энхтайваны гүүр	4	66,300	89,200	10т даацын хялгаралттай
Энхтайваны гүүр доогуурх гарц	2	14,100	28,100	Том орын машин явах боломжгүй
Олимпын гүүр	4	55,700	71,800	БНХАУ-ын эзэл
Наран туул захын урд талын нэг түвшний төмөр замын гарам	4	72,000	73,300	БНХАУ-ын тусламжтай нүүсн гарцын тооловлого
Нийт	28	383,200 (1.000)	508,400 (1.327)	
Нэг эгнээний хөдөлгөөний ачаалал		13,686	18,157	

Эх сурвалж: ЖАЙКА-ийн судалгааны баг

2023 оны 06-р сарын 15-ны өдөр “Гурвалжингийн гүүр”-ний хөдөлгөөний эрчмийн тооллогыг хийсэн. Үр дүнг хүснэгт 2-д үзүүлэв.

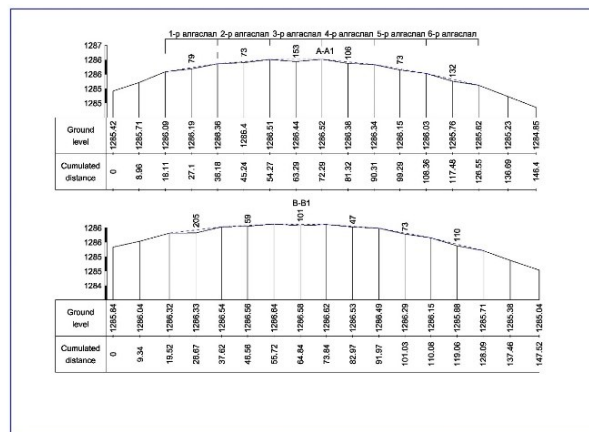
Гүүрний бүтээц ба хийц

Гүүр нь систем буюу ажиллах онцлогийн хувьд 5*18 м схем бүхий үргэлж биш дам нуруут системийн гүүр. Үүнд:

- Саппорогийн уулзвар талаас АБ1-н $l_a=17.9$ у/м, АБ2-н $l_a=18.0$ у/м, АБ3-н $l_a=18.2$ у/м, АБ4-н $l_a=18.1$ у/м, АБ5-н $l_a=18.18$ у/м, АБ6-н $l_a=18.1$ у/м бүхий 6 алгасал байгууламжтай.
- АБ1-ээс АБ5 хүртэлх нийт 6 алгасалтын бүтээц нь “Т” хэлбэрийн дээд бүсэндээ ташаатай хүчитгээгүй арматуртай дам нуруут хос гүүр. Баруун ба зүүн талын гүүрийн алгасал байгууламж нь тус бүрдээ хөндлөн чиглэлдээ 8 ширхэг диафрагмтай “Т” хэлбэрийн дам нуруунаас бүрдэнэ.
- Нэг алгасал байгууламж нь хөндлөн чиглэлдээ тулгуур дээр болон $l_a/4$ огтлолд өөр хоорондоо диафрагмаар холбогдсон. Диафрагмтай дам нуруунуудыг өөр хооронд нь 36-42 см өргөнтэй заадсаар цутгаж холбосон.
- Гүүрэнд дөхөх ба гүүрнээс уруудах хэсгийн далангийн байрлал шулуун, дагуу хэвгий нь 6-17% харин зорчих хэсгийн хөндлөн хэвгий нь 8-15%.

ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

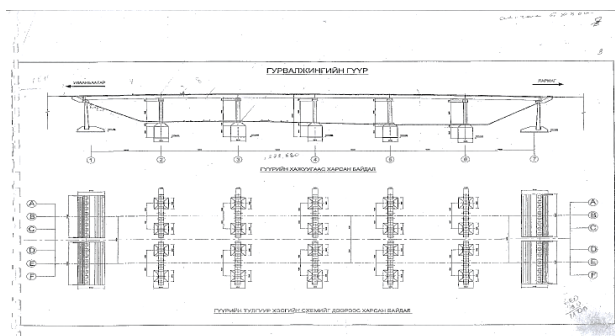
- Нэг талын гүүрний явах ангийн өргөн 11 м байхаар төлөвлөгдсөн хэдий ч дугуй цохигч хашлага хоорондох явах ангийн өргөн 11,12 м байна.
- Баруун талын явган замын өргөн $T_6 = 1.44-1.45$ м, зүүн талын явган замын өргөн $T_3 = 1.44-1.6$ м байна.
- Ачаалал ихтэй үед гүүрээр зорчих тээврийн хэрэгслийн дундаж хурд баруун гүүрэнд 3.4-6.3 м/сек, зүүн гүүрэнд 2.57 – 0.19 м/сек.
- Авто зам дээрх гүүрэн доорх чөлөөт зайн өндрийн хэмжээ 6.8 метр, төмөр зам дээр – рейльсийн толгойгоос 7.146 метр, дэр модноос 6.937 метр. Өөрөөр хэлбэл, замын зорчих төвшнөөс дам нурууны доод ирмэг хүртэлх зай.
- 2010 онд ашиглалтад орсноос хойш хэв гажилтын заадасны засварыг 2011, 2015, 2020, 2021 онд 4 удаа хийсэн.
- Ашиглалтын хугацаа 13 жил.



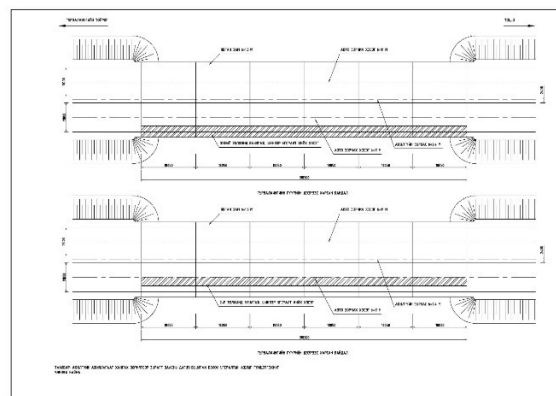
14-р зураг. Гүүрний өндөржилт. 2006 он

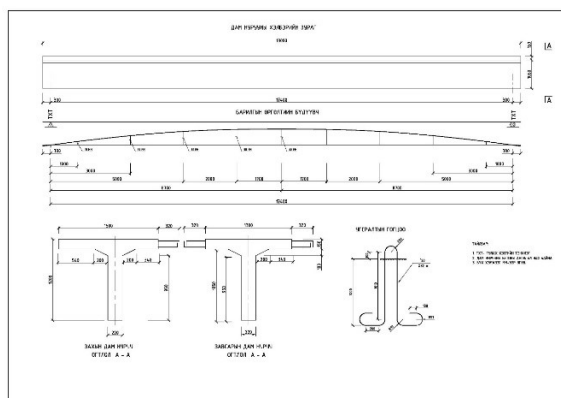
2-р ХҮСНЭГТ. “ГУРВАЛЖИНГИЙН ГҮҮР”-НИЙ ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ЭРЧИМ

Хугацаа: цагаар	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	НИЙТ ДҮН
	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	
Суудлын машин	2596	2688	2710	2565	2537	2362	2070	1990	2553	2893	24964
Бага даацын ачааны машин	131	139	310	238	234	299	260	222	128	130	2091
Дунд даацын ачааны машин	Дан	47	49	60	62	57	59	40	24	18	444
	Чиргүүлтэй	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3
Хүнд даацын ачааны машин	Дан	54	36	45	68	57	61	56	72	46	543
	Чиргүүлтэй	0	1	0	1	1	0	0	0	1	4
Даац хэтэрсэн автомашин	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Бичил автобус	63	65	60	56	43	47	48	30	26	24	462
Дунд автобус	5	6	5	9	7	6	3	4	6	2	53
Том автобус	58	61	51	37	45	48	54	48	36	44	482
Трактор	1	1	2	0	1	1	0	0	2	1	9
Мотоцикл	19	21	18	29	20	17	12	14	39	20	209
Нийт дүн	2975	3067	3262	3065	3002	2900	2544	2404	2854	3191	29264



13-р зураг. Гүүрний хажуу ба дээрээс харсан төлөвлөлтийн зураг, 2006 он





15-р зураг. Гүүрний хэвтээ байршил ба барилгын өндөржилт, дам нурууны хэлбэр

IV. ТАЛБАЙН ХЭМЖИЛТИЙН АЖИЛ

Гүүрний даац хэтэрсэн, хөдөлгөөнийг хяналтгүй горимоор зохицуулсан, хөдөлгөөний эрчим их, нэвтрүүлэх чадвар хангалтгүй, түгжрэл их зэрэг олон асуудал тулгарч байгаа мөн архивт хадгалагдаж үлдсэн зураг төсөл цөөн, зургийн даалгавар, арматурын схем нь тодорхой бус зэрэг олон хүндрэлтэй асуудал гүүрний байгууламжид тулгарч байна.

Гүүрэн дээгүүр өнгөрч буй тээврийн хэрэгслийн даацын хэмжээ нь зураг төсөл боловсруулахад тооцоолдог нормын ачааны хэмжээнээс илүү байгаа үед гүүрний бүтээцэд үйлчлэх ачааны нөлөөллийг тогтоохын тулд статистик ачааллын туршилт хийх, материалын бодит бат бэхийг тодорхойлох, өгөршиж эвдэрсэн хорогдлын хэмжээг тодорхойлох ажлууд хийсэн. Үүнд:

- бетоны бат бэхийг Шмидтын алхаар тодорхойлох;
- даацын бүтээцийн гадаргууд үүссэн ан цавын өргөн, гүнийг хэмжих;
- даацын бүтээцийн эдэлгээт чанарын хорогдлыг тодорхойлох;
- даацын дам нурууны хотойлтыг хэмжих;
- гүүрний ашиглалтын төлөвт нөлөөлөх эвдрэлийг тодорхойлох;
- суурийн хэв гажилтыг дам шинжээр тодорхойлох зэрэг нарийвчилсан хэмжилт хийж, гүүрний техник ашиглалтын үзүүлэлтийн ерөнхийлсөн үнэлгээг гаргасан.



16-р зураг. Бетоны бат бэхийг тодорхойлох хэмжилтийн ажлын явц



17-р зураг. Талбайн туршилт, хэмжилтийн ажлын явц



18-р зураг. Хэмжилтийн ажлын явц

V. ГҮҮРНИЙ ДААЦЫН СУДАЛГАА

“Гурвалжингийн гүүр” нь ачааны машин өнгөрүүлэх зориулалтаар 2006 онд зураг төслийг боловсруулахдаа тухайн үед хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж байсан БНБД 32.02.03 Гүүр ба хоолой төсөллөх нормоор А11 ба НК-80 ачаанд тооцоологдсон. Энэ нь тээврийн хэрэгслийн нэг тэнхлэг дээрх ачаа 11 тн жинтэй, хойд хоёр тэнхлэг дээрх ачаа нь 22 тн байх тээврийн хэрэгслийг зорчихоор тооцоологдсон байна.

“Гурвалжингийн гүүр” нь хос гүүр бөгөөд баруун гүүр нь бага ачаалагддаг, хөдөлгөөний эрчим багатай харин зүүн тал хөдөлгөөний эрчим ихтэй байнгын ачаалалтай байдгаараа ялгаатай байв.

“Гурвалжингийн гүүр”-ээр зорчдог хүнд даацын тээврийн хэрэгслүүдийг судалж, тухайн гүүрээр өнгөрч байгаа ачааны машины болон их түгжрэлтэй үед эсвэл хөдөлгөөн байхгүй гэсэн 3 тохиолдолд алгасал байгууламжийн хотойлтын хэмжилтийг хийсэн.

2023 оны 6-р сарын 20-ноос 21-нд шилжих шөнө 12.00-01.30 цагт хөдөлгөөн байхгүй үед АБ4 алгасал байгууламжийн 16 дам нурууны хотойлтыг хэмжсэн.

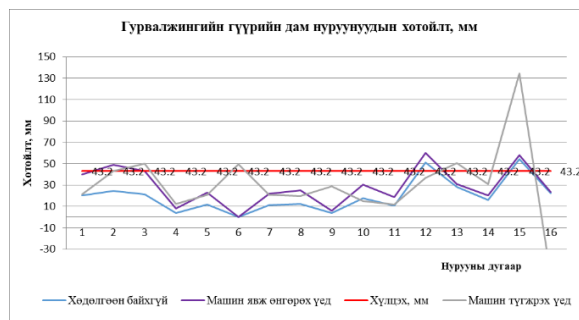
2023 оны 6-р сарын 27-ны өдрийн 14.00 цагаас 18.00 цагийн хооронд хамгийн их ачаалалтай үед зүүн гүүрэн дээр түгжрэл үүсэх үеэр ачааны машин АБ4 алгасал байгууламжийн дунд зогсох үед статик хотойлтын туршилт, баруун гүүрэнд ачааны машин давхиж өнгөрөх болон хөдөлгөөн байхгүй тохиолдолд динамик, статик хотойлтын бодит утгуудыг хэмжих ажлыг хийж гүйцэтгэсэн.

Хэмжилтийг тухайн гүүрээр байнга зорчдог ачааны машинуудын зогсох болон хурдтай давхиж өнгөрөх агшинд хэмжилт хийсэн. Зураг 19-д хэмжилт хийх үеийн ачааны машинуудыг үзүүлэв.

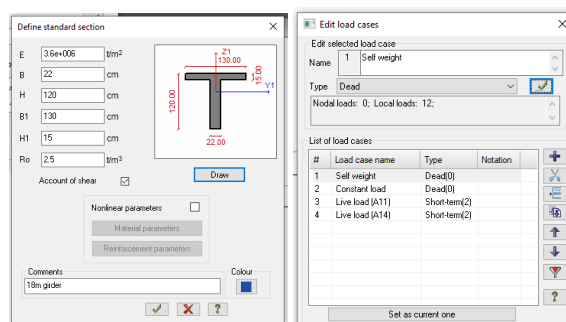
Хэмжилтийн үр дүнг 20-р зургаас үзнэ үү. А11 ба А14 тээврийн ачаагаар ачаалах үед алгасалтын бүтээцэд үүсэх моментын утгыг тооцоолсон үр дүнг зураг 21-д үзүүлэв.

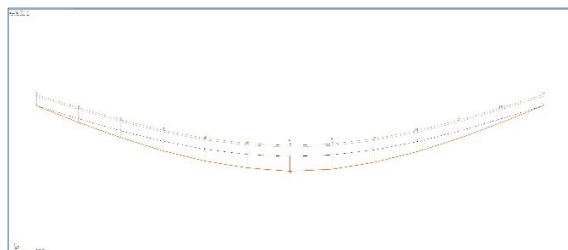
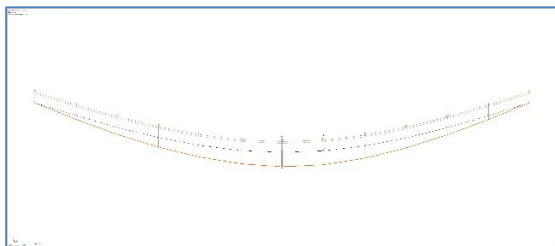


19-р зураг. Статик болон динамик хэмжилт хийх үед гүүрээр зорчсон ачааны машинууд



20-р зураг. Алгасалт байгууламжийн хотойлтын үзүүлэлт





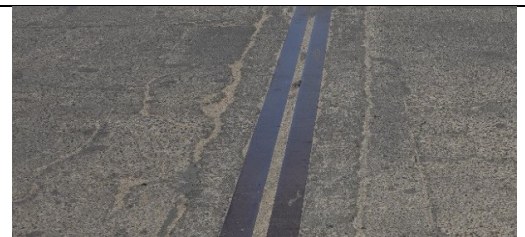
21-р зураг. Тээврийн ачааны тэнхлэг дээрх даац нэмэгдэхэд алгасалтын бүтээцэд үүсэх гулзайлгах моментыг өөрчлөлт

3-р хүснэгт. Даацад нөлөөлөх эвдрэлүүд ШУТИС, 2023.06.05-06.30

Хүнд даацын машин их зорчдоггоос хэв гажилтын заадасны орчимд зорчих хэсгийн хучилтад хагарал байнга үүсдэг.



Зорчих хэсгийн хучилт ба хэв гажилтын заадасны түвшин зөрүүтэйн улмаас хүнд даацын тээврийн хэрэгслийн динамик үйлчлэл ихэсдэг.



Дам нурууны хавирганы гадаргууд босоо ан цав их хэмжээгээр бий болсон.



Хойд эргийн тулгуурын багана эвдэрч нурсан.



Хойд захын тулгуурын багана эвдэрч нурсны улмаас хэв гажилтын заадасны битүүмжлэл алдагдаж, суулт үүссэн. Түвшин зөрүүтэй болсноор тээврийн хэрэгслийн дугуй цохигддог болсон.



Уулзвар хэсэгт суулт үүссэн 3,5 см-4.5 см, дөхөх далан нийтдээ доош суусан.



Хос гүүрний хоорондох холбогч хавтанд усны хаялга хийгээгүй.



Дөхөлтийн хажуу налуу эко хавтангаар бэхлээгүй, ус урсгах лотки гаргаагүй.



2006 оны нормоор А11 ачаалалд тооцоолсон. Даац хэтэрснээс хэв гажилтын заадасны орчимд болон хучилтын гадаргууд байнга хөндлөн ан цав үүсдэг.



Зорчих хэсгийн дагуу чиглэлд үүсэн ан цав, хэв гажилтын заадсаар ус гоождог.



VI. ГҮҮРНИЙ ХҮЧИТГЭХ ЗАСВАРЫН АЖЛЫН ШИЙДЭЛ

“Гурвалжингийн гүүр”-нд илэрсэн эвдрэл, гэмтлийн төрлөөс хамааруулан дараах засварын ажлуудыг хийх шаардлагатай. Үүнд:

1. Явах анги:

- явган зам, хайс хашлагын жижиг эвдрэлийг засаж, будах;
- гүүрний зорчих хэсэг, дөхөх далангийн хэсэгт асфальтбетон хучилтыг шинэчлэх;
- гүүрний хойд ба урд дөхөх даланд хашлага хийх, явган хүний шатыг будах, хайсыг засах, явган зам дээр байгаа кабелийг хажуу тийш нь шилжүүлэх, явган замыг засаж сайжруулах;
- хос гүүрний дунд байрлах холбогч хавтанд ус зайлуулах хаялга хийх.

Анхаарах зүйл:

Гүүрний зорчих хэсэгт хучилт шинэчлэх тохиолдолд зүсэх болон хуулж авч хийж байх, эс бөгөөс гүүрний даацад нөлөөлнө.

2. Алгасалтын бүтээц:

- алгасалтын бүтээцийн дам нурууны хөндлөн чиглэлд карбон даавуу болон хавирганы доод бүсэд уртааш нь карбон лент нааж хүчитгэх;
- гүүрний зорчих хэсгийн хавтанг температурын үргэлж болгон арматурлаж, цутгах холбох;

- хойд захын тулгуур дээрх тулах хэсгүүдийг 2006 оны зураг төсөлд үзүүлсэнтэй ижилхэн тулах хэсгээр солих;
- гүүрний зорчих хэсгийн хавтанг үргэлж болгохтой холбоотой гүүрний эхлэл ба төгсгөлийн хэв гажилтын заадсыг үлдээж, бусдыг нь үргэлж хавтан болгох;
- алгасалтын бүтээцийн доод хэсгийн бетоны эвдрэл, хогжролыг хусаж, бетон үеийн зузааныг шаардлагатай хэмжээнд нь хүргэх;
- хуучин ба шинэ дам нурууны хоорондох залгаас, бусад эвдэрсэн залгааснуудыг сэргээн засварлаж, дүүргэж бетондох.

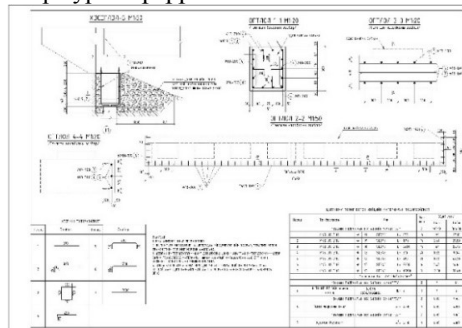
3. Захын ба завсрын тулгуур:

- гүүрний хойд захын тулгуурын нэг баганыг шинээр цутгасны дараагаар хос гүүр тус бүрийн 8 баганыг холбож, арматурын тороор торлож нэгтгэж цутгах;
- хойд захын тулгуурын хормой хэсгийн хөрсийг ус нэвчихээс хамгаалж 1:10 хэвгийтэй 10 см зузаантай бетон цутгаж бэхлэх;
- төмөр замын хоёр талд байрлах завсрын тулгуурын сууринд доргилт, чичиргээ намсгах тусгаарлалт хийх.

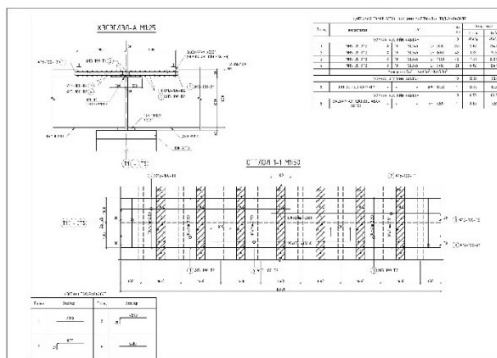
4. Дөхөх далан:

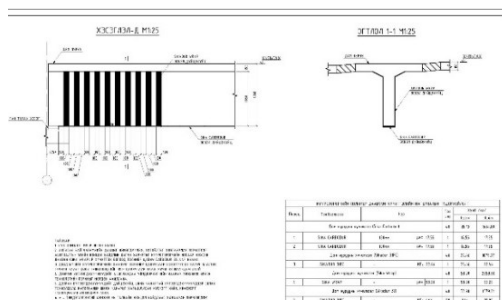
- дөхөх даланд хашлага хийх;
- гүүр замын уулзвар хэсэгт замын уртааш 6 м урт хучилтыг хуулж, бетон хавтан цутгаж, гүүртэй нэг түвшинд болгож, суултыг арилгах;
- дөхөх далангийн хажуу налууг бэхлэх.

Дээрх засварын ажлыг хэрхэн гүйцэтгэх шийдлийг 22 ба 25-р зурагт үзүүлэв.



22-р зураг. Эргийн тулгуур ба суурийг хүчитгэж засварлах инженерийн шийдлүүд



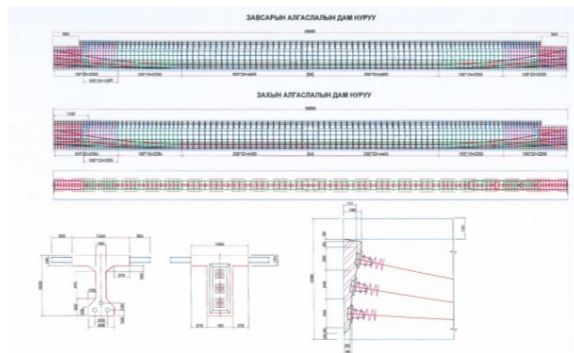


23-р зураг. Даацын дам нурууг хүчитгэж засварлах инженерийн шийдлүүд

VII. ГҮҮРНИЙ ТЕХНИК-ЭДИЙН ЗАСГИЙН ХАРЬЦУУЛАЛТ

Тэнхлэгийн ачаа нь 14 тн байх тээврийн хэрэгслийг зорчих нөхцөлийн бүрдүүлэх зорилгоор гүүрний даацыг нэмэгдүүлэхийн тулд алгасалтын бүтээцийг уламжлалт аргаар шинэ дам нуруугаар солих эсвэл нано материал ашиглан хүчитгэх гэсэн 2 засварын ажлын 2 шийдлийг хооронд нь харьцуулсан.

Эхний арга: 18 м-ийн урттай хүчитгэсэн арматуртай двутавр нурууг сонгон авна. Арматурыг татаж чангалах аргаар нурууны хотойлтын хэмжээ болон арматурын орцыг багасгах боломжтой болдог. Ийм нурууны хийц болон хотойлтын хэмжээг доорх зурагт үзүүлэв. Гүүрний нэг алгасалт байгууламжид 8 ширхэг хүчитгэсэн арматуртай дам нуруу орно гэвэл нэг талын гүүрэнд $6 \times 8 \text{ ш} = 48$ ширхэг, хос гүүрэнд нийт $2 \times 48 \text{ ш} = 96$ ширхэг дам нуруу хэрэгтэй болно.



24-р зураг. Шинээр солих дам нурууны бүтээцлэл

Хоёрдугаар арга: Одоо ашиглагдаж буй 96 ширхэг дам нурууг нано материалаар гадна талаас нь нааж хүчитгэхэд 2 төрлийн нано материал хэрэгтэй болно. “Sica” компани үйлдвэрлэсэн нүүрстөрөгчийн утсаар нэхсэн даавуу (sica wpar) болон нүүрстөрөгчийн даавууг полимер цавуугаар бэхжүүлсэн хатуу пластик туузан наалт (carbodur)-ыг хүчитгэлийн материал болгон сонгон авсан. Дээрх материалуудыг полимер цавуу carbodur 30 ба 31CF гэсэн зориулалтын цавуугаар наадаг. Нүүрстөрөгчийн даавуу (sica wpar)-г 10 см өргөнтэй 10 см-ийн алхамтайгаар нэг хавирганы 2 үзүүр хэсэгт тус бүр 10 эгнээ, нийт 30 эгнээ полимер цавуу carbodur 30 наах, гүүрэнд нийт 2880 удаа наахаар тооцоолсон.

Дам нурууг хүчитгэхэд хэрэглэх нүүрстөрөгчийн даавуу (Sica wpar), пластик туузан наалт (carbodur)-ыг зураг 2-г үзүүлэв. Үндсэн материал:

- нүүрстөрөгчийн утсаар нэхсэн даавуу (sica wpar)
- нарийн ширхэгтэй нүүрстөрөгчийн (файбр) шөрмөсөн утсыг полимер цавуугаар бэхжүүлсэн хатуу туузан наалт (carbodur) - өргөн 22 см.



25-р зураг. Нүүрстөрөгчийн утсаар нэхсэн даавуу (sica wpar), хатуу пластик туузан наалт (carbodur) ба эдгээрийг наах полимер цавуу carbodur 30 ба 31CF.

Техник эдийн засгийн харьцуулалт хийхдээ үндсэн ажлын хэмжээг үндэслэсэн. Үүнд:

- алгасалтын бүтээц, тулгуурын бүтээц бэлтгэхэд шаардлагатай бетон, арматурын зарцуулалт,
- барилга угсралтын ажлыг гүйцэтгэхэд хөдөлмөр зарцуулалт багатай, энгийн хялбар байх.

Практикт хэрэглээ, ашиглалтын үед арчлах, засварлахад энгийн байх зэргийг тооцож бүтээцийн үндсэн хэмжээг сонгосон (4-р хүснэгт).

4-Р ХҮСНЭГТ. ТЕХНИК-ЭДИЙН ЗАСГИЙН ХАРЬЦУУЛАЛТ

№	Гүүрний үзүүлэлт	х/нэгж	Засварлах шийдэл	
			1.Шинэ дам нуруугаар солих	2.Нано материалаар хүчитгэх
1	Гүүрний нийт урт	м	108,8	108,8
2	Гүүрний өргөн	м	28,55	28,55
3	Гүүрний ашигтай талбай	м ²	2396,6	2396,6
4	Дам нуруунд орох бетоны зарцуулга	м ³	806,4	-
5	Дам нуруунд орох арматурын зарцуулга	тн	20237,44	-
6	Дам нуруунд наах нэхмэл даавуу хэмжээ - 10 см өргөнтэй	м ²	-	604,8

7	Дам нуруунд наах хатуу пластик туузан наалт - 22 см өргөнтэй	м ²	-	380,16
8	Цавуу 30 ба 31CF	кг	-	1871,42
9	Тойм өртөг, мян. төг	₮	50'089'193,6	595'446,75

VIII. Дүгнэлт

- 2006 оны зураг төслөөр А11 буюу гүүрний даацыг тэнхлэгийн ачаа 11 тн ачаатай тээврийн хэрэгсэл өнгөрүүлэхээр тооцоологдсон. Гэтэл 2023 оны техникийн шаардлагаар авто замын гүүр А14 буюу гүүрний даац нь тэнхлэгийн ачаа нь 14 тн ачаатай ачааны машин өнгөрүүлэхээр байх шаардлагыг хангахгүй байна. Иймд “Гурвалжингийн гүүр” нь даац хэтэрсэн нөхцөлд ажиллаж байна.
- 2023 оны 6-р сард “Гурвалжингийн гүүр”-нд хийсэн даацын туршилтын үр дүнгээр алгасалтын бүтээцийн хүлцэх хотойлтын хэмжээ 43.2 мм, бүтээцийн өөрийн жингээс үүссэн үлдэгдэл хотойлтын хэмжээ 13.1-25.44 мм, авто машин гүүрээр давхиж өнгөрөх үед үүсэх нийт хотойлтын хэмжээ 15.0-31.0 мм, гүүрэн дээр түгжирч зогсох ид ачаалалтай цагаар нийт хотойлтын хэмжээ 29,7-31.63 мм байна.
- Гүүрийг яаралтай хүчитгэж засварлах шаардлагатай. Учир нь зүүг гүүрийн хойд эргийн тулгуурын нэг багана эвдэрч нурсан, насадкийг чанаргүй барьснаас ан цав үүсэж эвдэрсэн, хойд талын гүүр замын уулзвар хэсэгт 5 см хүртэл суулт үүссэн зэрэг нь “Гурвалжингийн гүүр”-ийг “ОСЛЫН ТҮВШИН”-д оруулсан байна.
- Гүүрний зөвхөн даацын дам нурууг шинээр солиход 50,089 тэрбум төгрөг харин nano материалаар хүчитгэхэд 595,45 сая төгрөг буюу 84 дахин бага зардал гарч байна.

ЗӨВЛӨМЖ

- Алгасал байгууламжийн даацыг нэмэгдүүлэх, хотойлтыг нэмэгдүүлэхгүй байлгах ашиглалтын үеийн нөхцөл байдлын дагуу хавиргыг нүүрстөрөгчийн утсаар нэхсэн

даавуу (sica wrap)-г ба полимер цавуу carbodur 30-аар нааж, доод бүсийг нүүрстөрөгчийн даавууг полимер цавуугаар бэхжүүлсэн хатуу пластик туузан наалт (carbodur)-ыг 31CF цавуугаар нааж хүчитгэх шаардлагатай.

- 2006 оны нормоор А11 ачаанд тооцоологдсон, одоогийн бодит ачааны даацад хүрэхгүй, даацын үзүүлэлтээр зүүн талын гүүрний дам нуруунуудын даац хэтэрсэн, даацын хязгаарлалт хийх шаардлагатай. Тэнхлэгийн ачаа нь 11 тн-оос, нийт даац нь 30 тн-оос хэтэрч болохгүй, гүүрэн дээр ачааны машин цуваа болон зэрэгцээ түгжирч зогсох, хэт ойрхон цуваагаар явуулахгүй байх нь даац хэтрүүлэхгүй, бүтээцийг цуцалтад оруулахгүй байх нөхцөлийг хангана.

ТАЛАРХАЛ

Дадлага хамтдаа хийж, нэг хүн шиг баг болж ажилласан гүүрний инженерийн мэргэжлээр суралцаж байгаа хүсэл зорилго нэгтэй оюунлаг, цоглог оюутнууддаа мөн талбайн хэмжилт хийхэд замын хөдөлгөөнд соёлтой оролцсон нийт зам хэрэглэгчдээ талархал илэрхийлж байна.

НОМ ЗҮЙ

- [1] Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний үзэл баримтлал суурь судалгаа, УБ., 2021, 206 х.
- [2] С.Хаснавч. Гүүрэнд нарийвчилсан үзлэг хийх заавар
- [3] Авто зам, замын байгууламжийн арчлалт, урсгал засвар, онцгой ажлуудыг гүйцэтгэх хугацааны норм” /БНБД 80-04-15/, ЗТ-ийн сайдын 2016 оны 02-р сарын 18-ны өдрийн 106 дугаар тушаал. УБ., 2016.
- [4] БНБД 13-03-00 Авто зам, Замын байгууламжийн засвар арчлалтын арга, технологи, ССМ 13-03-00, ДБ-ийн Сайдын 2000 оны 11-р сарын 28-ны өдрийн 106 дугаар тушаал. УБ., 2000
- [5] БНБД 32.02.12 Авто зам төсөллөх, (ЗТБХБЯ-ны Сайдын 2012 оны 5-р сарын 3-ны өдрийн 122 дугаар тушаалаар баталсан)
- [6] Гүүрний ажлын зураг төсөлтэй танилцахад – Улсын төв архивд хадгалагдаж байгаа гүүрний байгууламжийн ажлын зураг төсөл.

УЛААНБААТАР ХОТЫН СУУРЫШЛЫН БҮСИЙН ҮЕРИЙН ЭРСДЭЛИЙН ҮНЭЛГЭЭНД ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН МЭДЭЭ АШИГЛАХ НЬ

И.Эрхэмзориг¹*, Г.Өлзийсайхан¹

¹ Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургуулийн Геологи Уул Уурхайн Сургууль, Геодезийн салбар

и-мэйл хаяг: ierhemzorig@gmail.com

Хураангуй: Дэлхийн дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас сүүлийн жилүүдэд байгалийн гамшгийн тоо хурдацтай нэмэгдэж байна. Ялангуяа хүн амын төвлөрөл хэт ихэссэн Улаанбаатар хотын суурьшлын хэсэгт цаг агаарын аюулт үзэгдэл хүчтэй борооны улмаас үүдэлтэй үерийн гамшгийн тохиолдлын тоо нэмэгдсэнтэй холбогдон эрсдэлийн судалгаа хийх, зураглал үйлдэх, үнэлэх шаардлагатай байна. Улаанбаатар хотын үерийн эрсдэлийн тоон болон чанарын үнэлгээнд зайнаас тандан судлалын орон зайн өндөр нарийвчлалтай хиймэл дагуулын мэдээ, өгөгдлүүдийг газарзүйн мэдээллийн системийн орчинд дүн шинжилгээг хийхийг зорилоо. Үерийн эрсдэлийн орон зайн дүн шинжилгээний iTree, SWMM, HEC-RAS гэх мэт хэд хэдэн загварчлалын аргууд түгээмэл байдаг бөгөөд тохиромжтой байдлын үнэлгээний жигнэсэн дунджилтийн загварыг энэхүү судалгаанд ашиглав. Уг загварт газар ашиглалт, өндөржилт, налуугийн ангилал, усны сав газар, усны урсгалын чиглэл, хур тунадасны хэмжээний үзүүлэлтүүдийг ашигласан. Газар ашиглалт, өндрийн тоон зураг, хур тунадасны хэмжээг аль болох өндөр нарийвчлалтай өгөгдөл ашиглан боловсруулж сэдэвчилсэн зургуудыг боловсруулсан. Улаанбаатар хотын үерийн эрсдэлийн үнэлгээг урьдчилан гаргаж, төрөл бүрийн оролтын сэдэвчилсэн зургууд боловсруулсны дүнд цаашид эрсдэлийг бууруулах арга хэмжээг төлөвлөх, урьдчилан таамаглах боломжийг бий болгож байна. Түүнчлэн хиймэл дагуулын мэдээ ашиглах нь хөрөнгө, цаг хугацаа хэмнэх төдийгүй дунд масштабын сэдэвчилсэн зураглал бүхий үр дүнг гаргаж, хот суурин газрын үерийн эрсдэлийг тодорхойлоход бүрэн ашиглах боломжтой гэж үзэж байна.

Түлхүүр үг: Өндрийн тоон загвар (DEM), хиймэл дагуулын мэдээ, усны ай сав, газар ашиглалт, жигнэсэн дунджилтын арга, үерийн эрсдэлийн үнэлгээ

□. УДИРТГАЛ

Үер бол дэлхийн хэмжээнд хамгийн өргөн тархсан байгалийн гамшгуудын нэг бөгөөд 2000 - 2019 оны хооронд дэлхийн хэмжээнд бүртгэгдсэн байгалийн гамшгийн 44%, нийт нэрвэгдэгсдийн 41%, эдийн засгийн нийт хохирлын 22%-ийг үертэй холбоотой гамшиг эзэлж байсан [1]. Үерийн гамшиг нь хөдөө аж ахуйн газар, хот суурингийн суурьшлын бүс зэрэгт их бага хэмжээгээр нөлөө үзүүлснээр нийгэм эдийн засаг, хүн амын эрүүл мэнд, цаашлаад амьдрах орчинд дам болон дам бус хэлбэрээр сөргөөр нөлөөлдөг.

Манай орны хувьд их үерийн тухай тоо баримт “Нууц товчоо” болон 1778 онд “Өргөө” нийслэл Туул голын хөвөөнд суурьшсанаас эхлэн их бага хэмжээгээр тэмдэглэгдэн үлдсэн бөгөөд их үер 1934, 1959, 1966, 1967 онд тохиолдсон. 1966 оны 7 дугаар сарын 7-11-нд Улаанбаатар хотын орчимд зүсэр бороо үргэлжлэн орж 103.5 мм хур тунадас унасан нь тухайн жилийн нийлбэр хур тунадасны 43 хувьтай тэнцсэн бөгөөд Туул, Сэлбэ, Улиастай голын ус эргээ хальж, тухайн үед улс, олон нийтийн байгууллага, иргэдийн хөрөнгөд 135.4 сая төгрөгийн хохирол учруулсан гэх тоо баримт бий [2].

Улаанбаатар хотын хэмжээнд 2016 оны байдлаар далан сувгийн урт 130 км-т хүрч, Туул гол, Сэлбэ гол, Улиастайн голыг эргийн хамгаалалтын байгууламжтай болгосон хэдий ч 80 орчим хувь нь үндсэн үүргээ гүйцэтгэх боломжгүй болсон өнөө үед цаашид үерийн байгууламжуудыг шинээр төлөвлөж байгуулахад үерийн эрсдэлийн тоон үнэлгээ, үр дүн

чухал суурь судалгааны материал ч болох боломжтой юм [3].

Улаанбаатар хотод “1995 оноос 2021” оны хооронд нийт 45 удаа үер болсон. Үүний 60 хувь нь 2000-2009 онд тохиолдож байсан. 2020 онд болсон үерийн улмаас л гэхэд зургаан байршилд далан суваг эвдэрч, 60 барилга усанд автсан байна. Үерийн хамгаалалтын далан сувгийн 36 хувийнх нь насжилт хэтэрч, ус зайлуулах шугам сүлжээний 22 хувийнх нь ашиглалтын хугацаа бүрэн дууссан байна [4].

Улаанбаатар хотын хэмжээнд үерийн эрсдэлтэй дөрвөн төрлийн бүсэд 28,843 өрх амьдарч байна. Үүнд:

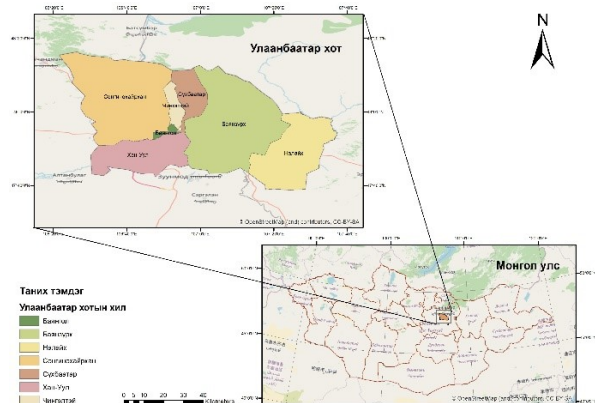
1. Голын үерт өртөх суурьшлын бүс 8
 2. Шар усны үерт өртөх суурьшлын бүс 3
 3. Уруйн үерт өртөх суурьшлын бүс 75. Үүнээс онц эрсдэлтэй 20 бүс байгаа. Эдгээр онц эрсдэлтэй бүсэд цаг уурын автомат мэдээлэгч байршуулах шаардлагатай. Ингэснээр аливаа гамшиг болохоос өмнө мэдээлэл авах боломж бүрдэх юм. Ус үл нэвтрүүлэх талбай 32,140 га байна. Өөрөөр хэлбэл, ийм хэмжээний газарт ус зайлуулах шугам сүлжээ байхгүй гэсэн үг юм [5].
- Уруйн үер болдог Дарь-Эх л гэхэд найман амнаас бүрддэг бөгөөд өмнө нь 34 метрийн өргөнтэй уулын жалга байсан. Гуу жалгыг хогоор дүүргэж айлууд бууж, газаргүйн улмаас жижиг хэмжээний үерийн далан байгуулсан нь ачааллаа дийлэхгүйд хүрч тус үер буужээ [6].

Баруун салааны уулын уруу нь Дарь-Эхээс бага тул уруйн үер боллоо гэхэд машин, байшин урсгах

хэмжээний хүчтэй орж ирэхгүй. Харин хамрах хүрээ 100-200 метр өргөн буюу 50 см ус бүрхэх судалгаа гарчээ. Иймээс Баруун салаанд нэг секундэд 290 шоо метр үерийн ус зайлуулах далан суваг байгуулах шаардлагатай. Мөн хотын төвд ус тогтдог 32,140 га газар байдаг. Нийслэлийн Бодлогын судалгаа, шинжилгээний төвийн хийсэн судалгаагаар голоос 50 метр хүртэлх зайд буюу чөлөөлөх шаардлагатай 13,500 орчим нэгж талбар байгаа юм [6].

II. СУДАЛГААНЫ ТАЛБАЙ:

Улаанбаатар хот нь Баянзүрх, Богд хан, Сонгино хайрхан, Чингэлтэй хайрхан уулсаар зүүн, урд, баруун, хойд талаараа тус тус хүрээлэгдсэн бөгөөд Туул, Сэлбэ голуудын бэлчир хөндийд байрладаг. Дунджаар далайн түвшнээс дээш 1351 м өндөрт оршдог. Улаанбаатар хот нь 1,691,766 хүн амтай, 4,704.4 км² газар нутагтай. Жилийн дундаж хур тунадас нь 242.7 мм, дундаж чийгшилт нь 69% тай байдаг [7]1-р зурагт харуулав.



1-р зураг. Монгол улсын нийслэл “Улаанбаатар хот”

□□□. СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ, МАТЕРИАЛ

Улаанбаатар хотын суурьшлын бүсийн үерийн эрсдэлийн зурагт ашиглагдах газар ашиглалт, өндрийн тоон загвар, усны сав газар, гадаргын налуу, усны урсгалын чиглэл, хур тунадасны мэдээг нэгтгэн дүн шинжилгээ хийхийн тулд газарзүйн мэдээллийн систем дээр суурилсан олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын (Multi criteria decision analysis) шаталсан дүн шинжилгээний (analytical hierarchy process) аргыг [13] ашиглаж тодорхойлсон.

Шаталсан шинжилгээний аргад жингийн утгыг тооцох ба дараах томъёогоор илэрхийлнэ [11].

$$W_{ij} = \sum X(i,j) / n \quad (1)$$

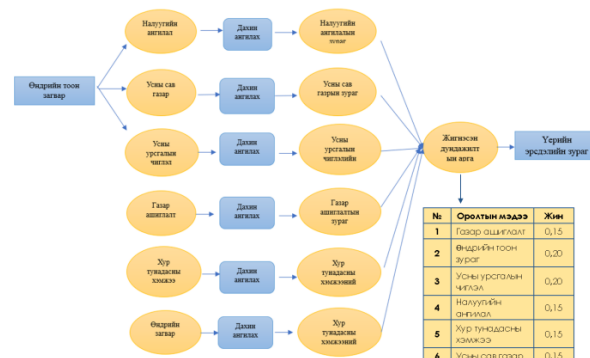
Энд: W_{ij} - Жигнэсэн дундаж утга, $X(i,j)$ - оролтын мэдээ, n - оролтын мэдээг жигнэх тоон утга

1-р хүснэгт. Оролтын мэдээнүүдийн жигнэсэн утга

Дэс дугаар	Оролтын мэдээ	Жин
1	Газар ашиглалт	0.15
2	Өндрийн тоон зураг	0.20
3	Усны урсгалын чиглэл	0.20

4	Налуугийн ангилал	0.15
5	Хур тунадасны хэмжээ	0.15
6	Усны сав газар	0.15

Дээрх оролтын мэдээнүүдийн сэдэвчилсэн давхаргуудыг үүсгэн ач холбогдлоор нь эрэмбэлэн элемент тус бүрийн жингийн утгыг (хүснэгт 1-т) тооцон үерийн эрсдэлийн зургийг боловсруулсан (2-р зураг-т үзүүлэв).



2-р зураг. Судалгааны аргазүй, боловсруулалтын үе шатууд

Судалгаандаа аль болох өндөр нарийвчлалтай өгөгдөл ашиглан боловсруулж сэдэвчилсэн зургуудыг үүсгэсэн.

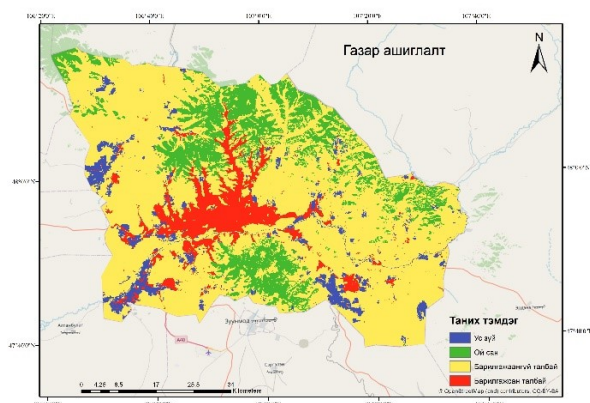
2-р хүснэгт. Судалгаанд ашигласан өгөгдлийн хураангуй

Оролтын мэдээ	Нарийвчлал	Эх сурвалж
Өндрийн тоон зураг	12,5 м	“ALOS/PALSAR”-ийн (https://search.asf.alaska.edu/) өндрийн тоон зургийг ашигласан.
Газар ашиглалт	10 м	“ESRI Sentinel-2 Land Cover Explorer”-ийн 2022 оны газар ашиглалтын зургийг ашигласан.
Хур тунадасны хэмжээ	90 м	“Version 4 of the CRU TS monthly high-resolution gridded multivariate climate dataset”-ийн 2011-2020 оны хур тунадасны мэдээг ашигласан.

“Хүснэгт 2”-т зааснаас бусад оролтын мэдээнүүдийг орон зайн шинжилгээний хэрэгслээр өндрийн тоон загвар дээр үндэслэн гаргаж авсан.

1. Газар ашиглалт

Улаанбаатар хотын газар ашиглалтыг тодорхойлохын тулд “ESRI | Sentinel-2 Land Cover Explorer” өөрчлөлтийн шинжилгээний хэрэгслийн газар ашиглалт/газар бүрхэвчийн мэдээллийг ашигласан. Газрын ашиглалт/газар бүрхэвчийн газрын зураг нь дэлхий даяар орон нутгийн, бүс нутгийн болон үндэсний засгийн газрын түвшинд улам бүр чухал хэрэглүүр болж байгаа юм [9] (3-р зураг-т үзүүлэв).



3-р зураг. Улаанбаатар хотын газар ашиглалт

Тухайн хиймэл дагуулын мэдээ нь илүү нарийвчилсан байдлаар тодорхойлдог учир би судалгаандаа газар ашиглалтыг ус зүй, ой мод, барилгажсан талбай болон барилгажаагүй талбай гэсэн 4 төрөлд ангилсан болно (3-р хүснэгтэд үзүүлэв).

3-р хүснэгт. Газар ашиглалт

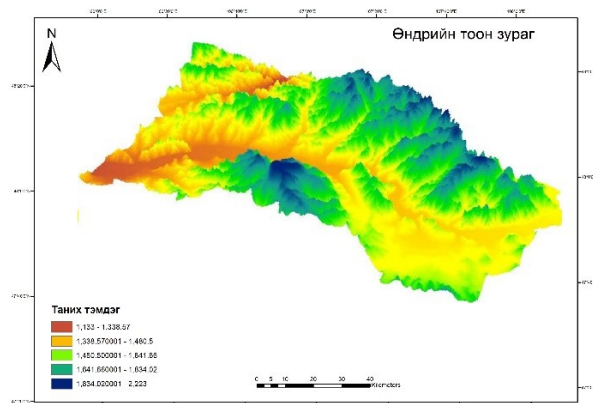
Ангилал	Эзлэх хувь	Талбай (км2)
Ус зүй	5.9	233.1
Ой мод	16.6	658.8
барилгажсан талбай	9.3	366.3
Барилгажаагүй талбай	68.2	2697.9

Үүнээс харахад барилгажаагүй талбай нь 2697,9 км.квадрат талбайг буюу нийт нутаг дэвсгэрийн 68,2%, барилгажсан 366.3 км.квадрат талбай нь нутаг дэвсгэрийн 9,3%-ийг тус тус эзэлж байна.

2. Өндрийн тоон зураг

Өндрийн тоон загвар буюу байгалийн биес болон хүний үйл ажиллагаагаар бий болсон объектуудыг 3 хэмжээст огторгуйд дүрслэх, гадаргын налуу, өндрийн утгыг бусад сэдэвчилсэн давхаргуудтай уялдуулан гадаргын шинж чанарыг харьцуулах, дүн шинжилгээ хийх [14], үерийн аюул эрсдэлийн үнэлгээний талаарх өмнөх олон судалгаанд чухал шалгуур болгон ашигладаг [7] зэрэг шинжлэх ухаан, техникийн бүхий л салбарт өргөнөөр хэрэглэгдэж байна. ‘ALOS/PALSAR’ хиймэл дагуулын өндрийн тоон загварыг судалгааны суурь зураг болгон ашигласан. Хиймэл дагуулын өндрийн тоон загвар нь орон зайн хувьд 12.5м-ийн нарийвчлалтай.

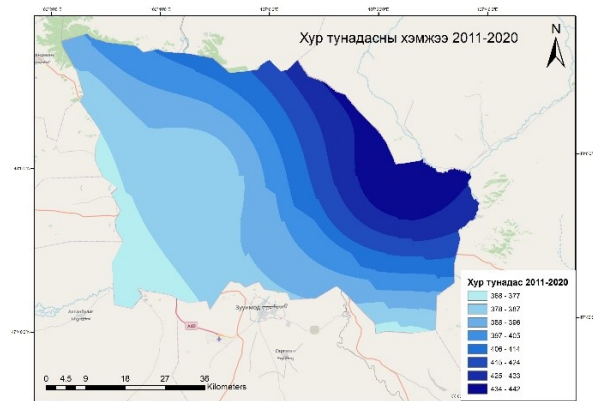
“4-р зураг”-аас харахад Улаанбаатар хотын өндөржилт 1100м-2200м хооронд байгаа бөгөөд Хан-Уул, Сонгино-Хайрхан, Сүхбаатар дүүргүүдийн хувьд гадаргын хувьд бусад дүүргүүдтэй харьцуулахад нам дор байна. Ер нь нам дор болон өндөржилт багатай гадаргуу үерийн аюулд өртөмтгий гэж үздэг.



4-р зураг. Улаанбаатар хотын өндрийн тоон зураг

3. Хур тунадасны хэмжээ

Хур тунадасны хэмжээг тодорхойлохын тулд Улаанбаатар хотын 2011-2020 оны хур тунадас мэдээллийг Дэлхийн Цаг уурын Байгууллага “Version 4 of the CRU TS monthly high-resolution gridded multivariate climate dataset”-аас авсан. Хотын жилийн хур тунадсыг орон зайн шинжилгээний хэрэгслээр урвуу зайн жинлэх (IDW) хэрэглүүрийг ашиглан үүсгэсэн. Олон жилийн давтамжын хур тунадасны нийлбэрийг ашиглах нь судалгаанд хамгийн тохиромжтой зүйл гэж үзэж байна. Улаанбаатар хотод зуны 7 болон 8-р сарын хур тунадасны хэмжээ нь үерийн асуудалтай хүчтэй холбоотой юм.

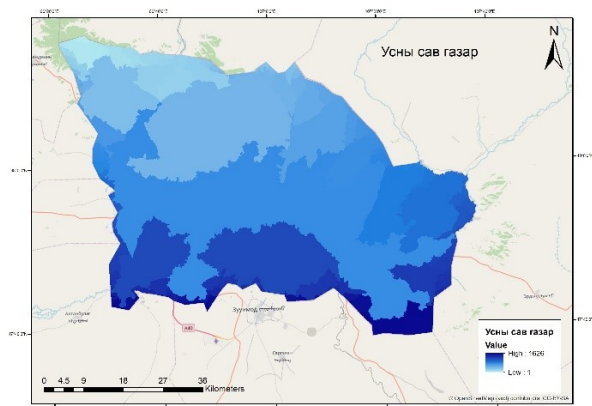


5-р зураг. 2011-2020 онд орсон нийт хур тунадасны хэмжээ

“5-р зураг”-т үзүүлснээр Улаанбаатар хотын жилийн хур тунадас 300-470 мм-ийн хооронд хэлбэлзэж байна. Баянзүрх, Налайх дүүргүүдийн хувьд хур тунадас илүү, харин Хан-Уул, Баянгол дүүргүүдийн хувьд хур тунадасны хэмжээ харьцангуй бага байна.

4. Усны сав газар

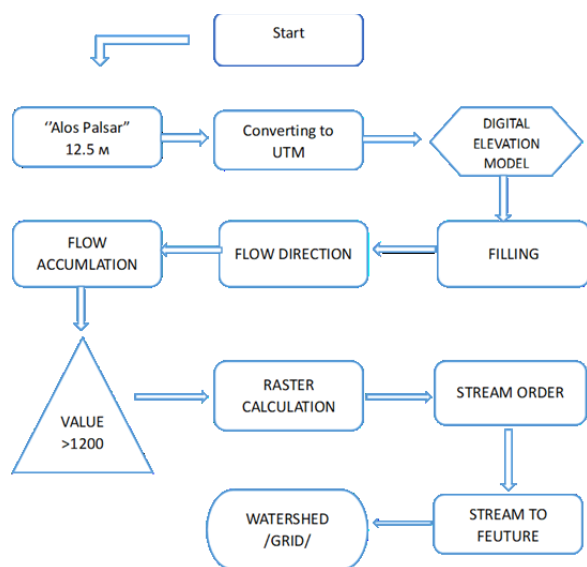
Голын сав газар нь гол болон түүний цутгалуудаас урсан газрын хэсэг юм [10]. Голын системийн эзэлж буй нийт талбайг голын ай сав буюу ус хураах талбай гэнэ. Голын ай савууд хоорондоо ус хагалбараар зааглагдана. Өөрөөр хэлбэл, ус хагалбараар зааглагдаж байгаа энэ талбайд орсон нийт хур тунадас, гол горхины ус үндсэн голдоо нийлнэ [12].



6-р Зураг. Голын ай сав

5. Усны хагалбар шугам

Усны хагалбар гэдэг нь бороо, цас орж, урсах буюу намаг, горхи, гол, нуур, гүний ус руу нэвчиж урсдаг газрын талбай юм [10]. Энэхүү судалгаанд усны урсгалын чиглэлийг орон зайн шинжилгээний хэрэгслээр өндрийн тоон загвар дээр үндэслэн гаргаж авсан юм (7-р зураг-т үзүүлэв).

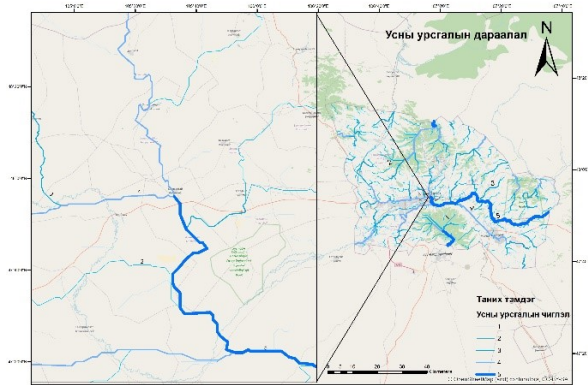


7-р Зураг. Орон зайн шинжилгээний хэрэгслээр өндрийн тоон загвар дээр үндэслэн усны хагалбар шугам (Watershed) үүсгэх аргачлал (Эх үүсвэр: Г. Өлзийсайхан “UAV and terrestrial laser scanner data processing for large scale topographic mapping”, УБ, 2020)



8-р Зураг. Усны хагалбар шугам буюу урсгалын дараалал

Энэ дараалал нь цутгалуудын тоонд тулгуурлан гол горхины төрлийг тодорхойлж, ангилах арга юм. Урсгалуудын зарим шинж чанарыг зүгээр л дарааллыг нь мэдэх замаар дүгнэж болно.

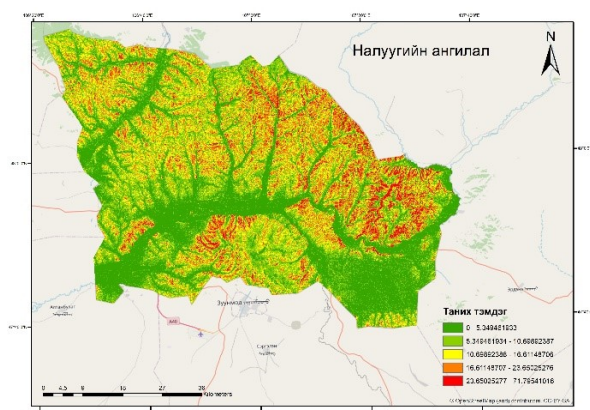


9-р Зураг. Урсгалын дараалал

“Зураг 9”-т үзүүлснээр урсгалын дараалал нь 1-ээс 5 хүртэлх шатлалаар ангилагдсан. Урсгалын дараалал нь гол хэрхэн урсах, хаана үерлэх, усны чанарт хэрхэн нөлөөлөхийг тодорхойлно [15].

6. Налуугийн ангилал

Налуу нь өндрийн хэлбэлзлийн хэмжүүр бөгөөд үер үүсэхэд ихээхэн нөлөө үзүүлдэг. Эгц гадаргын бүсэд ус таталцлын нөлөөгөөр гадаргуу дээр хурдан урсах бөгөөд энэ нь урсцыг бусад хэсэгт амархан гадагшлуулдаг. Эсрэгээрээ, ус ихэвчлэн тэгш газарт хуримтлагддаг бөгөөд энэ нь үерийн эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг. Газар нутгийн налуу өндөр байх тусам тухайн газрын аюул багасна [16]. Энэхүү судалгаагаар налууг орон зайн шинжилгээний хэрэгслээр өндрийн тоон загвар дээр үндэслэн гаргаж авсан юм.

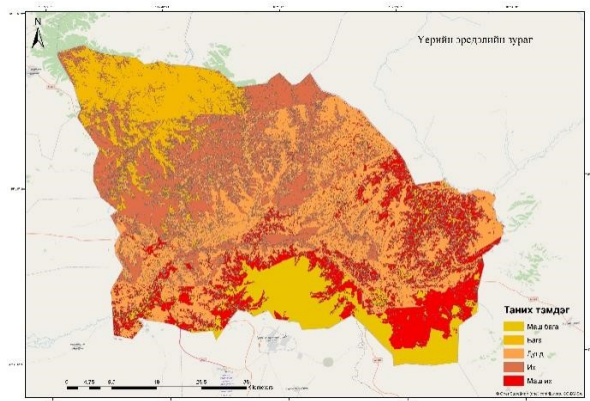


10-р Зураг. Улаанбаатар хотын налуугийн ангилал

Улаанбаатар хотын суурьшлын бүсийн Баянгол, Хан-Уул дүүргүүдийн хувьд налуугийн хувь бага учир үерт автагдах магадлалтай юм.

ҮР ДҮН

Эрсдэл нь аюул ба эмзэг байдлын функц юм. Эмзэг байдал нь нийгэм, эдийн засгийн үзүүлэлтүүдтэй, харин аюул нь байгаль орчны үзүүлэлтүүдтэй холбоотой байдаг. Тухайн бүс нутагт үерийн аюул бага байж болох ч нийгэм, эдийн засгийн эмзэг байдал өндөр эсвэл эсрэгээрээ байж болно. Тиймээс эрсдэлд дүн шинжилгээ хийхэд эмзэг байдал болон аюул нь хамтдаа чухал үзүүлэлт болдог. Үерийн эрсдэлийн зургийг газар ашиглалт, өндрийн тоон зураг, усны урсгалын чиглэл, налуугийн ангилал, хур тунадасны хэмжээ, усны сав газрыг тооцож гаргасан.



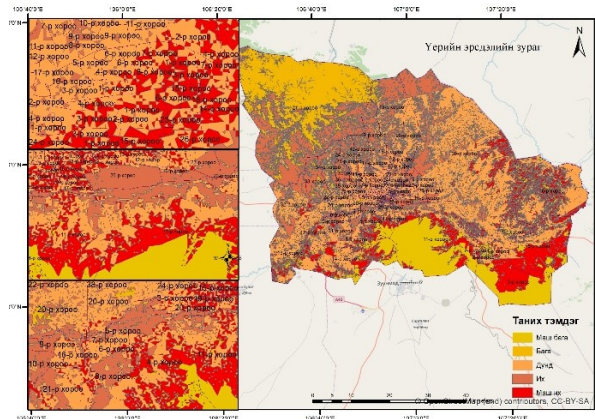
11-р Зураг. Үерийн эрсдэлийн зураг

Үерийн эрсдэлийн зураг дээр дүн шинжилгээ хийхэд Туул голын ойр орчим болон богд хан уулын бэл орчимд үерийн эрсдэл маш өндөр гарсан. Үерийн эрсдэл маш өндөр 775.7 км.кв нутаг дэвсгэр, нийт нутгийн 19,66%-ийг, эрсдэл ихтэй 1006,89 км.кв нутаг дэвсгэр, нийт нутаг дэвсгэрийн 25,5%-ийг хамарч байна.

4-р хүснэгт. Үерийн эрсдэл

Үнэлгээ	Талбайн хэмжээ (км2)	Эзлэх хувь (%)
Маш бага	446.7257369	11.32100226

Бага	497.8726209	12.6171756
Дунд	1218.783147	30.88661704
Их	1006.892719	25.51685252
Маш их	775.7168354	19.65835258
Нийт	3945.991059	100



12-р Зураг. Үерийн эрсдэл өндөртэй бүсэд байгаа хороонууд

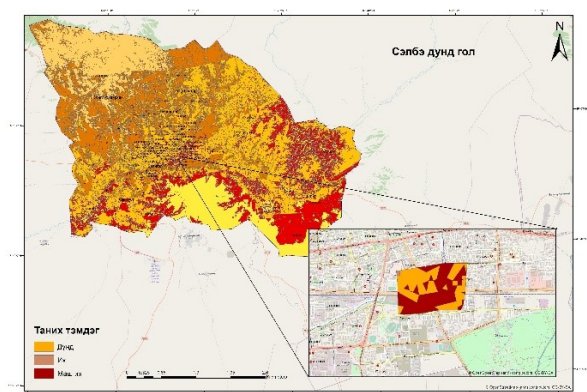
Үерийн эрсдэл маш өндөр 775,7 км.кв нутаг дэвсгэр нь Хан-Уул дүүргийн нийт хороод, Баянзүрх дүүргийн 3, 15, 18, 1, 6, 11-р хороо, Налайх дүүргийн 6, 5, 3-р хороонуудын хамарч байна.

5-р хүснэгт. Үерийн эрсдэлтэй бүс нутагт байгаа дүүрэг, хороонууд

Үерийн эрсдэл	Дүүрэг	Хороо	Талбайн хэмжээ (км2)	Эзлэх хувь (%)
Маш их	Хан уул дүүрэг	14, 16, 19, 12, 20, 21, 18, 11, 10, 9, 8, 6, 4, 3-р хороонууд үерийн эрсдэл өндөртэй бүс нутагт байна.	1006.893	25.51685
	Баянзүрх дүүрэг	3, 15, 18, 1, 6, 11-р хороонууд үерийн эрсдэл өндөртэй бүс нутагт байна.		
	Налайх дүүрэг	6, 5, 3-р хороонууд үерийн эрсдэл өндөртэй бүс нутагт байна.		
Их	Сонгино хайрхан дүүрэг	9, 21, 26, 33, 8, 35, 25, 34, 36, 40, 42, 1, 24, 10-р хороонууд үерийн эрсдэлтэй бүс нутагт байна.	775.7168	19.65835
	Чингэлтэй дүүрэг	Нийт хороодын нутаг дэвсгэр үерийн эрсдэл өндөртэй бүс нутагт хамарна.		
	Сүхбаатар дүүрэг	16, 14, 3, 28, 18, 2, 24, 6, 11, 27, 5, 21, 22-р хороонууд үерийн эрсдэл өндөртэй бүс нутагт байна.		

Үерийн эрсдэлтэй 1006,89 км.кв нутаг дэвсгэрт СХД, СБД, ЧД, БЗД-ийн нутаг дэвсгэрийн хамарч байна.

“Зураг 13”-т БЗД-ийн 25, 15, 1-р хороодын Сэлбэ, Дунд голыг хамарсан 1.17 км.кв нутаг дэвсгэрийг сонгон авсан үерийн эрсдэлийн зургийн нарийвчлалыг тодорхойлж харуулав.



13-р зураг. Сэлбэ, Дунд гол

6-р хүснэгт. Сонгон авсан нутаг дэвсгэрийн газар ашиглалтын өөрчлөлт (Зургийн эх үүсвэр: Google Earth, 2023)

2013 оны газар ашиглалтын байдал	2023 оны газар ашиглалтын байдал

Сэлбэ, Дунд гол нь өнгөрсөн 7-р сарын борооны улмаас эргээс хальж ойр орчмын хотхон, авто замууд усад автсан.

7-р хүснэгт. Сэлбэ Дунд голын үерийн эрсдэл

Үерийн эрсдэл	Талбайн хэмжээ (км.кв)
Дунд	0.5306
Их	0.0064
Маш их	0.5369

Үерийн эрсдэлийн зургаас Сэлбэ, Дунд гол орчмыг нарийвчлан харахад үерийн эрсдэл маш их 0.5369 км.кв, үерийн эрсдэл их 0.0064 км.кв нутаг дэвсгэрийг хамарч байна.

Дүгнэлт:

1. Өндөр нарийвчлал бүхий хиймэл дагуулын мэдээ, өгөгдөл нь дунд масштаб бүхий үерийн эрсдэлийн зураглалыг гаргахад бүрэн боломжтой гэж үзэж байна.
2. Улаанбаатар хотын үерийн аюулын газрын зургийг гаргахын тулд газар ашиглалт, өндрийн тоон зураг, усны урсгалын чиглэл, налуугийн ангилал, хур тунадасны хэмжээ, усны сав зэрэг оролтын мэдээнүүдийг ашигласан. Энэ нь үерийн эрсдэлийг бууруулах арга барилыг

ахиулах, сэрэмжлүүлэх, урьдчилан таамаглах системийг хуваарилах эхний үе шат болж чадна.

3. Гол мөрөн, гадаргын өндөр, нам, хур тунадасны хэмжээ, гол усны урсгалын чиглэл нь хамгийн чухал үзүүлэлт юм. Энэхүү судалгаанд дурдсан нэгдсэн аргачлал нь хур тунадас-урсцын нарийн төвөгтэй загварчлал, өртөг өндөртэй хээрийн судалгаагүйгээр найдвартай үр дүнд хүрч болохыг харуулж байна.
4. Үерийн эрсдэлийн үнэлгээ нь хотын тогтвортой хөгжил, хотын усны тогтвортой менежментэд зайлшгүй шаардлагатай. Өндөр чанарын оролтын өгөгдөл шаарддаг уламжлалт инженерийн загварчлалыг шаарддаггүй шинэ аргыг санал болгосон.

Ашигласан материал:

- [1] Ц. Батням, М. Пүрэвсүрэн, С. Энх-Амгалан “Улаанбаатар хотын үерийн эрсдэл, үнэлгээ” УБ, 2022
- [2] Г. Пэрлиймаа “Газарзүйн мэдээллийн систем болон олон шалгуурт шинжилгээ ашиглан үерийн эрсдэлийг зураглах нь: Улаанбаатар хотын жишээн дээр,” УБ, 2016
- [3] Дэлхийн банк, “Улаанбаатар хотын үерийн эрсдэлийг үнэлэх, менежментийн стратеги боловсруулах төсөл”, УБ, 2015
- [4] С.Батсайхан “Нийслэлийн усны тулгамдсан асуудал ба шийдэл”, УБ, 2022, <https://news.zindaa.mn/>
- [5] Н. Сугар “Үерт өртсөн айл өрх, хотхонууд” Нийслэлийн бодлогын судалгаа, шинжилгээний төв, 2023
- [6] М.Буяндэлгэр “Үерийн эрсдэлийн судалгаа”, УБ, 2023, <https://ubn.mn/>
- [7] “Хүн ам, орон сууцны 2023 оны улсын ээлжит тооллого - Нийслэлийн нэгсэн дүн”, 1212.mn
- [8] “A Spatially Explicit Multi-Criteria Analysis Method on Solving Spatial Heterogeneity Problems for Flood Hazard Assessment” Yangfan Xiao, Shanzhen Yi & Zhongqian Tang
- [9] Living Atlas team “Sentinel-2 Land Cover Explorer”, <https://livingatlas.arcgis.com/>
- [10] Milwaukee Riverkeeper is a science-based advocacy organization working for swimmable, fishable rivers throughout the Milwaukee River Basin
- [11] A Fire risk map for protected areas of mongolia: khangain nuruu national park (np), tarvagatain nuruu np, khankhokhii spa, ulaan taiga spa and khovsgol lake spa
- [12] Д. Өлзийтогтох “Монгол орны ай сав, усны хагалбар”, УБ, 2013, <https://prezi.com/>
- [13] Б.Баянжаргал, М.Нямхүү, Э.Авирмэд, Э.Одбаатар, О.Мөнхдулам “Гмс-д суурилсан олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын аргыг геоморфологийн уламжлалт зураглалын аргатай хослуулж морфогенетик хэв шинжийг зураглах аргазүйн асуудал”, УБ, 2016
- [14] T. Bibi, F. Nawaz, A. Abdul Rahman, A. Latif “Flood hazard assessment using participatory approach and weighted overlay methods”, Pakistan, 2019
- [15] Christer Nilsson, Birgitta Malm Renöfält “Linking Flow Regime and Water Quality in Rivers: a Challenge to Adaptive Catchment Management”, 2008
- [16] Nerantzis Kazakis, Ioannis Kougias “Assessment of flood hazard areas at a regional scale using an index-based approach and Analytical Hierarchy Process: Application in Rhodope-Evros region, Greece”, 2015

ГОВЬ-АЛТАЙ, ШАРТЭЭГ ОРЧМЫН ГЕОЛОГИЙН ТОГТОЦ ОСТРАКОДЫН СУДАЛГАА

М.Бадамханд¹, Ж.Ундаръяа²

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль,
Геологи, гидрогеологийн салбар, Геологийн II курсийн оюутан

²Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль,
Геологи, гидрогеологийн салбар, ахлах багш, доктор (Ph.D)

И-мэйл хаяг: badamhand746@gmail.com¹, j_undar@must.edu.mn²

Abstract: The research area is located in the territory of Altai soum in the Gobi-Altai province (coordinates: 107°30'41.7"E and 43°13'54.8"N). The area is very rich in fossils of ostracods. In this study, ostracoda distributions were determined along stratigraphic cross sections, measured the Shariteeg area. A being genus and two species of ostracods were identified during the systematic investigations. The genus *Darwinula ovata* Mandelstam, 1955, *Darwinula contracta* Galeeva, 1955 from the Shariteeg Formation (Oxfordian-Tithonian) were found in micropaleontological examinations.

Түлхүүр үг: Shariteeg Formation, ostracods

УДИРТГАЛ

2023 оны 8 сард Говь-Алтай аймгийн Алтай сумын нутагт судалгаа хийж байгаа "Хархайрхан 50" төслийн 1:50000-ны масштабын геологийн зураглал, ерөнхий эрлийн ажлын талбай дээр төслийн геологичидтой хамтарсан маршрут хийж, микрофауны дээжлэлт хийв.

Өмнө нь амьтны үлдэгдэлтэй боловч остракод тогтоогдож байгаагүй шинэ цэгээс микро амьтны үлдэгдэл остракодыг илрүүлээ. Энэхүү судалгаагаар дунд юрын Шартээг формац гэж үзэж байсан хурдсаас дээжлэлт хийж, остракод илрүүлэн судалсан үр дүнг хүргэж байна.

Судалгааны талбай нь Говь-Алтай аймгийн Алтай сумын нутагт, Улаанбаатар хотоос 1480 км, Алтай хотоос 400 км орчимд байрлана (1-р зураг).

Судалгааны ажлын зорилт: Энэхүү ажилд Хархайрхан-50 төслийн талбайгаас остракодыг илрүүлэн хавтасны гадаад, дотоод бүтэц зүйн шинжийг электрон-скан микроскопын тусламжтайгаар нарийвчлах, үр дүнг өмнөх судалгааны материалтай харьцуулан дүгнэх, хурдасын насыг тодруулах зорилт тавьлаа.

Судлагдсан байдал: Шартээг формацыг И.В.Филиппова нар 1985 онд 1:500000-ны масштабтай зураглалын ажлаар доод цэрдийн насанд хамааруулан ялгажээ. Харин сүүлд 1993 онд П.Хосбаяр судалгаа хийж дунд-дээд юрын настай формац ялгах санал дэвшүүлснийг Монгол улсын 1:1000000-ын масштабын зурагт тусгасан байна. Эндээс *Tallites sp.*, *Egusetites ex gr. Ferganensis* Sew., *Coniopteris atassiensis* Sod., *Klukia sp.*, *Baisia ex gr. hirsute* Krass., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Pitiophyllun nordenskioeldii* /Heer/ Nathr., *Samaropsis sp.*, *Pytiospermum gobiensis* Sodob, *смегоцефал-Shartegemus Laticentralis* Sukh. et Nart., мөн цэнгэг усны дун, хясаа, шавьж зэрэг амьтан ургамлын үлдэгдлийг тогтоосон. Үүний

дараа Ж.Содов ургамлын үлдэгдлийг дахин судалсны үндсэн дээр агуулагч хурдсыг дээд юра (байос)-ын насанд хамааруулсан байна. 1998-2002 онд Д.Гансүх нар (5520ф) "Аж-200" төслийн гүйцэтгэсэн 1:200 000 масштабтай геологийн зураглалын ажлаараа дээд юрын Шартээг формацад хамааруулан зурагласан байна. Энэхүү ажилд Шартээг орчмын 6 зүсэлтийн 3 дээжид микрофауны судалгааг хийлээ.

Хурдасны онцлог, зүсэлт: Шартээг формац нь ерөнхийдөө шар саарал, шавартар өнгийн нүүрслэг алевролитын үетэй элсэн чулуунаас мөн шохойн чулууны нарийн үеүдийг агуулсан шаварлаг хурдсаас тогтдог бөгөөд амьтан, ургамлын үлдэгдлээр баялаг байдаг. Улаанмалгайт формацын хурдас нь улаавтар, улаан алевролит, хүрэн, хүрэн бор, цайвар саарал, ногоовтор саарал элсэн чулууны үеүдээс голлон тогтдог бөгөөд ургамал амьтны баялаг олдвортой. Улаанмалгайт формац нь Шартээг формацын хурдсыг үл нийцлэгээр, доод карбоны вулканит болон түрүү карбоны боржинг үл нийцлэгээр хучиж тогтсон байдаг. Мөн дөрөвдөгчийн хурдсаар хучигддаг. Дээд дөрөвдөгч-орчин үеийн хурдас хурдас нь дөрөвдөгчийн нийт хурдасны 95%-ийг эзлэх бөгөөд ерөнхийдөө хормойн гаралтай хурдас хамрагдана. Хурдас нь бор саарал, шаргал саарал, цайвар саарал өнгөтэй, геоморфологийн хэв шинжээс хамаарч салбарласан, зэрэгцээ, цацраг хэлбэрүүдтэй байна. Уг хурдсууд нь бүх төрлийн уул нуруудын бэл хормой, гуу жалга, хотгоруудад хуримтлагджээ (2, 3-р зураг).



1-р зураг. Судалгааны талбайн байршил, харагдах байдлын зураг



Таних тэмдэг



Дээд дөрөвдөгч-Орчин үе. Муу сортлогдсон, шаргал саарал, бор саарал, улбар саарал өнгийн дунд зэргийн мөлгөржсөн хайрга, хайрганцар, элс, элсэнцэр, шавар.



Доод цэрд. Улаанмалгайт формац. Улаавтар өнгийн алевролит, хүрэн бор, цайвар саарал, ногоовтор саарал элсэн чулуу.



Дээд юра. Шартээг формац. Шар, шаравтар саарал өнгийн нүүрслэг алевролитын үетэй элсэн чулуу, шохойн чулуу, шаварлаг хурдас

Зураг 2. Гансүх нар (1999-2002) 1:200000-ны геологийн зураг, зүсэлт хийж, дээжлэлт авсан цэг

Судалгааны арга: Остракодын дээжинд механик арга буюу усаар угаах арга ашиглан палеонтологийн судалгааны арга болох өмнөх судалгааны материал, үр дүнтэй харьцуулж хурдасны насны үнэлгээ өгсөн.

Судалгааны шинэлэг тал: Анх удаа Хархайрхан талбайгаас авсан 6 дээжнээс сайн хадгалалттай 1 төрөл, 3 зүйлд хамаарагдах остракодыг тодорхойлсон нь шинжлэх ухааны шинэлэг ач холбогдолтой.

Практик ач холбогдол: Тухайн талбайн агуулагч хурдсын насыг остракодоор нарийвчлан судалж, харьцуулснаар Хархайрхан талбайд тархсан цэрдийн хурдсуудын насыг нарийвчлан гаргасан нь практик ач холбогдолтой. Энэ ажлын үр дүнг 1:50000-ны зураглал хийж буй геологийн ангиуд авч ашиглах боломжтой.

Остракодын судалгаа: Энэхүү судалгаагаар доорхи 1 төрөл, 2 зүйлд хамаарагдах остракодыг тодорхойлсон.

АНГИ CRUSTACEA Brongniart et Desmarest, 1822

Дэд Анги *OSTRACODA Latreille, 1806*

Баг *PODOCOPIDA Sars, 1865*

Төрөл: *Darwinula Brady et Norman, 1889*

Зүйл *Darwinula dubia Zhong, 1965* (Таблиц 1)

Darwinula sarytirmensis Sharapova 1947., (Таблиц 2,3)

Darwinula ovata Galeeva, 1955., (Таблиц 4)

ДҮГНЭЛТ

Шартээг талбайгаас авсан 6 дээжээс сайн хадгалалттай 1 төрөл, 3 зүйлд хамаарагдах остракодыг тодорхойлов (Таблиц 1-4).

Эдгээр остракод нь Монгол орны дунд юрын Шартээг формацын хурдсанд өргөн тархсан бөгөөд төрөл зүйлийн бүрэлдэхүүний баялаг бүтэц нь тухайн цаг үед остракодын үржин хөгжих таатай нөхцөл бүрдсэн байсныг тод харуулж байна. (Любимова и др., 1960; Скобло, Лямина, 1980; Hou Youtang et al., 2002).

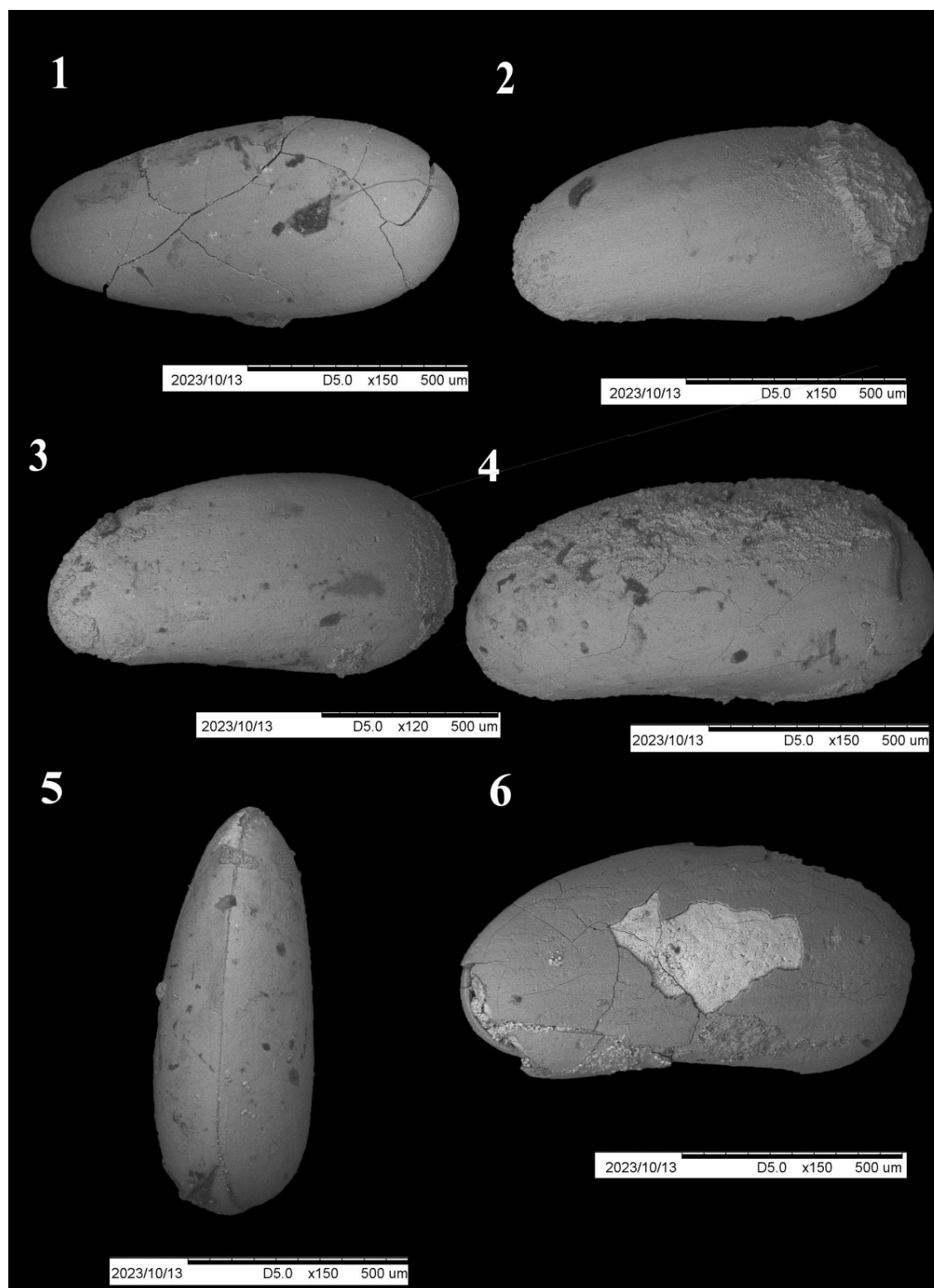
Доорх төрөл, зүйлийн остракодуудыг тодорхойлж Байос-Оксфорд түвшин гэж үзэж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- Васильев В.Г., Волхонин В.С., Геологическое строение МНР (стратиграфия и тектоника). Л., 1959
- Галеева Л.И. Остракоды меловых отложений Монгольской Народной Республики. М., 1955. с. 95.
- Любимова П.С. Остракоды меловых отложений Восточной части Монгольской Народной Республики и их значение для стратиграфии. Л., 1956. с. 174. (Тр. ВНИГРИ Н.С.; Вып. 93).

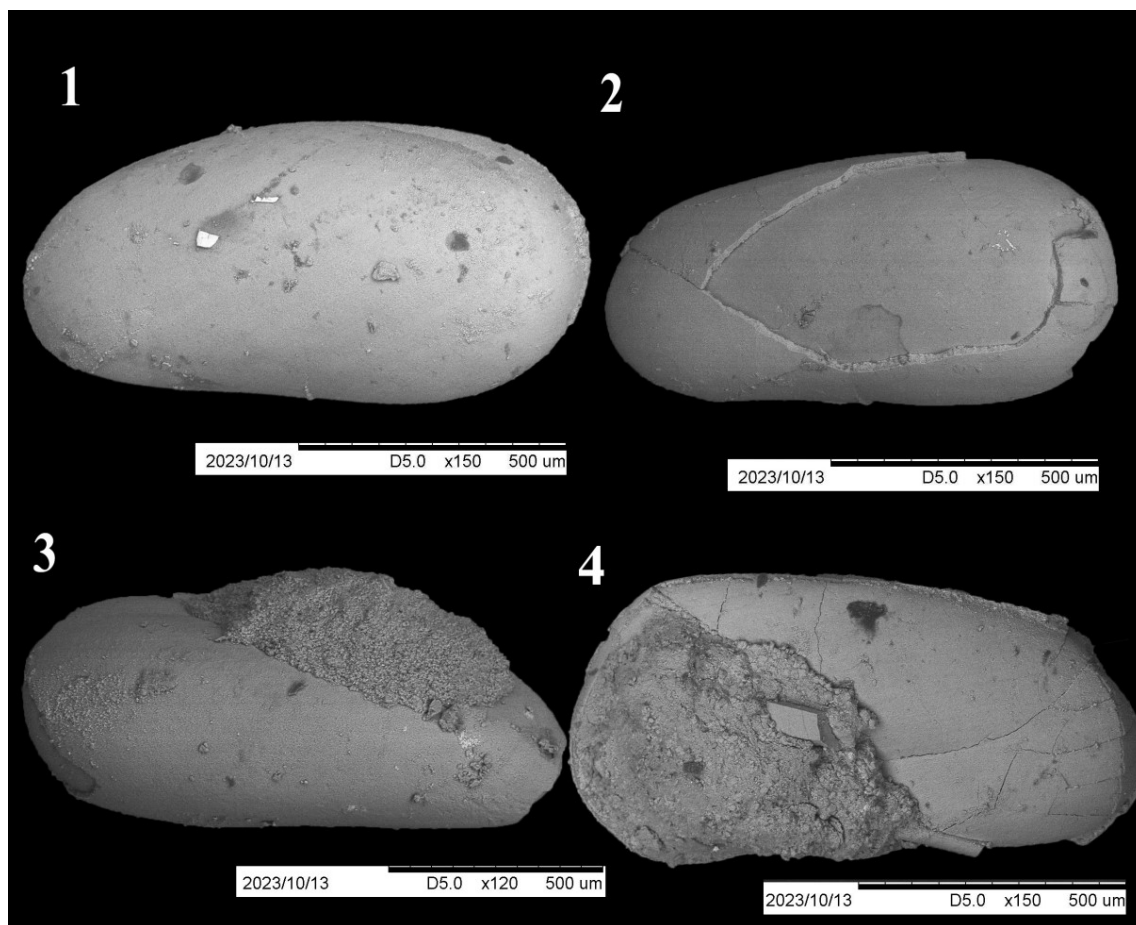
4. Мартинсон Г.Г., Шувалов В.Ф. Стратиграфическое расчленение юры и мела Юга-Восточной Монголии Изв. АН СССР. Сер.геол. 1973. '10. с. 139-143
5. Неуструева И.Ю. Условия обитания раннемеловых остракод Монголии Мезозойские озерные бассейны Монголии. Л., Наука, 1982. с. 126-144.
6. Станкевич Е.С, Сочава А.В. Остракоды сенона Монголии // Тр. ССМПЭ. 1974. Вып. 1. с. 268-287.
7. Сеница С.М. Новые остракоды из юрских и нижнемеловых отложений Восточного Забайкалья // Палеонтол. журн. 1992. '3. с. 20-33
8. Ханд Ё. Тафономия и условия обитания поздне меловых и раннепалеогеновых остракод Монголии // Теория и опыт тафономии. Саратов: Изд-во Саратов.ун.-та, 1989. с. 131-140
9. Ханд Ё. Меловые остракоды Монголии Проблемы геологии Монголии. УланБатор, 2001. с. 46-54
10. Хосбаяр П. 1982. Стратиграфия мезозойских вулканогенно-осадочных образований Нилгинской депрессии (Восточная Монголия) Известия АН СССР, Серия геологическая, 10, хуудас 68-77
11. Аж богдын талбайн 1:200 000-ны масштабын геологийн тайлан 1998-2002 он Д.Гансүх нар (5520 ф)

ТАБЛИЦ 1



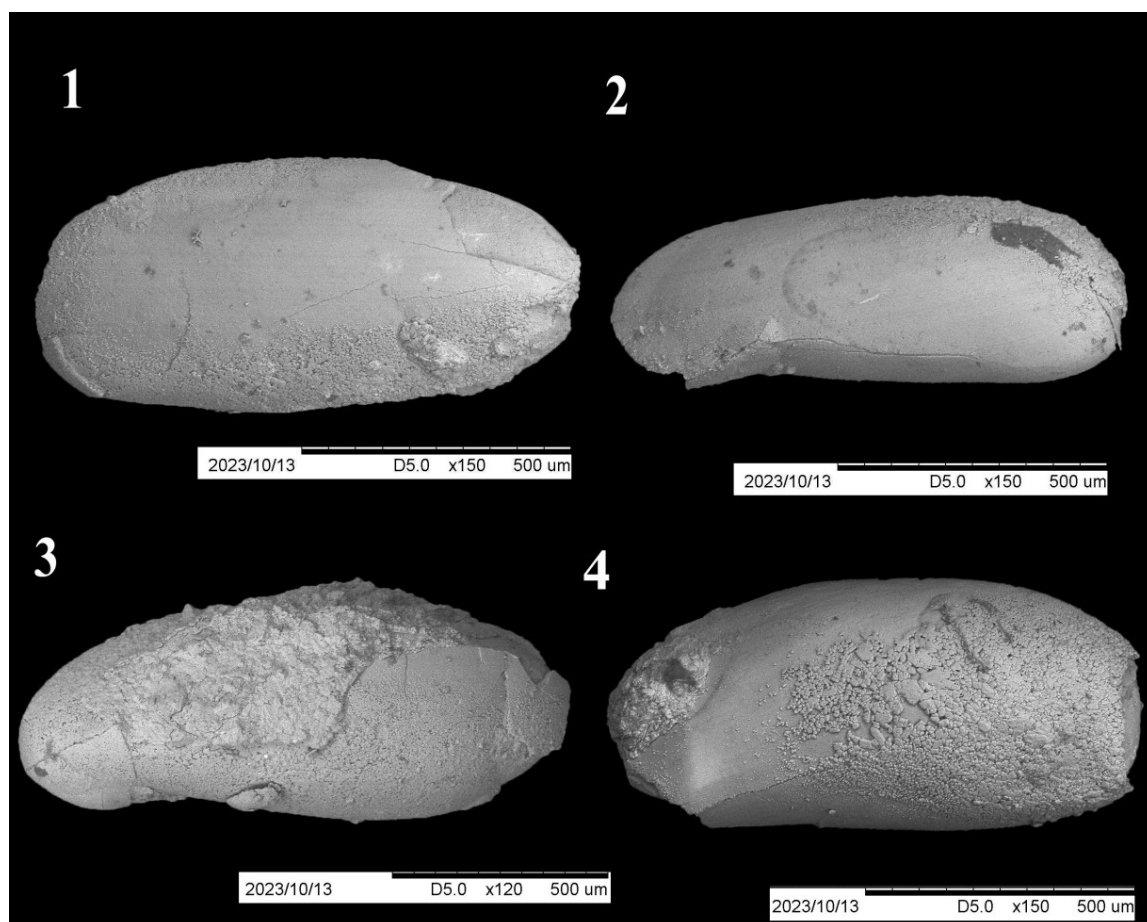
1,2,3,4,5-*Darwinula dubia* Zhong, 1965., 6-*Darwinula aff. tubiformis* Lubimova, 1956 (“Хархайрхан-50” төслийн талбай, 230831/7 дунд юра, Байос-Келловей түвшин, N44° 07’ 7,6” E95° 48’ 23,4”)

ТАБЛИЦ 2



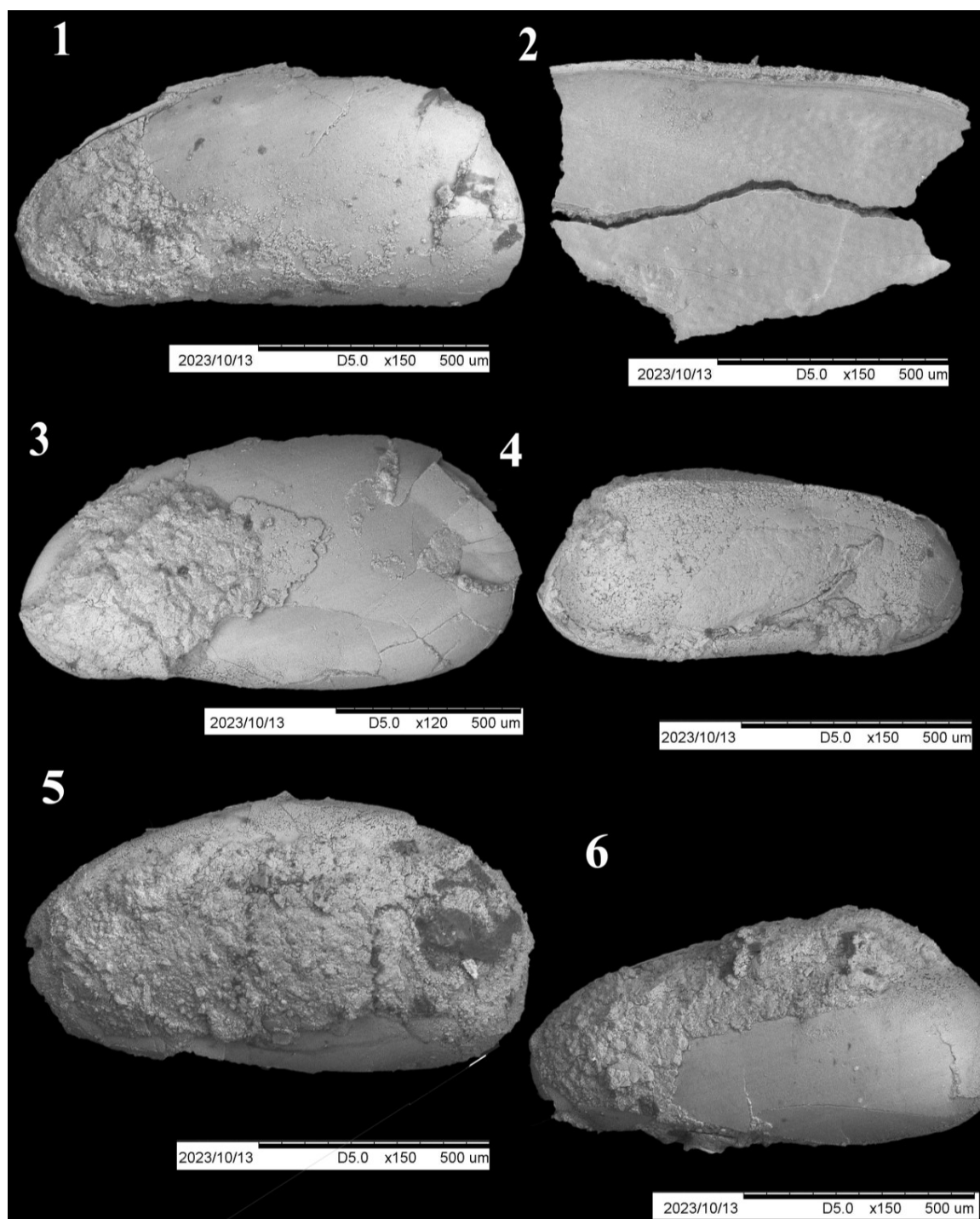
1,2,3,4,-*Darwinula sarytirmensis* Sharapova 1947., (“Хархайрхан-50” төслийн талбай, 230831/7 дунд юра, Байос түвшин, N44° 07’ 7,6” E95° 48’ 23,4”)

ТАБЛИЦ 3



1,2,3,4,-*Darwinula sarytirmensis* Sharapova 1947., (“Хархайрхан-50” төслийн талбай, 2300901/3 дунд юра, Байос түвшин, N440 08’ 3,9” E950 46’ 9,0”)

ТАБЛИЦ 4



1,2,3,4,5,6-*Darwinula ovata* Galeeva, 1955., (“Хархайрхан-50” төслийн талбай, 230901/3 дээд юра, Оксфорд түвшин, N44° 07' 7,6" E95° 48' 23,4")

ШУГАМАН ХЭМЖИЛТИЙН АРГАЧЛАЛААР ТЭСЛЭГДСЭН ЧУЛУУЛГИЙН БУТЛАГДАЛ, МӨХЛӨГИЙН ХЭМЖЭЭГ ТОДОРХОЙЛОХ СУДАЛГАА

О.Дөлгөөн¹, Н.Дашням², магистр Д.Ганзориг³

¹Монгол Улс, ШУТИС, ГУУС, Уурхайн технологийн салбар, УУАТ-ийн II курс,

²Монгол Улс, ШУТИС, ГУУС, Уурхайн технологийн салбар, УУАТ-ийн хамтарсан хөтөлбөрийн II курс,

³Монгол улс, ШУТИС, ГУУС, Уурхайн технологийн салбар, УУАТ багш

Dukd319@gmail.com¹, nymbayrdashnyam@gmail.com², ganzorig.d@must.edu.mn³

Хураангуй

Ил уурхайн үйлдвэрлэлийг хэвийн явуулахын тулд үндсэн дөрвөн процессын хүрээнд хэрэгжүүлдэг байна. Үндсэн дөрвөн процессын эхний процесс нь ухааж ачихад бэлтгэх процесс юм. Ухааж ачихад бэлтгэх процесс нь үндсэн процессуудыг тасралтгүй, бүтээл өндөр ажиллахад зориулан хийгддэг. Ухааж ачихад бэлтгэх процесс нь дотроо таван арга байх бөгөөд эдгээрээс хамгийн түгээмэл ашигладаг арга нь тэсэлгээгээр чулуулгийг сийрэгжүүлэх арга юм. Тэсэлгээний аргын үр дүнг чулуулгийн бутлагдлын хэмжээнээс хамааруулан тодорхойлохоос гадна бутлагдал нь ухах төхөөрөмжийн бүтээлд мөн нөлөөлдөг. Иймд чулуулгийн бутлагдлын хэмжээг зөв тодорхойлох нь уул уурхайн үйлдвэрлэлийн процессуудын зардлыг бууруулах, бүтээлийг нэмэгдүүлэх чухал ач холбогдолтой юм. Энэхүү судалгааны ажлаар бид шугаман хэмжилтийн аргыг ашиглан тэсэлгээний бутлагдлын үр дүнг тодорхойлох, тэсэлгээ болон ухах төхөөрөмжийн зардал, бүтээлийн тооцооны талаар судаллаа.

Түлхүүр үг: гранулометр, өрөмдлөг, тэсэлгээ, ухааж ачих, нурал, зардал

I. УДИРТГАЛ

Ил уурхайн тэсэлгээний дараах чулуулгийн бутлагдал, ширхэглэл нь тэсэлгээний технологийн паспортын хэмжээс болох эгнээ болон цоонг хоорондын /торлол/ харьцаа, тэсрэх бодисын зарцуулалт хамгийн их нөлөөлдөг байна. Ил уурхайн тэсэлгээний арга нь ил уурхайн үндсэн ажил болох ухааж ачих ажилд зориулж, үндсэн тоног төхөөрөмжийн бүтээлийг нэмэгдүүлэхэд чиглэсэн ажил юм.

Ил уурхайн чулуулгийн бутлагдал, мөхлөгийн хэмжээ нь ухах төхөөрөмжийн утгуурын багтаамж болон конвейерын туузын өргөн, дамжуулан ачих төхөөрөмжийн бункерийн амсрын харьцаа, бутлуураас хамааруулан оновчтой дундаж хэмжээг тодорхойлдог. Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд ухах төхөөрөмжийн утгуурын багтаамжаас хамааруулан дундаж бутлагдлын хэмжээнээс хамаарсан зардал, бүтээлийн тооцоог хийсэн.

“Тавантолгой”-н чулуун нүүрсний Цанхийн хэсгийн ил уурхайн хөрсний чулуулгийн бутлагдлын хэмжээг ангилан тодорхойлох зорилгын дагуу өөр хоорондоо уялдаа холбоотой бие даасан судалгааны ажлуудын агуулга, ач холбогдол, эрэмбэ дарааллыг тодорхойлж дараах зорилтуудыг тавьсан [6], [7]. Үүнд:

- ил уурхайд хийгдэж буй өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын технологи, параметрийг судлах;
- ил уурхайн тэсэлгээний дараах нурал дээрх чулуулгийн бутлагдал, мөхлөгийг шугаман хэмжилтийн аргаар тодорхойлох;

- чулуулгийн бутлагдлын хэмжээнд математик статистикийн арга, Пауссоны тархалтын аргаар дүн шинжилгээ хийх;
- чулуулгийн бутлагдлын хэмжээнээс хамаарсан ухах төхөөрөмжийн бүтээлийн тооцоог хийх;
- чулуулгийн бутлагдлын хэмжээнээс хамаарсан ухах төхөөрөмжийн зардлын тооцоог хийх зорилтуудыг тус тус тавьсан.

II. СУДАЛГААНЫ АРГАЧЛАЛ

Судалгааны ажлын дарааллын хувьд судалгааны талбайд ажиллах, хэмжилт, ажиглалт, зураглал, үр дүнгийн боловсруулалтын ажил, тэдгээртэй холбоотой эмпирик тооцоо, тооцооллын ажил, зураг төсөл гэсэн үе шатаар хийгдсэн. Чулуулгийн бутлагдал, ширхэглэлийг олон улсын эрдэмтэн, судлаачдад хүлээн зөвшөөрөгдсөн дараах аргачлалуудаар чулуулгийн бутлагдал, мөхлөгийн хэмжээг тодорхойлж, үр дүнгийн шинжилгээг судалгааны ажилд гүйцэтгэлээ.

A. Чулуулгийг тэсэлгээгээр сийрэгжүүлэх арга

Тэсэлгээний ажлын төрөл, хэмжээ, тэсрэх бодисын төрөл, чулуулгийн физик механик шинж чанар, тэсэлгэдэх нөхцөл, ухааж ачих тоног төхөөрөмж зэргээс хамаарч тэсэлгээний ажлыг оновчтой явуулах үндсэн хэмжээснүүдийг International Society of Explosives Engineers (ISEE)-ээс гаргасан ISEE Blaster's Handbook 18th Edition заасан аргачлалаар тооцоог хийсэн [1].

1. Тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалтыг чулуулгийн бат бөхийн коэффициент, дундаж

бутлагдлын хэмжээнээс хамааруулан тодорхойлж болно.

$$q_T = 0,34 \cdot K \cdot \sqrt[4]{f} \quad (1)$$

f – чулуулгийн бат бөхийн коэффициент

K – дундаж бутлагдлын хэмжээнээс хамаарсан засах коэффициент

2. Чулуулгийн шаардлагатай дундаж бутлагдлын хэмжээг ухах төхөөрөмжийн утгуурын багтаамжаас хамааруулан тооцдог [2].

$$d_d = (0.15 - 0.25) \cdot \sqrt[3]{E} \quad (2)$$

E – экскаваторын утгуурын багтаамж, м³

В. Шугаман хэмжилтийн аргаар чулуулгийн бутлагдлын хэмжээг тодорхойлох арга

Шугаман хэмжилтийн (гранулометр) арга нь бутлагдсан чулуулгийн ширхэглэлийн хэмжээг шугаман хэмжилтээр тодорхойлдог арга юм. Тэслэгдсэн чулуулгийн бутлагдлыг гранулометрийн аргаар тодорхойлох нь механик ажиллагаатай, тухайн судлаачаас хамаарсан гар аргаар тооцоолдог арга юм. Гранулометрийн аргаар чулуулгийн бутлагдал, ширхэглэлийг тэслэгдсэн 3 блок дээр тодорхойлсон. Тэслэгдсэн нурал дээр судалгааны ажлыг гүйцэтгэхдээ рулетэн метрээр нийт шугамын уртыг хэмжиж, шугамын чигийг тодорхойлж, рейк модоор тухайн шугамын дагуу шугаман хэмжилтийг хийж чулуулаг нэг бүрийн уртын хэмжээг хэмжиж тоолсон. Тэслэгдсэн блок дээрх шугам хоорондын зайг 50 метрээр тооцож авсан [3], [5].

Г. Чулуулгийн бутлагдлын үр дүнг математик статистик ба Пауссоны тархалтын арга

Чулуулгийн булагдал, мөхлөгийн хэмжээг тодорхойлсны дараа бутлагдлын үр дүнд дүн шинжилгээ хийх зорилгоор математик статистик, Пауссоны тархалтын аргыг ашигласан [9].

1. Өгөгдлийн төвлөрөл аль интервалд оршиж буйг дунджаар тодорхойлно. ξ дискрет санамсаргүй хэмжигдхүүний бүх боломжит утгуудыг харгалзах магадлалуудаар үржүүлж, нэмсэн нийлбэрийг уг санамсаргүй хэмжигдэхүүний дундаж гэж нэрлээд $E\xi$ гэж тэмдэглэнэ [9].

$$E\xi = X^n \cdot \frac{x^i}{p^i} \quad (3)$$

2. Төвлөрсөн төвлөрлийн магадлалын стандарт алдаа буюу статистикийн түүврийн дунджуудаасаа хазайх хазайлт юм [9].

$$S_e = \sqrt{\frac{S \cdot S \cdot E}{n - k - 1}} \quad (4)$$

3. Гол интервалаас хэр хэмжээгээр хазайж буйг дараах томъёогоор тодорхойлно [9].

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i | \bar{X}n)^2}{n - 1}} \quad (5)$$

4. Бутлагдлын тархалт нь том түүвэр, бага магадлал гэсэн нөхцөлүүд хангагдсан учир ПАУССОНЫ тархалтыг ашиглав. Энэхүү тархалтын магадлын стандарт алдаа нь Пауссоны тархалт учир тархалтын магадлалыг тодорхойлж эсрэг үзэгдлийн магадлаар тодорхойлсон [9].

$$P = 1 - A, \quad P(X=k) = \frac{L^k \cdot e^{-L}}{k!}; \quad L = n \times P; \quad (6)$$

Д. Чулуулгийн бутлагдлын хэмжээнээс хамаарсан ухах төхөөрөмжийн бүтээл ба зардлын тооцоо

Шууд утгуурт экскаваторын бүтээлийн тооцоог дараах томъёогоор тооцно [1].

$$Q_{эц} = \frac{3600 E k_{уд} k_m k_{эт} k_{уч}}{t_m k_c} \quad (7)$$

E – экскаваторын утгуурын багтаамж, м³

$K_{уд}$ – экскаваторын утгуурын дүүргэлт коэффициент

$K_{уд}$ – үзүүлэлтийг чулуулгийн дундаж бутлагдлын хэмжээ, экскаваторын утгуурын багтаамжаас хамааруулан сонгож авна

K_c – экскаваторын утгуур дахь чулуулгийн сийрэгжилтийн коэффициент

K_m – мөргөцгийн нөхцөл коэффициент

$K_{эт}$ – экскаваторын төрлийг тооцох коэффициент

$K_{уч}$ – экскаваторын машинчийн ур чадварыг тооцох коэффициент

Шууд утгуурт экскаваторын зардлын тооцоог дараах томъёогоор тооцно. 1 м³ чулуулгийг ухаж ачих ажлын өртөг. төг/м³ [1]

$$Z_y = \frac{Z_3}{Q_3} \quad (8)$$

Q_3 – тоног төхөөрөмжийн ээлжийн бүтээл м³/ээлж

Z_3 – тоног төхөөрөмжийн ээлжийн ажлын зардал төг/ээлж

III. ШУГАМАН ХЭМЖИЛТИЙН АРГААР ЧУЛУУЛГИЙН БУТЛАГДЛЫН ХЭМЖЭЭГ ТОДОРХОЙЛОХ СУДАЛГАА

Өрөмдлөг, тэслэгээний ажлаар бутлагдсан чулуулгийн мөхлөгийн хэмжээг зөв тодорхойлох нь уул уурхайн үйлдвэрлэлийн процессуудын зардал болон ажлын уялдааг хангах томоохон асуудал юм.

Тэслэгээний ажлын үр дүн болох тэслэгдсэн блокийн нурал дахь бутлагдсан чулуулгийн мөхлөгийн хэмжээг тогтоох, улмаар бутлагдлын дундаж хэмжээ, овор хэтэрсэн болон хэт бутлагдсан чулуулгийн хэмжээг тодорхойлоход чиглэсэн болно.

Чулуулгийн бутлагдал, мөхлөгийг тэслэгдсэн 3 блок дээр тодорхойлсон. Тэслэгдсэн блок дээр судалгааны ажлыг гүйцэтгэхдээ рулетэн метрээр шугамын уртыг хэмжиж, шугамын чигийг тодорхойлж, рейк модоор тухайн шугамын дагуу шугаман хэмжилтийг хийж чулуулаг нэг бүрийн уртын хэмжээг хэмжиж гаргав [8].

Тэслэгдсэн блок дээрх шугам хоорондын зайг 50 метрээр тооцож авсан [3].

- Туршилт хэмжилтээр 1274-р тэслэгдсэн блокийн урт 450 м, өргөн 35 м байна. Уг хэмжилтийг 50 м

алхмаар 9 ширхэг шугам татан шугам тус бүрд хамаарах чулуулгийн мөхлөгийг см-ээр хэмжсэн болно.

- Туршилт хэмжилтээр 1265-р тэслэгдсэн блокийн урт 370 м, өргөн 35 м байна. Уг хэмжилтийг 50 м алхмаар 7 ширхэг шугам татан шугам тус бүртдхамаарах чулуулгийн мөхлөгийг см-ээр хэмжсэн болно.
- Туршилт хэмжилтээр 1080-р тэслэгдсэн блокийн урт 415 м, өргөн 32 м байна. Уг хэмжилтийг 50 м алхмаар 8 ширхэг шугам татан, шугам тус бүрд хамаарах чулуулгийн мөхлөгийг см-ээр хэмжсэн болно.



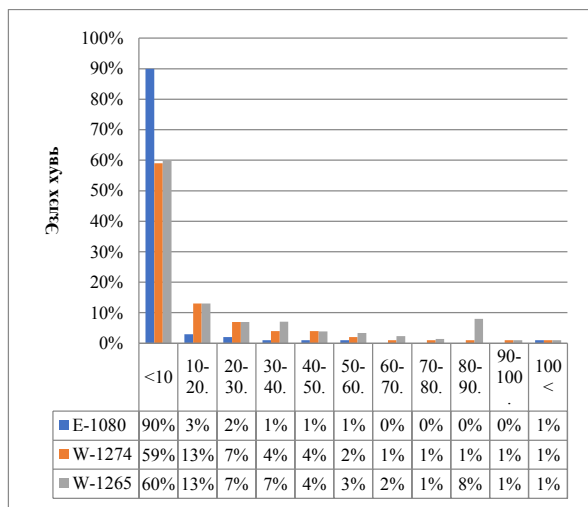
1-р зураг. Судалгаанд хамрагдсан тэслэгдсэн блокийг хэмжсн буй байдал

Тэслэгдсэн блок тус бүрийн бутлагдлын хэмжээ, хувь

1-р хүснэгт

Тэслэгдсэн блок	E-1080	W-1274	W-1265
<10	90%	59%	60%
10-20	3%	13%	13%
20-30	2%	7%	7%
30-40	1%	4%	7%
40-50	1%	4%	4%
50-60	1%	2%	3%
60-70	0%	1%	2%
70-80	0%	1%	1%
80-90	0%	1%	8%
90-100	0%	1%	1%
100<	1%	1%	1%

Судалгаанд хамрагдсан тэслэгдсэн 3 блок тус бүрийн чулуулгийн мөхлөгийн хэмжээг (<10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-90, 90-100, 100<) тус бүрд хамаарах эзлэх хувийг дараах графикаар тодорхойлов. “Тавантолгой”-н нүүрсний ил уурхай нь ухах төхөөрөмжөөс хамааруулан чулуулгийн дундаж бутлагдлыг 0.45 м, овор хэтэрсэн чулуулгийг 0.6 м-ээс дээш, хэт бутлагдсан чулуулгийн 0.1 м-ээс доош ширхэгтэй гэж ангилдаг байна.



2-р зураг. Тэслэгдсэн блок тус бүрийн чулуулгийн мөхлөгийн хэмжээ, хувь



3-р зураг. Тэслэгээний дараах хэт бутлагдал, дундаж бутлагдал, овор хэтэрсэн бутлагдлын эзлэх хувь

Судалгаанд хамрагдсан тэслэгдсэн 3 блок тус бүрийн мөхлөгийн хэмжээ болон эзлэх хувийг тооцсоны үндсэн дээр хэт бутлагдсан чулуулгийн эзлэх хувь 70%, дундаж бутлагдсан чулуулгийн эзлэх хувь 24%, овор хэтэрсэн чулуулгийн эзлэх хувь 6%-ийг тус тус эзэлж байна.

IV. МАТЕМАТИК СТАТИСТИК, ПАУССОНЫ ТАРХАЛТЫН АРГААР ЧУЛУУЛГИЙН БУТЛАГДАЛД ХИЙСЭН ДҮН ШИНЖИЛГЭЭ

Чулуулгийн бутлагдал, мөхлөгийн хэмжээг тодорхойлсны дараа бутлагдлын үр дүнд дүн шинжилгээ хийх зорилгоор математик статистик, Пауссоны тархалтын аргыг ашигласан. Математик статистикийн аргаар чулуулгийн бутлагдлын төвлөрөл, дисперс, стандарт хазайлт, медиан, хамгийн их болон бага утга зэргийг тооцсон. Харин Пауссоны тархалтын аргаар судалгааны шугам хоорондын алдааны магадлалыг тооцсон [9].

Тооцооны үр дүнг нэгтгэж, дараах хүснэгтээр үзүүлээ.

МАТЕМАТИК СТАТИСТИК, ПАУССОНЫ ТАРХАЛТЫН
АРГААР ЧУЛУУЛГИЙН БУТЛАГДЛЫН ҮР ДҮНД ХИЙСЭН
ДҮН ШИНЖИЛГЭЭ

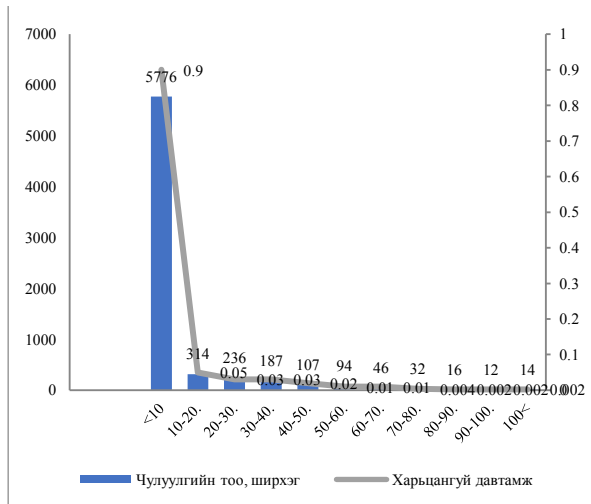
2-р ХҮСНЭГТ

Математик загварчлал	Тоон утга
Математик дундаж	
Стандарт алдаа	
Медиан	
Моод	
Стандарт хазайлт	
Дисперс	
Симметрийн коэффициент	
Экцесс коэффициент	
Ранг	
Хамгийн бага утга	
Хамгийн их утга	
Нийлбэр	
Интервал	

Математик статистик тооцоогоор чулуулгийн бутлагдлын математик дундаж утга 0.09, стандарт алдаа нь 0.07, медиан 0.03, стандарт хазайлт 0.2, дисперс 0.05 тус тус байна.

Дүн шинжилгээ хийхийн тулд шугаман хэмжилтийн үр дүнг мөхлөгийн хэмжээгээр 11 интервалд хувааж, харьцангуй давтамжийг тооцон гаргалаа.

Бутлагдлын хэмжээ	<10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100<
Чулуулгийн тоо, ширхэг	5776	314	236	187	107	94	46	32	16	12	14
Харьцангуй давтамж	0.9	0.05	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.004	0.002	0.002	0.002



4-р зураг. Чулуулгийн мөхлөгийн хэмжээний давтамжийн гистограмм график

Дээрх график интервал тус бүрийн давтагдсан давтамжийг тодорхойлсон бөгөөд 10 см-ээс бага мөхлөгтэй чулуулаг нийт 5776 ширхэг, харьцангуй давтамж нь 0.9 тооцоогоор гарсан.

V. ЧУЛУУЛГИЙН БУТЛАГДЛЫН ХЭМЖЭЭНЭЭС ХАМААРСАН УХАХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН БҮТЭЭЛ, ЗАРДЛЫН ТООЦОО

“Тавантолгой”-н нүүрсний ил уурхай нь ухах төхөөрөмжөөс хамааруулан чулуулгийн дундаж бутлагдлыг 45 см, овор хэтэрсэн чулуулгийг 60 см-ээс дээш, хэт бутлагдсан чулуулгийн 10 см-ээс доош ширхэгтэй гэж ангилдаг байна. Чулуулгийн бутлагдлын хэмжээг 15, 35, 65, 95 см байх үед

өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын зардал болон шууд утгуурт экскаваторын бүтээлийг тус тус тооцсон.

A. Чулуулгийг тэсэлгээгээр сийрэгжүүлэх аргын тэсрэх бодисын зарцуулалтын тооцоо

“Тавантолгой”-н чулуун нүүрсний ил уурхайн өрөмдлөг, тэсэлгээний ажлын параметр, тооцоог дараах хүснэгтээр үзүүлээ.

СУДАЛГААНЫ ТЭСЭЛГЭЭНИЙ БЛОКИЙН ӨРӨМДЛӨГ, ТЭСЭЛГЭЭНИЙ
АЖЛЫН ПАРАМЕТР

3-р ХҮСНЭГТ

Блокийн дугаар			6
Чулуулгийн нягт			
Эмulsionийн нягт	-		0.113
АНФО ТБ нягт	0.29		0.31
Тэсэлгээний паспорт			
Цооногийн диаметр	0	м	0
Цооногийн дундаж гүн	м	м	1.2
Эгнээ хоорондын зай	7	7.5м	8
Цооног хоорондын зай	8	м	м
Түгжээсний урт	3	6	м
ТБ зарцуулалт	0.30 кг/м ³	кг/м ³	0.43 кг/м ³
Нэг цооног орох ТБ хэмжээ, кг		35	49.4
Нийт ТБ хэмжээ	30191.0 кг	1	89724 кг
Тэсэлгээний блокийн эзлэхүүн, м ³			

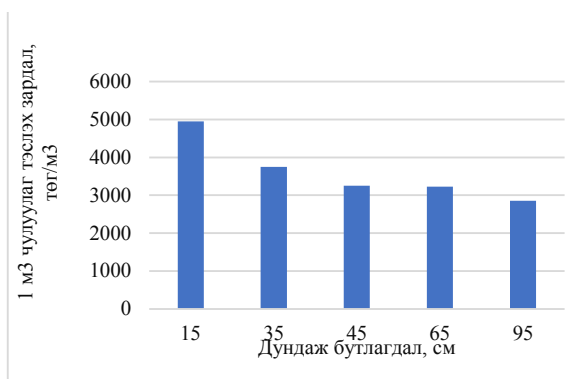
Өрөмдлөг, тэсэлгээний ажлын зардлын дийлэнх хувийг тэсрэх бодисын хэмжээ эзэлдэг байна [4].

Чулуулгийн дундаж бутлагдлын хэмжээнээс хамаарсан тэсэлгээний ажлын тэсрэх бодисын зарцуулалтын тооцоог дараах хүснэгтээр үзүүлээ.

ДУНДАЖ БУТЛАГДЛЫН ХЭМЖЭЭНЭЭС ХАМААРСАН ТЭСРЭХ
БОДИСЫН ЗАРЦУУЛАЛТ

4-р ХҮСНЭГТ

Дундаж бутлагдал, см	15	35	65	95
q_t , кг/м ³	0	0	0	0
Тэслэх блокийн эзлэхүүн, мян. м ³				
Нийт тэсрэх бодис, тн	13	10	89	78
Тэсрэх бодисын нийт зарцуулалт, сая төг	10	77	66	59
м ³ чулуулаг тэслэх зардал, төг/м ³	4950	3750	3225	2850



5-р зураг. Чулуулгийн бутлагдлаас хамаарсан тэсэлгээний ажлын зардлын график

В. Шууд утгуурт экскаваторын бүтээл, зардлын тооцоо

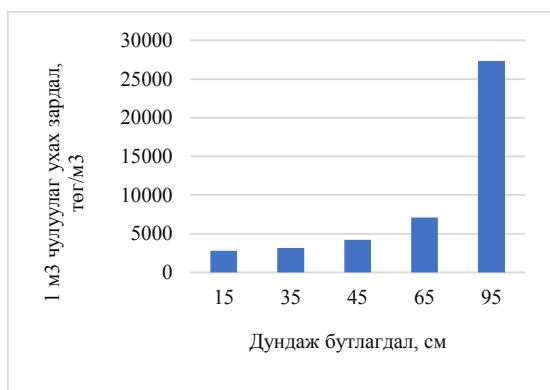
“Тавантолгой”-н чулуун нүүрсний ил уурхайн нь 3-22 м³ хүртэлх утгуурын багтаамжтай экскаваторыг ил уурхайд ашигладаг бөгөөд дундаж бутлагдлын хэмжээг тооцоходоо 12 м³ утгуурын багтаамжаар дундажлан тооцдог байна [6].

Чулуулгийн дундаж бутлагдлын хэмжээнээс хамаарсан ухаж ачих ажлын зардлын тооцоог дараах хүснэгтээр үзүүлээ.

ДУНДАЖ БУТЛАГДЛЫН ХЭМЖЭЭНЭЭС ХАМААРСАН УХАХ АЖЛЫН ЗАРДАЛ

5-р ХҮСНЭГТ

Дундаж бутлагдал, см	15	35	45	65	95
Экскаватор цагийн бүтээл, м³/цаг	450	399.7		177.3	46.1
м	2799	3151		7104	27321



6-р зураг. Чулуулгийн бутлагдлаас хамаарсан ухаж төхөөрөмжийн зардлын график

С. Тэсэлгээний ажил болон ухаж ажлын зардлаас хамаарсан оновчтой дундаж бутлагдал

Тэсэлгээний ажил болон ухаж ажлын зардал нь дундаж бутлагдлын хэмжээнээс хамааран урвуу хамааралтай байна. Иймд оновчтой дундаж бутлагдлыг тодорхойлохын тулд дараах графикийг байгуулан тооцоо.



7-р зураг. Чулуулгийн бутлагдлын хэмжээнээс хамаарсан тэсэлгээний ажил болон ухаж ажлын зардлын харьцуулалт

1 м³ чулуулгийг тэсэх ажил болон ухаж ажлын зардлын тооцооноос үзэхэд оновчтой бутлагдлын хэмжээ 45 см байхаар байна.

“Тавантолгой”-н нүүрсний ил уурхай нь нэг жилийн хугацаанд 80 сая м³ уулын цул ашигладаг байна. “Тавантолгой”-н нүүрсний ил уурхай нь дээрх уулын цулын хэмжээг ашиглахын тулд гарах зардлыг дараах хувилбараар тооцоо. Үүнд:

1. шугаман хэмжилтийн аргаар тодорхойлсон бутлагдлын үр дүнгээр ашиглалт явуулах үед гарах үед;
2. бидний тодорхойлсон оновчтой бутлагдлын хэмжээгээр ашиглалт явуулах үед.

ШУГАМАН ХЭМЖИЛТИЙН АРГААР ТОДОРХОЙЛСОН ДУНДАЖ БУТЛАГДЛЫН ХЭМЖЭЭНЭЭС ХАМААРСАН ЗАРДАЛ

6-р ХҮСНЭГТ

Бутлагдлын эзлэх хувь	Уулын цулын хэмжээ, сая м³	1 м³ чулуулагт ноогдох зардал төгрөг	1 жилийн зардал, тэрбум төгрөг
Хэт бутлагдсан - 70%	56	7,749	434
Дундаж бутлагдсан - 24%	19.2	7,476	144
Овор хэтэрсэн - 6%	4.8	30,171	145
Нийт	80	15,132	722

Шугаман хэмжилтийн аргаар тодорхойлсон бутлагдлын хэмжээнээс хамааруулан 80 сая м³ уулын цулыг тэсэлгээгээр сийрэгжүүлэх, ухаж өртөг болон нийт зардлыг тодорхойлоход 1 м³ чулуулаг сийрэгжүүлэх, ухаж өртөг 15,132 төгрөг, нийт зардал 722 тэрбум төгрөг байна.

СУДАЛГААГААР ТОДОРХОЙЛСОН ОНОВЧТОЙ ДУНДАЖ БУТЛАГДЛЫН ХЭМЖЭЭНЭЭС ХАМААРСАН ЗАРДАЛ

7-р ХҮСНЭГТ

Бутлагдлын эзлэх хувь	Уулын цулын хэмжээ, сая м³	1 м³ зардал төгрөг	1 жилийн зардал, тэрбум төгрөг
Дундаж бутлагдсан - 100%	80	7,476	598.1

Судалгааны үр дүнгээр тодорхойлсон оновчтой дундаж бутлагдлын (45 см) хэмжээнээс хамааруулан 80 сая м³ уулын цулыг тэсэлгээгээр сийрэгжүүлэх, ухах өртөг болон нийт зардлыг тодорхойлоход 1 м³ чулуулаг сийрэгжүүлэх болон ухах өртөг 7,476 төгрөг, нийт зардал 598.1 тэрбум төгрөг байна.

Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд “Тавантолгой”-н ил уурхай нь нэг жилийн хугацаанд 123.9 тэрбум төгрөгийн зардлыг хэмнэх боломжтой байна. Тус судалгааны ажлын үр дүнг “Эрдэнэс Тавантолгой” ХК-ийн инженер техникийн ажилчид болон удирдлагад танилцуулан, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлсэн болно.

ДҮГНЭЛТ

1. “Тавантолгой”-н чулуун нүүрсний Цанхийн хэсгийн ил уурхайн 1274, 1265, 1080-р тэслэгдсэн блок дээр талбайн судалгааны ажлыг гүйцэтгэсэн.
2. Судалгааны талбайд хийсэн хэмжилтийн үр дүнгээр чулуулгийн бутлагдал, мөхлөгийн хэмжээг шугаман хэмжилтийн аргаар тодорхойлсон.
3. Шугаман хэмжилтийн үр дүнгээр хэвийн бутлагдлын хэмжээнд буюу мөхлөгийн хэмжээ 0.1-0.6 м хэмжээтэй чулуулаг 24%, овор хэтэрсэн буюу мөхлөгийн хэмжээ 0.6 м-ээс дээш хэмжээтэй чулуулаг 6%, хэт бутлагдал буюу мөхлөгийн хэмжээ 0.1 м-ээс доош хэмжээтэй чулуулаг 70% эзэлж байна.
4. Чулуулгийн бутлагдал, мөхлөгийн хэмжээг тодорхойлсны дараа бутлагдлын үр дүнд дүн шинжилгээ хийх зорилгоор математик статистик, Пауссоны тархалтын аргыг ашигласан.
5. Математик статистикийн аргаар чулуулгийн бутлагдлын математик дундаж утга 0.09, стандарт алдаа нь 0.07, медиан 0.03, стандарт хазайлт 0.2, дисперс 0.05 тус тус байна. Харин Пауссоны тархалтын аргаар судалгааны шугам хоорондын интервал тус бүрийн давтагдсан давтамжийг тодорхойлсон бөгөөд 10 см-ээс бага мөхлөгтэй чулуулаг нийт 5776 ширхэг, харьцангуй давтамж нь 0.9 гэсэн утгатай байна.
6. Чулуулгийн бутлагдлын хэмжээг 15, 35, 65, 95 см байх үед өрөмдлөг, тэсэлгээний ажлын зардал болон шууд утгуурт экскаваторын бүтээлийг тооцсон.

7. Тэсэлгээний ажил болон ухах ажлын зардал нь дундаж бутлагдлын хэмжээнээс хамааран урвуу хамааралтай байна.

8. 1 м³ чулуулгийг тэслэх ажил болон ухах ажлын зардлын тооцооноос үзэхэд оновчтой бутлагдлын хэмжээ 45 см байхаар байна.

9. Шугаман хэмжилтийн аргаар тодорхойлсон бутлагдлын хэмжээнээс хамааруулан 80 сая м³ уулын цулыг тэсэлгээгээр сийрэгжүүлэх, ухах өртөг болон нийт зардлыг тодорхойлоход 1 м³ чулуулаг сийрэгжүүлэх, ухах өртөг 15,132 төгрөг, нийт зардал 722 тэрбум төгрөг байна.

10. Судалгааны үр дүнгээр тодорхойлсон оновчтой дундаж бутлагдлын (45 см) хэмжээнээс хамааруулан 80 сая м³ уулын цулыг тэсэлгээгээр сийрэгжүүлэх, ухах өртөг болон нийт зардлыг тодорхойлоход 1 м³ чулуулаг сийрэгжүүлэх, ухах өртөг 7,476 төгрөг, нийт зардал 598.1 тэрбум төгрөг байна.

11. Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд “Тавантолгой”-н ил уурхай нь нэг жилийн хугацаанд 123.9 тэрбум төгрөгийн зардлыг хэмнэх боломжтой байна. Тус судалгааны ажлын үр дүнг “Эрдэнэс Тавантолгой” ХК-ийн инженер техникийн ажилчид болон удирдлагад танилцуулан, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлсэн болно.

НОМ ЗҮЙ

- [1] С.Цэдэндорж, бусад, “Ил уурхайн процесс” Гарын авлага. Улаанбаатар, 9 дэх хэвлэл, 2023 он.
- [2] Б.Лайхансүрэн, “Чулуулгийн физик бутлалт” Гарын авлага. Улаанбаатар, 2014 он.
- [3] Г.Амартүвшин, Төмөртөлгойн ил уурхайн өрөмдлөг, тэсэлгээний ажлын үр дүнгийн судалгаа, 2010 он
- [4] “Оргилох бүрд” ХХК, “Эрдэнэс Тавантолгой” ХК-ийн Цанхийн баруун болон зүүн хэсгийн ил уурхайн тэсэлгээний дараах бутлагдал, ширхэглэлийн судалгаа, 2022 он.
- [5] Fragmentation analysis of optimized blasting rounds in the Aitik mine, Vasileios Demenegas, Lulea University of technology, page 7, 2008.
- [6] “Тавантолгой”-н чулуун нүүрсний ордын Цанхийн баруун болон зүүн хэсгийн ил уурхайн ТЭЗҮ, 2020, 2021 он.
- [7] Цанхийн баруун болон зүүн хэсгийн ил уурхайн өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын паспорт, тэсэлгээний ажлын төлөвлөгөө, ил уурхайн хэмжилтийн зураг, 2022 оны 7-р сар, 9-р сар, 10 сар.
- [8] “Оргилох бүрд” ХХК-ийн төслийн багийн Цанхийн баруун болон зүүн хэсгүүдэд ажилласан зураглал, тооцооллын ажлуудын үр дүнгийн үзүүлэлтүүд, 2022 оны 7-10-р сар.
- [9] Я.Базарсад, “Магадлалын онол ба математик статистик, 2015 он, 22-58 хуудас.

УСНЫ ГАДАРГУУГИЙН ӨӨРӨӨ ЯВАГЧ ТӨХӨӨРӨМЖ АШИГЛАН ЁРООЛЫН ГҮНИЙГ ЗУРАГЛАХ НЬ

Э.Энххуяг¹, П.Эрдэнэчимэг²

“Геомастер” ХХК

ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

¹khuyagaa_erd@gmail.com

²erdenechimeg.must@gmail.com

Хураангуй

Усны ёроолын гүн хэмжих төхөөрөмж, байриил тогтоох чадвар, өгөгдөл боловсруулах технологийн дэвшил түүнчлэн гүнийг олж авах шинэ арга замууд хөгжлийн шинэ шатанд гарсан нь сүүлийн жилүүдэд ажиглагдаж байна. Дууны долгионоор алсын зайнаас тандан судлах нь гүн хэмжихэд хамгийн өргөн хэрэглэгддэг арга юм. Судалгааны системийг янз бүрийн төхөөрөмж (өөрөө явагч жижиг завь, хөлөг онгоц, шумбагч г.м) дээр суулгаж болно. Усны ёроолын гүн хэмжигчийг дэлхийн навигацийн хиймэл дагуулын систем (GNSS), туслах мэдрэгчүүд (температур, даралт мэдрэгч г.м.) зэрэг системүүдтэй хослуулах нь олж авсан мэдээллийг илүү өргөн цар хүрээтэй болгодог. Гүнийг тооцоолохын тулд цуурай дуудагч (echo sounder) ашиглахаас гадна оптик мэдрэгч (идэвхтэй ба идэвхгүй мэдрэгч) эсвэл хиймэл дагуулын радарын өндөр хэмжигч ашиглаж болно. Далайн чиглүүлэг, боомтын ажил, баялгийн эрэл хайгуул, онцгой байдлын эрэл хайгуул зэрэг нь усны гүний мэдээллийг шаарддаг салбарууд юм. Иймд энэхүү судалгаа нь усны ёроолын гүнийн хэмжилтийн арга зүй, дуу чимээний систем, мэдрэгч, одоо ашиглаж байгаа дэвшилтэт технологийн хувьслыг таниулах зорилготой юм.

Түлхүүр үг: нарийвчлал, дууны долгион, усны ёроол, тоон загвар, дэвшилтэт технологи

I. УДИРТГАЛ

Германы зохион бүтээгч Александр Бэмд 1913 оны 7-р сарын 22-нд цуурай дуут дохиолол буюу далайн гүнд дууны долгионы тусламжтай хөлөг онгоц болон саадын зай, чиглэл хэмжих төхөөрөмжийг зохион бүтээсэн. Анхны арилжааны цуурай дуугаргах төхөөрөмжүүдийн нэг нь Fessenden Fathometer байсан бөгөөд Fessenden oscillator ашиглан дууны долгион үүсгэсэн. Үүнийг анх 1924 онд хөлөг онгоцонд суурилуулсан [2].



1-р зураг. Анхны цуурай дуугаргах Fessenden Fathometer төхөөрөмжийг усан онгоц дээр 1924 онд суурилуулсан

1970 оноос хойш зайнаас тандан судлах (дууны долгион, оптик, радар) нь усны гүнийг судлахад илүү түгээмэл хэрэглэгддэг арга юм. 1971-1980 оны арван жилийн хугацаанд хамгийн олон удаа дурдагдсан нэр томъёоны нэг нь "цуурай", 1980-аад онд "сонар", "датум" байсан бөгөөд 1991-2000 онд "дүрс" гэдэг үг гарч ирснээр алсын зайнаас тандан судлах техник давамгайлж байгааг харуулсан. Дээр дурдсан шууд бус аргуудын ихэнх нь гүнийг олж авах цаг хугацааны хэмжилт дээр суурилдаг. Ялангуяа, дууны долгион, гэрлийн долгион эсвэл радио ялгаруулдаг мэдрэгчийг ашигладаг бөгөөд энэ нь цацрагийн ёроолд хүрэх хугацааг хэмждэг. Энэ хугацааг тархалтын хурдаар үржүүлснээр гүнийг тооцоолоход ашигладаг. Гүнийг хэмжихэд амар сонсогдож байгаа хэдий ч хурдны хэмжилт түүнчлэн цацраг ялгаруулах, хүлээн авах чиглэл, ялангуяа системийн динамик хөдөлгөөн, зарим физик үзэгдэл (хугаралт, шингэлт гэх мэт) нь энэ үйл явцыг төвөгтэй болгодог. Нэмж дурдахад, гүнийг хэвтээ ба босоо орон зайд дүрслэх шаардлагатай байдаг тул усны ёроолын гүнийн судалгаа хийхэд далайн түрлэг, далай судлал, геологи, геодез, байр зүйн гэх мэт мэдээллийн эх сурвалжууд үргэлж шаардлагатай байдаг [2].

Усны ёроолын гүний хэмжилт хийхэд ёроолоос хэдхэн метрийн зайд байх завинаас хэмжиж болохоос гадна хэдэн зуун километрийн өндөрт байрлах хиймэл дагуулаас хүртэл судалж болно. Усны ёроолын хэмжилтийн аргууд нь хамрах хүрээ, нарийвчлал, өндрийн алдаа, гүнд хэмжих чадвар зэргээрээ хоорондоо ялгаатай байх ба аргуудад өөрийн гэсэн давуу болон сул

талууд байдаг. Ёроолын нарийн төвөгтэй байдлыг хэмжихэд тохиромжтой арга, техникийг зөв сонгох шаардлага тулгардаг. Усны ёроолын гүний судалгаанд гадаргын хөлөг онгоц, гүний шумбагч, нисэх онгоц, хиймэл дагуулуудыг ашигладаг.

II. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Орчин үеийн усны ёроолын зураглалын судалгаанд дараах технологийг ашигладаг.

- **Дууны долгион** (нэг цацрагт болон олон цацрагт цуурай дуудагч). Усан доторх орчинд ашиглана. 1 м гүехэн уснаас хэдэн арван км гүн ус хэмжих боломжтой. Бусад аргуудтай харьцуулахад илүү нарийвчлалтай байдаг.
- **Цахилгаан соронзон долгион буюу үзэгдэх гэрэл** (аэрофотограмметрийн камер, Лидар систем). Агаар болон устай орчинд ашиглана. Усан орчин дахь үзэгдэх гэрлийн долгионы урт нь их хэмжээгээр суларч байдаг тул оптик алсын зайнаас тандан судлал гүний хэмжилтийг бага гүнд хязгаарладаг. Аэрофотограмметрийн зургийг 10 метр хүртэлх гүнд ашигладаг бол ногоон гэрлийн долгионы уртад ажилладаг Лидар систем нь тунгалаг усанд 50 метр хүртэл гүнд хүрч чаддаг. Далайн эргийн шугамын зураг төсөл, эрсдэл ихтэй усны судалгаа, том талбайг хамарсан нарийвчлал багатай зураглал хийхэд өргөн хэрэглэгддэг.
- **Радио долгион** (өндөр хэмжигч радар). Агаарын орчинд ашиглана. 5 км-ээс гүн усанд том уулнуудыг илрүүлэхэд ашиглана.

Хүснэгт 1. Гүний хэмжилтийн технологи, хэмжих чадвар, нарийвчлал

Хэмжилтийн технологи	Ашигласан багаж	Хэмжих гүн	Нарийвчлал
Дууны долгион	Нэг цацрагийн Teledyne Odom Echotrac CV100	150 м – 200 кГц 600 м – 33 кГц-ээр	1 см + гүний 0,1% 10 см + гүний 0,1%
	Олон цацрагийн Kongsberg EM 124	11000 м – 12 кГц-ээр	5 м + гүний 5%
Лидар	Leica Hawkeye III	50 м	30 см + гүний 1%
Гэрлийн долгион	Laporte	10 м	1 м

Дууны долгионы тусламжтай усны гүнийг хэмжих

Дууны долгионы мэдрэгчүүд буюу цуурай дуудагч (echo sounder) нь гүн хэмжилтийн онцлог шинж чанартай дууны эх үүсвэрээс бүрддэг. Гол зарчим нь хувиргагчаас гарах ба ирэх дууны долгионы хоорондох хугацаагаар хэмждэг. Хоёр талын аяллын цаг дээр үндэслэн ёроол хүртэлх зайг тооцоолно. Үүний тулд дууны тархалтын хурдыг мэдэх шаардлагатай. Дууны тархалтын хурд нь чухал хүчин зүйл бөгөөд нарийвчлалтай хэмжигдэх ёстой. Үндсэндээ хурд нь цаг хугацаа, орон зайд харилцан адилгүй байдаг тул давсжилт, температур, даралтаас голчлон хамаардаг. Мөн дамжуулагч нь усан дотор байрладаг ба усны мандлаас дамжуулагч хүртэлх зайг байнга хэмжилтийн өгөгдөлд оруулж боддог [3].

Цуурай дуугаруулагч нь резонансын эх үүсвэрээс бүрддэг ба урьдчилан тодорхойлсон хугацааны интервалаар тодорхой давтамжийн спектрийг ялгаруулдаг. Тэдгээр нь хувиргагчийг үйлдвэрлэхэд ашигласан материалын резонансын давтамжаас үүдэлтэй ба маш их давтагдах хэлбэр бүхий дууны долгионы дохиог үүсгэдэг. Гүн хэмжилтийн хувьд ерөнхийдөө 12-оос 400 кГц хүртэлх давтамжийг ашигладаг.

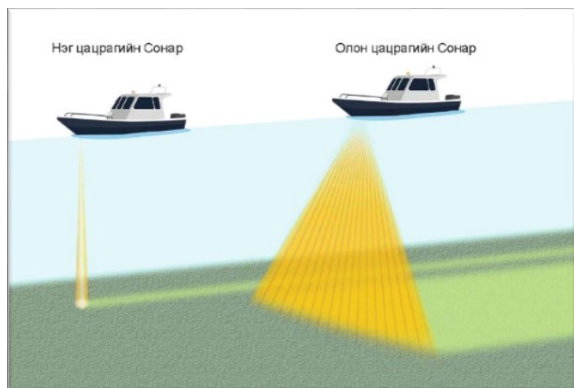
Дууны долгион ба дамжуулагч гэсэн хоёр үндсэн хэсгээс бүрддэг. Дууны долгион мэдрэгч нь дууны долгионы импульсийн дамжуулалтыг хянах, цуурайг хүлээн авах, шинжлэх, цуурай болон гаралтын өгөгдлийг үүсгэх, дамжуулагч нь дамжуулагч модулийн үүсгэсэн цахилгаан импульсийг дууны долгион болгон хувиргах, цуурай буцаж ирэхэд дууны долгионыг цахилгаан энерги болгон хувиргах үүрэгтэй. Эдгээрийг проектор (ялгаруулагч эсвэл дамжуулагч) болон хүлээн авагч (гидрофон) болгон ашиглаж болно. Тухайн багаж нь зөвхөн гидрофоноор тоноглогдсон буюу зөвхөн долгион хүлээн авах зориулалттай байвал хэмжилтийн идэвхгүй хэлбэрт ордог.

1920-1930 онд дэлхий даяар завины эгц доорх гүнийг хэмжихэд дууны долгион ашигладаг **Нэг цацрагт** дууны аппаратуудыг боловсруулж, хэрэглэж эхэлсэн. Өгөгдсөн талбайн гүний зургийг гаргахад хэд хэдэн параллель шугамын дагуу явж ажлыг гүйцэтгэдэг. Энэ нь усны гүний судалгааны үйл явцын хурдыг ихээхэн нэмэгдүүлж, уламжлалт аргуудтай харьцуулахад илүү их мэдээлэл цуглуулах боломжийг олгосон. Гэвч энэ арга нь судалгааны шугамын хооронд гүний мэдээллийн цоорхойг үлдээсэн хэвээр байна.

Нэг цацрагт дуу авианы хувьсалаас **Олон цацрагт** цуурай дуугаруулагч гарч ирсэн.

Энэхүү технологи нь өмнөхөөсөө ялгаатай нь усны ёроолыг бараг 100% бүрхэх

боломжийг олгодог ба нарийвчлал, гүн хэмжих чадвар, өгөгдөл боловсруулах зэргээрээ давуу юм. Нэг цацрагт системийн дамжуулагдсан дууны долгионы импульс бүрд нэг гүнийн бичлэг хийж, хөлөг онгоцны явсан замын доогуур цэгүүдийг үүсгэдэг бол олон цацрагт нь хөлөг онгоцны замналд перпендикуляр муж дахь усны ёроолын хэд хэдэн гүний хэмжилт хийдэг.



2-р зураг. Нэг цацрагт ба олон цацрагт сонар

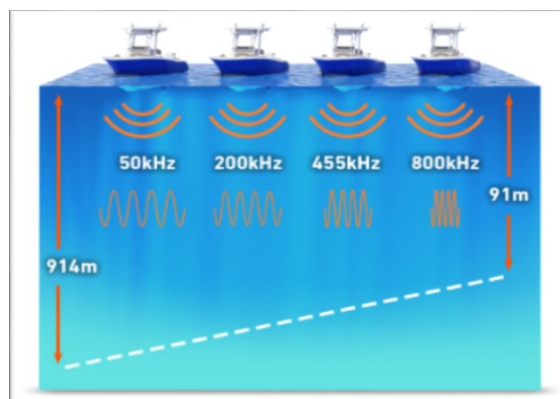
Нэг цацрагтай харьцуулахад олон цацрагт систем нь илүү их хамрах хүрээ, бүтээмж, нягтрал, нарийвчлалыг өгдөг боловч өндөр өртөгтэй, нарийн төвөгтэй ажиллагаатай байдаг.

Зах зээл дээр маш олон янзын олон цацрагт систем байдаг бөгөөд үндсэндээ давтамж нь 12-оос 700 кГц хооронд хэлбэлздэг бол хэмжих өнцөг (хүрээ), үүссэн цацрагийн тоо нь тус тус 165° ба 1600 цацрагт хүрч чаддаг.

Нэг цацрагт цуурай үүсгэгч нь гүехэн усны судалгаанд тохиромжтой бөгөөд маш бага өртөгтэй байдаг. Төлөвлөлт, ашиглалт, боловсруулалт, дүн шинжилгээ нь маш энгийн. Бага давтамж (12-50 кГц), өндөр давтамж (100-700 кГц) тэр ч байтугай **Хос давтамжид** (24 кГц/200 кГц, 33 кГц/200 кГц, 50 кГц/200 кГц гэх мэт) ажилладаг маш олон төрлийн тоног төхөөрөмж байдаг. Бага давтамж нь усанд бага сарнидаг тул илүү их гүн хэмжих боломжтой байдаг.

Усны ёроолын судалгаанд гүнээс нь хамаарч дараах давтамжуудыг ашигладаг:

1. 200 метрээс бага гүнд 200 кГц-ээс дээш давтамж
2. 1500 метрээс бага гүнд 50-200 кГц давтамж
3. 1500 метрээс дээш гүнд 12-50 кГц давтамж



3-р зураг. Давтамжаас хамаарч хэмжигдэх гүн
SO-NA-R: So – Sound, na – Navigation, r – Ranging (дууны долгион дамжуулах, зай тодорхойлох)

Сонар бол усан доор дохио илгээж, дараа нь түүний цуурайг хүлээн авах замаар усны гүнийг илрүүлэхэд ашигладаг техник юм.

- Дууны долгион хувиргагч нь дууны долгионыг ус руу илгээж буцаж ойж ирэхээр нь хадгалдаг.
- Дууны долгион хүлээн авсан хугацааны тусламжтай компьютер зайг тооцон гаргана,
- Үр дүнг график болон тоон хэлбэрээр харуулна.

Хэмжилтийн зарчим

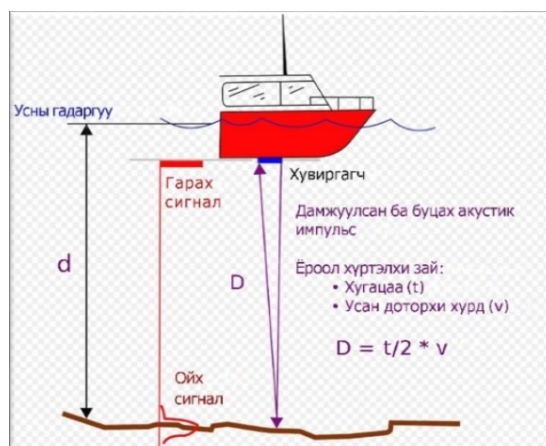
Дохионы гарах импульсээс буцах хүртэлх хугацааны хагасыг усан доторх дууны хурдаар үржүүлэх замаар зайг хэмждэг.

$$D = v * \frac{t}{2} \quad (1)$$

Үүнд:

v – усан доторх дууны хурд;

t – дууны долгион хувиргагчаас гараад, буцаад ойж ирэх хугацаа [2].



4-р зураг. Дууны долгионы тусламжтай усны ёроолын гүнийг хэмжих зарчим

Дууны долгионы хурд +20 градус байхад:

- агаарт 343 м/с
- усанд 1481 м/с
- ган төмөрт 5000 м/с

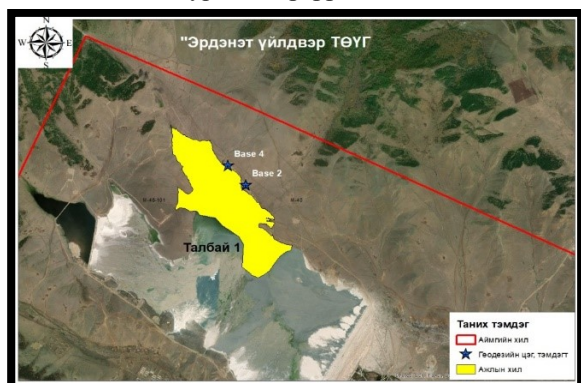


5-р зураг. Усан дотор дууны долгионы хурдыг хэмжэдэг багаж

III. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Судалгааны объект: Орхон аймаг, Эрдэнэтийн Уулын баяжуулах үйлдвэрийн тунгаах цөөрөм.

Ажлын талбайг зураг 6-д үзүүлэв.



6-р зураг. Ажлын талбайн ерөнхий бүдүүвч

Хаягдлын сан нь Зуны голын дагуу баяжуулах үйлдвэрийн төв корпусаас хойд зүгт 5-13 км зайд байрлана. Зуны голын хөндийг анхдагч далангаар хааж байгуулсан. Хаягдлын сангийн багтаамж нь анхдагч далан дээр булингга хуваарилах хоолойгоор орсон хаягдлын хатуу хэсгүүд тунаж нураг үүсгэх замаар нэмэгддэг.

Тунгаах цөөрөм нь хаягдал булингарыг тунгааж, тунасан усыг баяжуулах үйлдвэр лүү буцааж нийлүүлэх (баяжуулах үйлдвэрийг цагт 8000 м³ эргэлтийн усаар хангадаг), өвлийн улиралд хаягдлыг хадгалах зориулалттай.

Хаягдлын сангийн үндсэн үзүүлэлтүүд:

- Нийт талбай 2120.2 га
- Цөөрмийн талбай 387.5 га
- Цөөрөм дэх усны гүн
 - хамгийн их 5.6 м
 - дундаж 2.7 м

Цөөрмийн усны гүний хэмжилтийг зуны цагт урт рейк мод ба GPS ашиглан хэмждэг байсан бол өвлийн цагт 150 метр тутамд цооног өрөмдөж, утас унжуулан хэмждэг байсан. Хаягдлын аж ахуйн далангийн нуурын усны эзлэхүүнийг балансын тооцоогоор хийдэг байсныг орчин үеийн дэвшилтэт технологид суурилсан багаж тоног төхөөрөмжөөр хэмжиж, нуурын ёроолын гадаргууг өндөр нягтаршилтай тодорхойлох зорилготой.

Орчин үеийн дэвшилтэт технологид суурилсан IBoat BS3 алсын удирдлагатай багаж тоног төхөөрөмж ашиглан хаягдлын аж ахуйн далангийн нуурын ёроолын хэмжилтийг хийж гүйцэтгэснээр нуурын ёроолын гүний мэдээллийг нарийвчлалтай гаргаж, түүн дээр үндэслэн нуурын усны хэмжээг үнэн зөв тооцоолно. Орчин үеийн дэвшилтэт технологиор өндөр нарийвчлалтай хэмжилт хийснээр шугам хоолойн алдагдлыг тооцох, ууршилтаас хамгаалах арга хэмжээ авах, элсэн талбайн шингэж байгаа усны эзлэхүүнийг үнэн зөв тодорхойлох давхар ач холбогдолтой юм.

Хаягдлын аж ахуйн далангийн нуурын усны эзлэхүүнийг геодезийн сүүлийн үеийн багаж тоног төхөөрөмж ашиглан байр зүйн зургийн хээрийн хэмжилтийг хийж гүйцэтгэж, суурин боловсруулалт хийн 1:1000-ны масштабтай байр зүйн зураг гарган авч, дагуу болон хөндлөн зүсэлт гүйцэтгэн өмнөх оны хэмжилт, боловсруулалттай харьцуулж, нуурын усны эзлэхүүнийг гарган авна.

Хэмжилтийн ажилд дараах багаж тоног төхөөрөмжийг ашигласан:

- Trimble GNSS хүлээн авагч
- Hi-Target GNSS хүлээн авагч
- IBoat BS3 алсын удирдлагатай төхөөрөмж
- Echo sounder
- Бага оврын моторт завь



7-р зураг. Хэмжилтийн ажилд ашигласан багаж, тоног төхөөрөмж.

IBoat BS3-ын техникийн үзүүлэлтүүд:

- Гүн хэмжих үзүүлэлт

- Ажиллах давтамж 200 кГц
- Долгионы өнцөг 5°
- Гүний хязгаар 100 м
- Гүний нарийвчлал 1 см+гүний 0.1%
- Завины үзүүлэлтүүд
 - Хэмжээ 110 см*52 см*30 см
 - Жин 10 кг
- Батарей
 - 2 м/с хурдаар 4 цаг ажиллана
- Удирдлага
 - 2 км-ийн радиуст ажиллана

Зураглал хийх талбайн геодезийн үндэслэл

Зураглалын ажилд зориулан 2 түр цэг газарт бэхэлж, Real Time Kinematic горимд хэмжилт хийж, байршил, өндрийн утгатай болгосон. Уурхайн геодез, маркшейдерийн хэмжилтүүд RTCM0000 /CORS/ байнгын ажиллагаатай станцаас хийгддэг тул тулгуур цэг болгон ашигласан. Солбицлын тогтолцоо нь WGS-84, UTM тусгагт, түүний их тэнхлэгийн хагас 6378137 м, шахцал 1:298.257223563-г ашигласан ба Эрдэнэтийн уурхайн өндрийн тогтолцоонд хийж гүйцэтгэсэн.

GNSS-ийн технологиор хэмжилт, зураглал хийх дүрмийн 2.5.1-д “Зураглалын сүлжээг хиймэл дагуул (GPS/Глонасс)-ын геодезын харьцангуй аргаар солбицол тодорхойлох зарчмаар байгуулах бөгөөд цэг хоорондын харилцан байрлалын дундаж квадрат алдаа:

байрлалын хувьд 3 см,
 өндрийн хувьд 5 см-ээс ихгүй байна” гэж заасан байдаг.

RTK хэмжилтэд:

байрлалын нарийвчлал 0.8 см,
 өндрийн нарийвчлал 1.5 см
 тул хиймэл дагуул (GPS/Глонасс)-ын геодезын зураглалын сүлжээний нарийвчлалыг хангаж байна.

Цэгүүдийн байршлыг зураг 6-д үзүүлэв [8].

Байр зүйн зургийн хээрийн хэмжилт

Trimble R8 GNSS хүлээн авагчийг Base 4 түр цэг дээр байрлуулна.



8-р зураг. RTK хэмжилтийн засвар өгөх суурин багаж

IBoat BS3 алсын удирдлагатай төхөөрөмжид Echo sounder, Hi-Target GNSS-ийн хүлээн авагчийг угсарч, GPS-үүдийг холбосны дараа IBoat BS3 алсын удирдлагатай төхөөрөмжийг нуурт тавина.



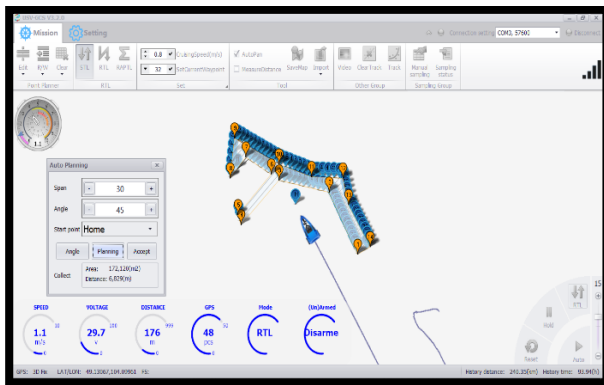
9-р зураг. IBoat BS3 алсын удирдлагатай өөрөө явагч төхөөрөмж ажлаа эхлүүлэхэд бэлэн

Хэмжилт хийх программ болон алсын удирдлагатай төхөөрөмжийн холболтууд, ажил хийгдэх солбицлын тогтолцоо, Echo Sounder усанд байрлах гүн, GNSS-ийн өндөр, Echo Sounder багажийн долгионы урт болон бусад тохиргоонуудыг сонгоно.



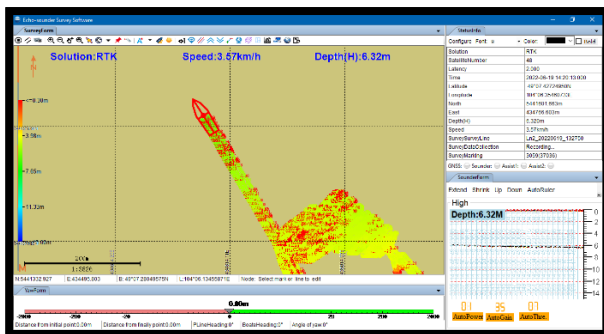
10-р зураг. IBoat BS3 өөрөө явагч төхөөрөмжийг ажиллуулах программ

IBoat BS3 алсын удирдлагатай төхөөрөмжийн явах зам, талбайг USV GCS 3.2 программ дээр төлөвлөж, маршрутын дагуу ажиллах горимыг автомат удирдлага руу шилжүүлж, эхлүүлнэ.



11-р зураг. USV GCS 3.2 программын харагдах байдал

HiMax программ дээр Echo sounder багаж болон GNSS-ийн хүлээн авагчийн хэмжилтийн ажлыг хийнэ. Тус программ дээр усны гүн, байрлал, усны түвшин зэргийг хэмжинэ. 1:1000-ны масштабтай зураг тул шугам хоорондын зайг 20 м-ээр явуулсан [4].



12-р зураг. HiMax программын харагдах байдал

Төлөвлөлтийн дагуу хэмжиж дууссан IBoat BS3 алсын удирдлагатай төхөөрөмжийг нуурын эрэг рүү дуудаж хэмжилтийн ажлыг дуусгана.



13-р зураг. IBoat BS3-ыг уснаас гаргаж ажлыг дуусгаж байна.

Нуурын эрэг орчмыг зураглах зорилгоор явганаар болон моторт завь ашиглан хэмжилтүүд

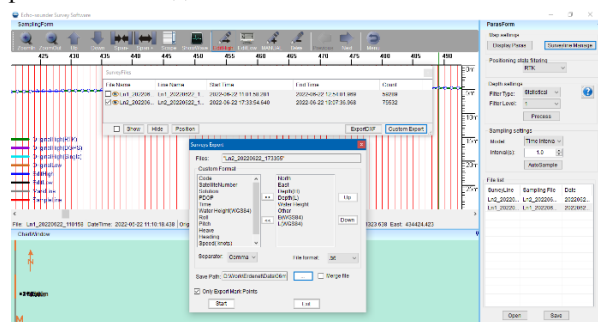
хийсэн. Зураглалын ажлыг Trimble фирмийн GNSS-ийн хүлээн авагч ашиглан RTK хэмжилтийн горимд хийж гүйцэтгэсэн.



14-р зураг. Нуурын эргийг GPS ашиглан хэмжиж байна.

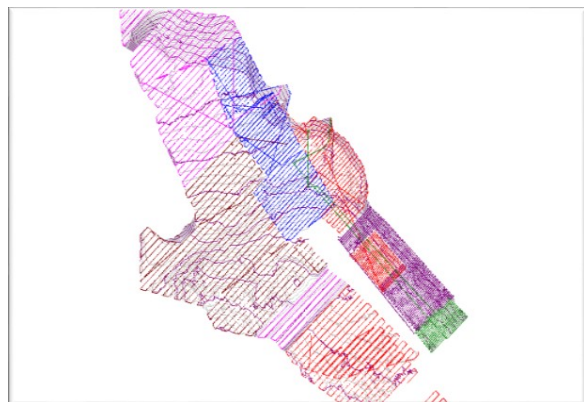
Байр зүйн зургийн боловсруулалт

Echo sounder программ хангамжаас хэмжилтийн түүхий өгөгдөл болох усны гадаргын байрлал, өндөр болон усны гүний мэдээллийг текст өргөгтгөлтэй файл болгон хадгалж авна.



15-р зураг. Echo sounder программ хангамжаас хэрэгтэй өгөгдлүүдээ сонгож авна.

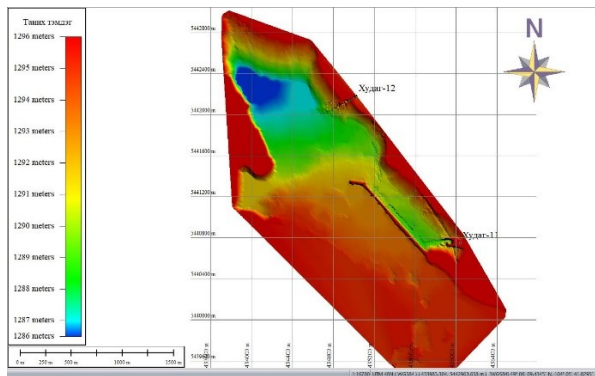
Autocad программ хангамж дээр байр зүйн зургийн боловсруулалт хийсэн.



16-р зураг. AutoCAD программ дээр өгөгдлүүдээ нэгтгэсэн байдал

Байр зүйн дэвсгэр зургийн агуулга нь дэвсгэр зургийн масштабаас хамаарах бөгөөд байр зүйн элементүүдийг үнэн зөв дүрслэх, нарийвчлал, мэдээллийн агуулгаар нь үзүүлсэн.

Байр зүйн зургийн боловсруулалтаар 1:1000-ны масштабтай байр зүйн зургийг боловсруулсан. Суурин боловсруулалтын үр дүнд гарсан өгөгдлөөр нуурын ёроолын гадаргуугийн тоон загвар үүсгэсэн.



17-р зураг. Тунгаах цөөрмийн ёроолын тоон загвар

Хаягдлын аж ахуйн далангийн нуурын усны хэмжээг тооцоолох

Хаягдлын аж ахуйн далангийн нуурын усны хэмжээг LisCad программ хангамжийн тусламжтай тооцоолсон.

ҮР ДҮН

Хаягдлын аж ахуйн далангийн нуурын ёроолын 387.5 га талбайд байр зүйн зураг үйлдсэн. Нийт хэмжсэн цэгүүдийг ашиглан усны ёроолын гадарга болон усны гадаргууг үүсгэж эзлэхүүний бодолт хийсэн. Бодолтын үр дүнд нийт усны хэмжээ 15.558.425 м³ гарсан.

ДҮГНЭЛТ

1. Хаягдлын аж ахуйн далангийн нуурын усны эзлэхүүнийг орчин үеийн дэвшилтэт технологи IBoat BS3 алсын удирдлагатай усан онгоц, тоног төхөөрөмжөөр хэмжиж, нуурын ёроолын гадаргууг өндөр нарийвчлалтай тодорхойлсон.
2. Уулын баяжуулах үйлдвэр нь өвлийн улиралд 18.0 сая м³ ус хэрэглэх шаардлагатай байдаг. Урьд онуудын уламжлалт хэмжилтийн үр дүнгээс харахад судалгааны объектын эзлэхүүн нь 22.4 сая м³. Орчин үеийн дэвшилтэт технологи IBoat BS3 алсын удирдлагатай багаж, тоног төхөөрөмжөөр хэмжиж тодорхойлсон эзлэхүүн 15.6 сая м³ гарсан. Уг судалгааны ажлын үр дүнгээр өвлийн улиралд усны нөөц хүрэхгүй байсан шалтгаан тогтоогдсон.

3. Судалгааны талбайд том масштабын байр зүйн зураг буюу 1:1000-ны масштабтай, 0.5 метр үеийн өндөртэй байр зүйн зураг зохиох ажлын үр дүнгийн боловсруулалтад LisCAD программ хангамж ашигласан ба байрлалын хувьд 1.8 см, өндрийн хувьд 4 см дундаж алдаатай байсан нь 1:1000-ны масштабтай байр зүйн зургийн үеийн өндрийн 1/3-ээс ихгүй байх нарийвчлалын шаардлагыг бүрэн хангасан.
4. BS3 алсын удирдлагатай багаж, тоног төхөөрөмжөөр хэмжилт хийснээр геодезийн хээрийн хэмжилтийн ажилд зарцуулах хугацааг 3 дахин багасгаж, эдийн засгийн хувьд геодезийн уламжлалт аргаар зураглал үйлдэж, боловсруулах ажлыг 60 хувь хөнгөвчилж ажилласан. 2 сар хийдэг байсан ажлыг 20 хоногт багтаан хийж гүйцэтгэсэн.
5. Мөн инженерүүдэд цаг ямагт тулгамдаж байдаг геодезын хээрийн хэмжилтийн хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааны хүндрэл төдий чинээ багассан.

НОМ ЗҮЙ

1. Карло Ровелли. “Физикийн долоон хураангуй” 2014.
2. Italo Oliveira Ferreira “State of art of bathymetric surveys” Universidade Federal de Viçosa, 2022.
3. Wöhl, A.C.Snaith, H.Amirebrahimi, S.Devey, C.W.Dorschel, B.Ferrini, V. ,Wigley, R. “Seafloor Mapping. The Challenge of a Truly Global Ocean Bathymetry” - 2019.
4. Б.Дэмбэрэл, Ч.Нарантуяа, С. Энхтуяа, Ю.Чүлтэм 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000-ны масштабтай байр зүйн зураглалын ажил” БД 11-106-08 барилгын дүрэм: Улаанбаатар хот, 2008 он х 21-27
5. Геодезын байнгын цэг, тэмдэгт байгуулах (БГД 11-104-19) барилгын дүрэм
6. “1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500-ны масштабтай байр зүйн дэвсгэр зураглалын ажил” БД, 11-06-08 барилгын дүрэм
7. “1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500-ны масштабтай зургийн томьёолсон тэмдэг” УГЗЗГ, 2001 он MNS 6702:2017 стандарт
8. “Хиймэл дагуул (gps/глонасс)-ын технологиор Монгол Улсын Геодезын сүлжээ байгуулах үндсэн дүрэм” БНБД 14-101-08

Зохиогчийн тухай

Пүрэвжав овогтой Эрдэнэчимэг. Доктор /Ph.D/. 2018 онд ШУТИС-д “Монгол орны дунд масштабтай байр зүйн зургийн тусгагийн судалгаа” сэдвээр докторын зэрэг хамгаалсан.

Эрдэнэхуяг овогтой Энххуяг. Магистр. 2015 онд ШУТИС-д “Глонассын (GNSS) хүлээн авагчийн өндрийн хэмжилтийн нарийвчлалын судалгаа” сэдвээр магистрын зэрэг хамгаалсан.

Abstract:

Technological advances in bathymetric equipment, positioning capacity, data processing, as well as the development of new ways of obtaining depth and other ways of exploring the submerged bottom, have been noticed in recent years. It is known that acoustic remote sensing is the most widely used technique for depth measurement. Survey systems can be embedded on various platforms and also provide different accuracies. Coupled to these systems are also Global Navigation Satellite System (GNSS), auxiliary sensors and speed profilers, improving the accuracy of the data obtained. Alternatively, to the use of echo sounders, optical sensing (active and passive sensors) or satellite radar altimetry can be used to estimate depth. Thus, this study aims to present an overview of bathymetric survey methodologies, as well as the evolution of the use of sounding platforms, systems and sensors and various existing technologies. In addition, the main uncertainties involved and the advantages and disadvantages of the available solutions are also evidenced, providing the reader the ability to choose the most appropriate technique.

Keywords: accuracy, sound waves, bathymetry, digital model, advanced technology

ТӨМРИЙН ХҮДРИЙН ХОРГОЛЖ, БҮХЭЛЛЭГ ХҮДЭР АШИГЛАН ЭРГЭХ ЗУУХАНД ШУУД АНГИЖРУУЛСАН ТӨМРИЙГ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮН

Х.Манлайбаатар*, Э.Энхтөр*, Б.Түвдэндорж**, Б.Өлзийбаяр**, М.Дэлгэрмаа***

* - ШУТИС, МехТС-ийн МҮТ мэргэжлийн 3-р курсийн оюутан

** - ШУТИС, МехТС-ийн Металлурги, металлын технологи хөтөлбөрийн магистр оюутан

***- ШУТИС, МехТС-ийн МҮС-ийн профессор

manlaihadaa4@gmail.com, enkhTURENKHbat75@gmail.com, Deegii_m@must.edu.mn,

Хураангуй

Ган гарган авах процесс нь хүдрээс ширэм үйлдвэрлэл, ширэмнээс ган гарган авах, нөгөө нь хүдрээс шууд ангижруулсан төмөр үйлдвэрлэл, шууд ангижруулсан төмрөөс ган гарган авах гэсэн 2 аргаар явагддаг. Шууд ангижруулсан төмрөөс ган гарган авах нь жижиг хүчин чадалтай үйлдвэрлэлийн процесст илүү тохиромжтой ба хаягдал металлтай хамт цахилгаан нуман зууханд ачаалж хайлалт явуулах боломжтой хувилбар юм.

Манай Монгол улсад металлургийн үйлдвэрлэл төдийлөн сайн хөгжсөөгүй ба Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэр нь жилийн 100 мянган тонн хүчин чадалтай цахилгаан нуман зууханд хаягдал төмөр хайлж ган үйлдвэрлэж байна. Тус үйлдвэр нь өнөөдрийн байдлаар нийт хүчин чадлынхаа 33 хувийг л ашиглаж байгаа ба түүхий эдийн нөөцгүйгээс бүрэн хүчин чадлаар ажиллаж чадахгүй байгаа юм. Тиймд бид Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэрийг түүхий эдээр хангах, Монгол улсад үйлдвэрлэж байгаа хорголжийг дотооддоо ашиглах зорилгоор уг судалгааг хийлээ.

Судалгаанд дотоодод хорголж үйлдвэрлэж байгаа Ганхүдэр орд ХХК, Ган Эрдэс ХХК, HSMG ХХК компаниудын үйлдвэрлэсэн хорголжийг авч Эрдэнэс таван толгой болон Шарынголын нүүрсээр ангижруулж ангижруулсан төмөр гарган авах, түүний шинж чанарыг судлахыг зорьсон.

Судалгаанд төмрийн хорголж болон ангижруулагч нэмэлт нүүрс ашиглан гурван үе шаттайгаар шууд ангижруулсан төмөр (DRI)-ийг гарган авах туршилтыг явуулсан бөгөөд эхний үед төмрийн баяжмалын хорголжийг усны агууламжийг арилгахын тулд 200 °C-т 2 цаг халааж хатаасан. Хоёр дахь үед бүхэллэг хүдэр дэхь магнетитийг гематит болгон ангижруулахын тулд 1200 °C-т шатааж боловсруулсан ба гурав дахь үед 950-1300 °C-ийн температурт хүрэн нүүрсээр орчин үүсгэн ангижруулах туршилтыг явуулсан. Энэхүү ангижруулах явцад төмрийн оксидыг СО-оор металл төмөр (Fe) болгон ангижруулсан. Энэ өгүүлэлд бид ангижруулалтын зэргийг судалж тогтоосон үр дүнг орууллаа.

Туршилтын үр дүнгээс үзэхэд 1200 °C-д доломит ашиглан ангижралтыг явуулахад ган хүдэр орд ХХК-ий үйлдвэрлэсэн хорголжинд 0,86 %, Ган эрдэс ХХК-ийн үйлдвэрлэсэн хорголжинд 4,5 %, HSMG ХХК-ийн үйлдвэрлэсэн хорголжинд 1,03% ангижралт тус тус явагдсан байна.

Түлхүүр үг: шууд ангижруулсан төмөр (DRI), эргэдэг зуух, гематит, магнетит, ангижруулах процесс, нүүрс

ОРШИЛ

Шууд ангижруулсан төмөр (DRI) нь төмрийн баяжмалын хорголж эсвэл бүхэл хүдэр хэлбэрээр байгалийн хий (CO + H₂) эсвэл нүүрс зэрэг ангижруулагч ашиглан шатаах замаар боловсруулсан бүтээгдэхүүн юм.

Шууд ангижруулах процессыг төмрийн хайлах температураас (1539 °C) доогуур 900-1300 °C-д гүйцэтгэнэ. Түүхий эдийн хэрэглээг оновчтой болгож, үйлдвэрлэлийн зардлыг бууруулахын

тулд төмрийн баяжмал, төмрийн хаг, уутан фильтерийн тоос зэрэг их хэмжээний төмөр, нүүрсгөрөгч агуулсан хаягдлыг дахин ашиглаж DRI буюу шууд ангижруулсан төмөр гаргах боломжтой юм (Чун, Ким, Сон, 2015) [1].

Эдгээр бүтээгдэхүүнийг ихэвчлэн (sponge iron) хөвсгөр төмөр гэж нэрлэдэг. Учир нь гадаад төрх нь хөвсгөр (сүвэрхэг) харагддаг. Шууд ангижруулах нь металлургийн үйлдвэрлэлийн нэг төрлийн боловсруулах процесс бөгөөд өндөр

хөрөнгө оруулалт, түүхий эдийн нарийн шинж чанар шаарддаг.

Домен зуух, коксын зуух, хүчилтөрөгчийн конвертор зэрэг уламжлалт металлургийн процессын зарим хүндрэлийг даван туулах зорилгоор боловсруулсан технологи юм. Шууд ангижруулах процесс нь эрчим хүчний хэмнэлттэй давуу талтай бөгөөд домен зуухтай харьцуулахад өрсөлдөх чадвартай, ялангуяа цахилгаан нуман зууханд (EAF) шууд ангижруулсан төмрийг түүхий эд болгон ашиглах боломжтой байдаг.

DRI буюу шууд ангижруулсан төмрийн найрлага нь металлжсан төмөр ба шаараас бүрдэнэ. Шууд ангижруулсан төмөр (DRI)-ийн химийн найрлага нь нийт төмөр 90-94%, металлжсан төмөр 83-90%, металлжилтын зэрэг 92-96%, C 1.0-2.5%, P_2O_5 0.005-0.9%, S 0.001- 0.03%, бусад эрдсийн исэл (CaO, Al_2O_3 , SiO_2 , MgO) 2.8-6% байна. Бусад эрдсүүд нь ган хайлуулах явцад шааранд исэлддэг.

Дэлхий дээр хорголож эсвэл бүхэл хүдэр хэлбэрээр үйцийн материал ашиглан боловсруулах гурван төрлийн шууд ангижруулах технологи байдаг. Нэгдүгээрт: босоо уурхайн зуух (SF) -нд байгалийн хийг ангижруулагч болгон ашигласан технологи; хоёр дахь нь эргэх хоолойт зууханд (RK) нүүрсийг ангижруулагч болгон ашиглах; гурав дахь нь эргэх тавцант зууханд (RHF) нүүрс эсвэл байгалийн хий ангижруулагч болгон ашиглах технологиуд юм.

Босоо уурхайн зуух нь HYL III нэртэй технологи ба үйлдвэрлэлд нэвтэрсэн технологи нь Krakatau Steel – Cilegon ба Midrex технологи (Atsushi, Uemura, Sakaguchi, 2010) [3] юм. Харин SL/RN нэртэй эргэх хоолойт зуух ашигладаг технологи нь Өмнөд Калимантаны Meratus Jaya технологи юм. Үйцийн хэмжээ нь ойролцоогоор 10 мм байна.

Судлаачид HYL болон Midrex шууд ангижруулах DRI технологийн талаар судалсаар байна (Baig and Murray, 2016) [2]. Зарим оронд HYL III технологийг ашиглахад байгалийн хийн үнэ өндөр, төмрийн хорголож зэрэг түүхий эдийг импортоор (Бразилаас) авч ашигладаг байна.

Иймд дэлхийн хэмжээнд ашигладаг SL/RN технологид ашиглагдах төмрийн хүдэрт агуулагдах эрдсийн төрөл нь гематит, магнетитээс

бүрдэх ба ангижруулах явцад их хэмжээний тоосжилтыг үүсгэдэг ба мөхлөгүүдийн задралын үр дүнд бүтээгдэхүүний чанарт сөргөөр нөлөөлдөг. Өнөө үед эргэх хоолойт зуухны технологи ашиглан DRI хийх нь оновчтой үр дүнг харуулахгүй хэвээр байсаар байна. Тиймээс уг технологийг хөгжүүлэх, шинэчлэх, ялангуяа эргэх хоолойт зууханд оруулахаас өмнө түүхий эдийг боловсруулах шаардлагатай гэсэн судалгаанууд хийгдсээр байна.

Нөгөөтэйгүүр, дэлхийн зах зээл дээр ган хайлуулах үйлдвэрлэлийг хангахад их хэмжээний ангижруулсан төмөр DRI шаардлагатай.

Нүүрс, төмрийн хүдрийн харьцаа, хорголжийн хэмжээ нь шууд ангижруулсан төмөр DRI үйлдвэрлэхэд маш чухал нөлөөтэй юм. Ангижруулсан төмрийн үйлдвэрлэлийн үр ашгийг дээшлүүлэх талаар судалж байсан Dey, N. R., Prasad, A. K. and Singh, S. K. (2015) [4] зэрэг эрдэмтэд энэтхэгийн янз бүрийн уурхайн нүүрсийг ашиглан ангижруулсан төмрийн үйлдвэрлэл, эрчим хүчний хэмнэлт зэрэг хэд хэдэн судалгааг хийсэн. Man, Y. нар (2014) [8] нар ширхэгийн хэмжээнээс гадна төмрийн хүдэр, нүүрсний харьцаа ангижруулалтын температурт нөлөөлөх нөлөөллийг 500-1200°C-ийн хооронд өөрчлөх замаар термогравиметрийн аргаар ангижруулах процессыг судалсан. Хүдэр ба нүүрсний харьцааг мөн Kawanari, M. нар (2011) [7] нар ангижралтын хурдыг нэмэгдүүлэх замаар судалжээ. Тэд нано хэмжээтэй тоосонцорыг хэдхэн минутын дотор 650 градусын температурт ангижруулж болно гэж мэдээлсэн.

Yu, W. нар (2014) [9] соронзон баяжуулалт хийхгүйгээр фосфорын өндөр агуулгатай гематит агуулсан хүдрийн ангижралтыг судалсан. Тэд мөн хорголож дахь нүүрсний хэмжээ ангижралтад нөлөөлөх нөлөөг судалжээ.

El-Hussiny нар (2015) [5] устөрөгчийг ангижруулагч болгон ашиглаж 60.55 кЖ/моль идэвхжүүлэх энерги бүхий нимгэн үений давхаргаар дамжуулан Бахарийн төмрийн хүдрийг ангижруулах процессыг явуулж түүний кинетик бууралтын хурдыг судалжээ. Энэхүү судалгааг Hashem, N. M нар (2015) [7] дахин судалсан бөгөөд тэд 700-аас 950°C хүртэлх температурын кинетик ангижруулалтыг явуулахын тулд Бахарийн хүдрийг авч судалжээ. Үр дүнд нь

хамгийн сайн ангижруулалт нь 950 ° C температурт явагдсан гэж дүгнэсэн байна.

Энэхүү судалгааны зорилго нь эргэх хоолойт зууханд хүрэн нүүрс ашиглан төмрийн хорголож болон бүхэллэг хүдрийг ангижруулах үйл явцыг судлахад оршино.

Төмрийн хүдрийг Сэлэнгэ аймгийн Ерөө суманд орших Төмөртэйн бүхэллэг хүдэр болон Дархан - Уул аймагт орших хорголжны үйлдвэрүүдийн үйлдвэрлэсэн хорголжийг тус тус авч ашигласан. Энэхүү судалгааг хийх хоёр үндсэн шалтгаан байсан ба энэ нь нэгдүгээрт, Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэр түүхий эдийн нөөцгүйгээс өнөөдрийг хүртэл бүрэн хүчин чадлаар ажиллаж чадахгүй байгаа. 2022 оны байдлаар нийт хүчин чадлынхаа 33%-ийг л ашигласан. Хоёрдугаарт Монгол улс маань хүрэн нүүрс болон төмрийн хүдрээр элбэг. Нүүрс нь цахилгаан станцын эрчим хүчний эх үүсвэр төдийгүй ангижруулагч бодис бөгөөд металлын ашигт малтмалын үйлдвэрлэлийн материалыг боловсруулахад, ялангуяа нүүрсийг шууд ашиглах замаар ашигтай материал (ган, ширэм) гарган авах боломжтой.

Судалгааг явуулах шаардлагатай байгаа бас нэг шалтгаан нь засгийн газрын тогтоол “Шинэ сэргэлтийн бодлого”-д тусгасан “Аж үйлдвэрийн сэргэлт” буюу “Монгол ган цогцолбор II” төсөл юм. Засгийн газрын тогтоол нь тус улсад хүдрээс нь нэмүү өртөг шингэсэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх ёстой ба түүнийг бодлогоор дэмжих боломжийг олгож байгаа юм. Иймээс Эрдэс ҮТП ХХК нь МехТС-ийн “Металлурги, дэвшилтэт технологийн төв”-тэй шууд ангижруулсан төмрийн технологийн туршилт судалгаа хийлгэх захиалгат ажил хийлгэж байгаа бөгөөд бидний судалгаа нь тухайн ажлын нэг хэсэг юм.

Шууд ангижруулсан төмөр нь экспортлох боломжтой бүтээгдэхүүний нэг бөгөөд олон улсын стандартад заасан үзүүлэлт нь $Fe_{metal} \geq 75\%$ байх ёстой гэж заасан байдаг.

СУДАЛГААНЫ АРГА АРГАЧИЛАЛ

Туршилт явуулах диаграммыг Зураг 1-д үзүүлэв. Энэхүү судалгаанд ашигласан гол материал нь нүүрс, төмрийн хүдрийн хорголож, бүхэллэг төмрийн хүдэр, доломит болон шохойн чулуу

байсан. Төмрийн хорголож болон бүхэллэг төмрийн хүдрийг үндсэн түүхий эд болгон ашигладаг. Хорголжийн хэмжээ 10-20 мм хэмжээтэй ба Ганхүдэр Орд ХХК-ийн хорголжинд агуулагдах төмрийн агуулга 64,08%, Ган эрдэс ХХК-ийн үйлдвэрлэсэн хорголжинд агуулагдах төмрийн агуулга 64,18%, HSMG ХХК-ийн үйлдвэрлэсэн хорголжинд агуулагдах төмрийн хэмжээ 61,49%, бүхэллэг хүдэрт агуулагдах төмрийн хэмжээ 61,23% тус тус байсан бөгөөд тэдгээрийг зууханд 2 цаг болон тасалгааны температурт 72 цагийн турш хатаасан. Энэхүү судалгаанд Шарын голын нүүрс ашигласан ба 49,88% нүүрстөрөгч, 6524 кал/г илчлэгтэй байна.

Хорголож болон нүүрсний харьцаа (FC/Fe) 0.25-0.66, ангижруулах температур 1300, 1200, 1100°C, 1050°C, 1000°C, 950°C байхаар сонгож авсан. Ангижруулах хугацааг 20-60 минутаар тогтоосон.

Хорголжийг эргэдэг зуух ашиглан ангижруулсан. Уг процесс нь гурван үе шаттайгаар явагдсан

1. Үйлдвэрийн хорголжийг 200°C-т 2 цаг халааж хатаасан. Энэ үе шатанд хорголжны чийгийг арилгах зорилготой;

2. Бүхэллэг хүдрийг 1200°C-т энгийн орчинд урьдчилан шатаасан. Энэ үе шат нь магнетитийг гематит болгон хувиргах зорилготой. Харин хорголож нь урьдчилан шатааж бэхжүүлсэн байсан учир шууд ангижруулах туршилтад оруулсан.

3. Дараа нь 950-1200°C-ийн CO/CO₂-ийн орчинд ангижруулах зорилгоор хатуу хүрэн нүүрс ашиглан ангижруулах туршилтыг явуулсан. Энэ процесст төмрийн исэл нь СО-ийн хийгээр металл төмөр (Fe) болж ангижирдаг.

Зарим туршилтыг бүхэллэг хүдэр дээр магнетитийг гематит болгон төмрийн баяжмалыг исэлдүүлэх замаар хийсэн. Дараа нь гематит ба нүүрсийг (FC/Fe 0.25 - 0.32) хольж, 1,3%-ийн доломит эсвэл шохойн чулуу хольж хийсэн. Ангижруулах процесс нь дээр дурдсантай төстэй байсан.

Ангижруулах процессын хамгийн сайн ангижралт явагдах үр дүнг дараах тэгшитгэлээр тооцоолж болох ба ангижруулалт болон металлжилтын зэргээр тооцоолно.

$$RP = \frac{LW}{TOW_{max}} * 100\% \quad (1)$$

RP = Ангигруулалт, (%)

LW = Жингийн алдагдал, гр

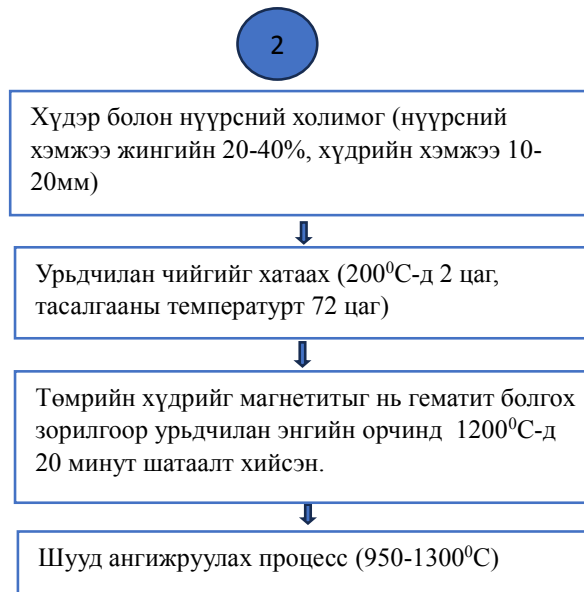
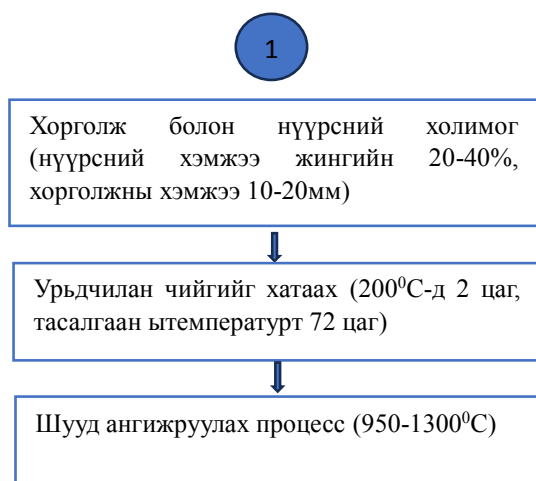
TOW_{max} = Онолын хувьд хасах боломжтой хүчилтөрөгчийн нийт хамгийн их жин, гр

$$MP = \frac{Fe_{металл}}{Fe_{нийт}} * 100\% \quad (2)$$

MP – металлжилтын зэрэг

$Fe_{металл}$ – ангигруулсан төмөрт агуулагдах металл төмөр, %

$Fe_{нийт}$ – ангигруулсан төмөрт агуулагдах нийт төмөр, %



Зураг 1. Шууд ангигруулсан төмөр DRI үйлдвэрлэх схем

ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Энэхүү судалгаанд ашигласан нүүрсийг дунд зэргийн илчлэг гэж ангилж болно. Шарын голын нүүрс бөгөөд нүүрстөрөгчийн бууруулагч эх үүсвэр (CO хий) болгон ашигласан. Түүний шинж чанарыг хүснэгт 1 -д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Шарын голын нүүрсний шинж чанарын үзүүлэлт

Үзүүлэлт	Хэмжээ, хувь	Тодорхойлолт
Нийт нүүрстөрөгч	49,88	
Нийт чийг	6,14% 14,14%	Байгалийн чийг Нийт чийг
Үнслэг	12,23%	
Хүхэр	0,45 0,47	Хуурай Хүлээн авсан үе
Илчлэг	5601 6524 7501	Хүлээн авах үеийн илчлэг Хатаасны дараах

	Хуурай үеийн
--	--------------

Бүхэллэг төмрийн хүдэр болон хорголжны шинж чанарыг XRF болон ICP-AES багаж ашиглан судалсан ба үзүүлэлтийг хүснэгт 2-т үзүүлэв. Энэхүү бүхэллэг хүдэр болон хорголжийг ангигруулалтад ашиглах үндсэн материал болгосон.

Хүснэгт 2. Хорголж болон бүхэллэг хүдрийн шинжилгээний үр дүн

№	Компанийн нэр	Al ₂ O ₃ , %	Fe, %	CaO, %	SiO ₂ , %	P, %	S, %	Нийт, %
1	Ганхуулар ХХК	1.57	64.20	0.19	4.77	0.014	0.036	101,85

2	Ган эрдэс ХХК	0.85	64.18	0.31	4.07	0.016	0.026	101.65
3	HSMG ХХК	1.50	61.49	0.84	5.16	0.018	0.006	102.15
4	Бүхэллэг хүдэр	0.95	61.23	1.08	3.67	0.015	3.49	109.20

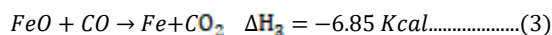
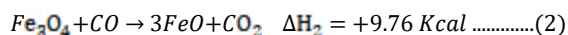
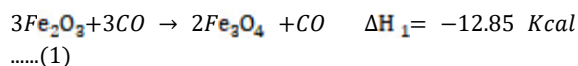
Энэхүү судалгаанд шууд ангижруулсан төмрийг үйлдвэрлэхдээ чийгийг арилгахын тулд хорголож болон хүдрийг урьдчилан 200°C-д халааж хатаасан, бүхэллэг хүдэр дэх магнетитийг гематит болгон хувиргах (Горбачев, Абзалов, Юрев, 2007 аргын дагуу) болон гематит-төмөр болгон CO/CO₂-ээр ангижруулах зэрэг гурван процессыг гүйцэтгэсэн. CO/CO₂ хийг үүсгэх зорилгоор хатуу түлш болон хүрэн нүүрс ашигласан.

Нэмж хэлэхэд ангижруулах процессыг үйлдвэрлэлийн түвшинд явуулах нөхцөлийг судалж байгаа тул үйлдвэрлэлд ашиглах боломжтой, одоо ашиглагдаж байгаа уурхайн нүүрсийг авч судалсан болно.

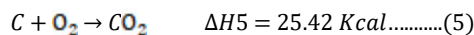
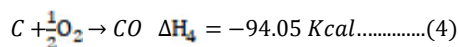
Эхний үе шатанд хорголож ангижруулалтанд ороход хагарахгүйн тулд чийгийг арилгах зорилгоор 200°C температурт аажмаар халаана. Энэ үе шатанд хорголжийн чийг ялгарах болно. Энэ нь дараагийн үйл явцыг хялбаршуулах болно.

Хоёр дахь үе шатанд бүхэллэг хүдэр дэхь магнетит нь гематит төмрийн хувирал болно. Энэ нь магнетит нь 800-аас дээш температурт гематит болон хувирах онолын нөхцөлийн дагуу хийгдсэн ба хүдэр дэх магнетит нь гематит фазад шилжсэн. Гематитад шилжсэнээр дараагийн ангижруулах процессыг хялбарчилж өгнө. Дараагийн процесс нь металлжуулах үйл явц байх болно.

Зарчмын хувьд төмрийн ислийг СО хийтэй металл төмөр болгох урвалыг дараах байдлаар явуулна.



Нүүрстөрөгчийн (C) эх үүсвэр болох нүүрсийг шатааснаар СО-ийн хий үүсэх ангижруулагч нь [4 ба 5] урвалд суурилж явагдана.



Урвал (2) дахь термодинамик энтальпийн өөрчлөлт (ΔH) нь эерэг утгуудыг (эндотермик), тухайлбал ΔH₂ = +9.76 Ккал утгыг харуулж байгаа бөгөөд энэ урвал нь системийн гаднаас энерги шаарддаг тул вустит эсвэл магнетит төмрийг (FeO) үүсгэсэн.

Цаашид вустит нь металл төмөр (Fe) болж ангижирна. Төмрийн эрдсийг металл төмрөөр ангижруулах урвал нь дулааныг системээс ялгаруулдаг ба термодинамикаар энтальпийн утга сөрөг (экзотермик) урвалаар явагдана.

1000 ° C-аас доош температурт магнетит хүдрийн ангижралт бага явагдах ба металлжилт нь 90% -иас дээш үүсгэх магадлал багатай, учир нь энтальпи нь эндотермик урвал байдаг тул 1100° C-ээс өндөр температурт ч магнетит төмрийн металлжилт нь 80-90% хооронд хэлбэлздэг.

Энэхүү туршилтанд ангижруулах процесст ашигласан аргуудыг дараах шинж чанартай шууд ангижруулсан төмөр DRI гаргаж авахаар тохируулсан: Үүнд:

- аль болох өндөр металлжуулалт (> 90%),
- ислийн хольцыг аль болох бага (Al₂O₃ + SiO₂ <5%),
- хүүхэр аль болох бага агуулгатай байлгах (S <0.05%).

Ангижруулах явцад бүх Fe₃O₄ нь металл төмөр болж хувирна гэж тооцоолсон. Хэрэв хүчилтөрөгчийн алдагдлыг онолын хувьд тооцвол 64,2% Fe-ийн агууламжийн 22,2% O₂ байна. Үүний зэрэгцээ SiO₂, Al₂O₃, MgO нь үндсэндээ өөрчлөгдөөгүй хэвээр байсан ч апатитын нэгдэл P болон хувирч, FeS нь S болж өөрчлөгдсөн.

Ангижруулах процессын улмаас хүчилтөрөгчийн хамгийн их зайлуулах тооцоог хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Онолын хувьд зайлуулах боломжтой хүчилтөрөгчийн хэмжээ

Элементүүд	Fe SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	P	S	Нийт	Бусад
Массын хувь	64.2 4.77	1.57	2.7			76.24	23.76
Ангигруулахаас өмнөх нэгдэл	Fe ₃ O ₄ SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	апатит	FeS		K ₂ O+ CaO
Хүчилтөрөгчийн агуулга	22.2 тогтмол	тогтмол	тогтмол			98.98	1.02
Ангигруулсаны дараах нэгдэл	Fe SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	P	S		
Хүчилтөрөгчийн алдагдал	22.2 0	0	0			22.2	

Туршилтыг явуулахдаа ангижруулах туршилтанд оруулахаас өмнөх нийт жинг хэмжиж ангижруулсаны дараах жинг хэмжсэн. Жингийн алдагдлыг 1-р томъёонд орлуулан ангижралтын зэргийг тооцсон.

Ангижралтын зэргийг тооцсон үзүүлэлтийг хүснэгт 4-д харуулав.

Хүснэгт 4. Ангижралтын зэрэг тооцсон үзүүлэлт

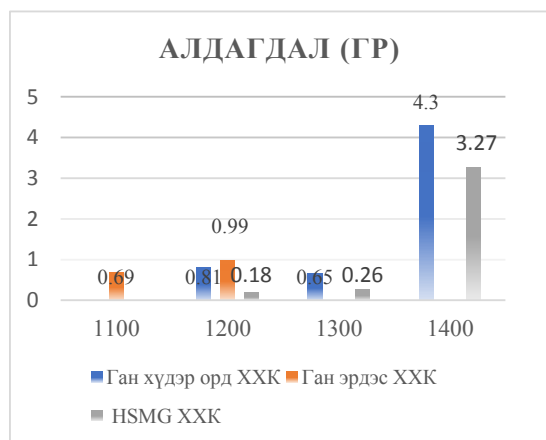
№	Ганхүдэр XXXК			Орд			Ган XXXК			Эрдэс			HSMG XXXК		
	Температур, °C			Найрлага			Температур, °C			Найрлага			Температур, °C		
4	1200			1			2			3			4		
	Хүдэр CaCO ₃	Хүдэр MgCO ₃	Хүдэр MgCO ₃	Хоргож CaCO ₃	Хоргож MgCO ₃	Хоргож MgCO ₃	Хүдэр CaCO ₃	Хүдэр MgCO ₃	Хүдэр MgCO ₃	Хоргож CaCO ₃	Хоргож MgCO ₃	Хоргож MgCO ₃	Хүдэр CaCO ₃	Хүдэр MgCO ₃	Хүдэр MgCO ₃
	0,35	0,36	0,19	0,13	0,59	0,59	0,2	0,99	0,83	0,3	0,07	0,07	0,27	0,29	0,05
	1,57	1,58	0,86	0,86	0,86	0,86	0,9	4,5	3,74	0,07	0,07	0,07	1,21	1,31	0,23

Ангижралтын зэргийг тооцож үзэхэд 1400°C-д явуулсан туршилтын үед алдагдал хамгийн өндөр гарсан ба ангижралт өндөр явагдсан. Энэ нь температур өсөхөд металлын ангижралт өсөж байгаа ба нам температурт хайлдаг CaO·Fe₂O₃ ба 2CaO·Fe₂O₃ нэгдлүүд шатаж хүчилтөрөгчийг алдсантай холбоотой юм.

Үйлдвэрүүдийн хорголжийг 1100, 1200, 1300, 1400°C-ийн температурыудад ангижруулаад алдагдлыг тооцож 2-р зурагт харууллаа.

2-р зургаас үзэхэд 1100, 1200, 1300°C-д харьцангуй бага алдагдаж байсан ба 1400°C-д нэлээд өндөр 3.27-4.3 хувьтай алдагдаж байсан. Энэ нь 1400°C-д хайлалт явагдаж шаар нь ялгарч

наалдсан байсан ба шаарыг аваагүй металл хэсгийг авч хэмжсэнтэй холбоотой байсан.



Зураг 2. Бүх үйлдвэрийн хорголжийг ангижруулсаны дараах алдагдлын хэмжээ

ДҮГНЭЛТ

1. Бидний туршилтад ашигласан бүх үйлдвэрийн хорголж нь шууд ангижруулах технологийн шаардлага хангаж байсан.
2. Онолын хувьд зайлуулах шаардлагатай хүчилтөрөгчийн хэмжээг тооцож үзэхэд 22,2% байсан.
3. Ангижруулах туршилтыг явуулсаны дараа жингийн алдагдлыг тооцоход шохойн чулуу ашигласан найрлагатай холимгийн жин хамгийн бага алдагдсан байсан ба доломит болон хүдэр ашигласан найрлагатай холимгийн жин хамгийн өндөр алдагдсан байлаа. Учир нь хүдэр дэх бусад хольцууд шатаалтын явцад ангижирсантай холбоотой юм.
4. Бүхэллэг хүдрийг урьдчилан боловсруулж магнетитыг гематит фазад шилжүүлсэнээр шууд ангижруулах процессын хугацааг бууруулах, чанарыг сайжруулах боломжтой юм.
5. Ган үйлдвэрлэгчид шууд ангижруулсан төмөр DRI-ийг хаягдал төмрийг орлуулж ашиглах боломжтой юм.
6. Бидний судалгааны үр дүнгээс үзэхэд Ган Эрдэс ХХК-ийн үйлдвэрлэсэн хорголжийг ангижруулсаны дараа шаталт үүсэж, хорголжингоос илүү хэврэг бутрамтгай болж байсан. Энэ нь хорголжийн холбогч бодис нь шаардлага хангаагүйболох нь харагдаж байна. Тиймд Ган -Эрдэс ХХК-ийн үйлдвэрлэсэн хорголжийг шууд ангижруулсан төмрийн үйлдвэрлэлд үндсэн түүхий эдээр ашиглах боломжгүй юм.

Талархал

Судалгааг санхүүжүүлсэн Эрдэс УТП ХХК хамт олон, Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэрийн инженер Санжаасүрэнд болон судалгаанд тусалсан Металлурги, дэвшилтэт технологийн төвийн хамт олонд талархал илэрхийлье.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Chung, S. H., Kim, K. H. and Sohn, I. (2015) 'DRI from recycled iron bearing wastes for lower carbon in the blast furnace', ISIJ International, 55(6), pp. 1157–1164. doi: 10.2355/isijinternational.55.1157.
2. Baig, S. and Murray, B. (2016) Cost effectiveness analysis of HYL and Midrex DRI technologies for the iron and steel-making industry. Duke University.
3. Atsushi, M., Uemura, H. and Sakaguchi, T. (2010) 'MIDREX processes', Kobelco Technology Review, (29), pp. 50–57.
4. Dey, N. R., Prasad, A. K. and Singh, S. K. (2015) 'Energy survey of the c b sed sponge iron industry', Case Studies in Thermal Engineering, 6, pp. 1–15. doi: 10.1016/j.csite.2015.04.001.
5. El-Hussiny, N. A. et al. (2015) 'Kinetics of direct reduction El-Baharia (Egypt) iron ore pellets in static bed via hydrogen', International Journal of Scientific & Engineering Research, 6(10), pp. 870–877.
6. Hashem, N. M. et al. (2015) 'Reduction kinetics of Egyptian iron ore by non-coking coal', International Journal of Scientific & Engineering Research, 6(3), pp. 846–852.
7. Kawanari, M. et al. (2011) 'Enhancement of the reduction rate of iron ore by utilizing iron ore/carbon composite consisting of fine iron ore particles and highly thermoplastic carbon fiber material', ISIJ International, 51(8), pp. 1227–1233.
8. Man, Y. et al. (2014) 'Effect of particle size reduction on behavior in the iron ore -coal composite pellets', Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 6(7), pp. 2484–2490.
9. Yu, W. et al. (2014) 'Effects of particle sizes of iron ore and coal on the strength and reduction of high phosphorus oolitic hematite-coal composite briquettes', ISIJ International, 54(1), pp. 56–62. doi:10.2355/isijinternational.54.56.

НУНТАГ МЕТАЛЛ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Гантулга Бямбадорж¹, Нямдорж Лхам-Очир², Дагвадорж Батсүх*

^{1,2,*} Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Механик, тээврийн сургууль, Механик, мехатроникийн салбар

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: D.Batsukh@must.edu.mn*

Хураангуй:

Нунтаг металл нь техникийн болон бусад салбар дахь үйлдвэрлэлийн технологийг хөгжүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд тухайн металлын хүдрийг үндсэн хөрснөөс нь салган олборлохоос эцсийн бүтээгдэхүүн хүртэл маш нарийн дамжлагыг туулсны эцэст цэвэр металл бий болно. Энэ судалгаагаар нунтаг металл, нунтаглах технологийн үйл явц, хэрэглээ, ажиллах зарчим мөн эдийн засгийн судалгааг хийсэн. Мөн металл нунтаглах аргууд нь тухайн металлын ширхэглэлийн хэмжээ, шинж чанараас хамааран өөр өөр байдаг бөгөөд эдгээрээс хамгийн түгээмэл хэрэглэгдэж байгаа нь атомжуулах арга ба үлдсэн хэсгийг механик, физик ба химийн аргууд эзэлнэ. Нунтаглах аргыг материалын хувийн жин, хайлах температур, физик, химийн найрлагаас хамааруулан сонгон авдаг. Атомжуулах төхөөрөмжийн давуу тал нь эрчим хүч, эдийн засгийн хувьд харьцангуй өртөг бага ажиллагааны зарчим энгийн зэрэг давуу талуудтай. Уламжлалт аргаар эд анги цутган үйлдвэрлэхэд нэмэлтээр орж буй өнгөт ба ховор металл зорох, уурших зэрэг шалтгаануудаас хамааран тодорхой хэсэг нь хаягдал болдог. Харин нунтаг металлургийн аргыг ашигласанаар хаягдал болдог өнгөт ба ховор металлыг хорин хувь хэмнэх боломжтой. Ямар шинж чанартай материал үйлдвэрлэхээс хамааруулан нунтаг материалын хэмжээг нь тааруулан хийж холих, гүйдлийн хүчний арга зэргийг ашиглан нягт цул эд анги бий болдог. Энэ аргаар хийсэн эд анги нь хөнгөн, бат бөх, зэврэлтэд тэсвэртэй зэрэг давуу талуудтай. Мөн дэлхийн зах зээлд нийт нунтаг металлын үнэлгээ 148,06 орчим тэрбум ам.долларын өртөгтэй байгаа бөгөөд бид энэхүү судалгаагаар Монгол улсад цаашид нунтаг материал үйлдвэрлэх, нунтаг материалар эд анги үйлдвэрлэх, гадаадад экспортлох бүрэн боломжтойг харуулахыг зорилоо.

Түлхүүр үг: Атомжуулах, физик, химийн, нунтаглах төхөөрөмж

УДИРТГАЛ

Металл нунтаг үйлдвэрлэх, ашиглах нь эрт дээр үеэс эхэлсэн бөгөөд үнэт металл нунтаг (мөнгө, алт) үйлдвэрлэх аргуудыг МЭӨ 3000 оны үеийн эртний Египетийн гар бичмэлүүдэд дүрсэлсэн байдаг бөгөөд олон мянган жилийн дараа тэд хайлах үе шатыг давж төмрөөр металл бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж эхэлсэн. Өнөөгийн байдлаар Монгол улсад нунтаг материал үйлдвэрлэдэг “Талын металл нунтаг” ХХК гэх ганц үйлдвэр байдаг бөгөөд 2017 оноос хойш усаар атомжуулах аргаар нунтаг зэс үйлдвэрлэж байна. Энэхүү үйлдвэр нь “Ачит Ихт” ХХК-ийн үйлдвэрлэсэн зэсийг хайлуулан, хайлсан зэсийг доош урсах үед хоёр талаас нь усаар шүрших аргаар зэс хоорондын барьцалдах холбоосыг таслан нунтаг зэс гарган авдаг.

Металл нунтаг үйлдвэрлэх хамгийн эртний аргуудын нэг бол ислээс металлыг багасгах арга юм. Металл нунтаг ба металл хайлшийн нунтаг нь нунтаг металлургийн аргыг ашиглан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх үндсэн түүхий эд юм: бүтцийн, үрэлтийн эсрэг, сүвэрхэг, битүүмжлэх, цахилгаан, зэврэлтэд тэсвэртэй, халуунд тэсвэртэй гэх мэт. Металл хайлшийн цэвэр металл нунтаг, нунтаг нь элэгдэлд тэсвэртэй, зэврэлтэд тэсвэртэй бүрээс бүхий эд ангиудын гадаргууг бүрэх, түүнчлэн гагнуурын технологид ашигладаг. Металл нунтаг нь, төрөл бүрийн салбарт ашиглагддаг. Сансар судлал, автомашин, далайн техник болон био анагаах ухаан гэх мэт олон салбарт ашиглаж болох ба нунтаг металлургийн аргаар төмөр ба төмөрлөг бус эд анги үйлдвэрлэл сүүлийн жилүүдэд тасралтгүй хурдацтай хөгжиж байна. Дэлхийн хэмжээнд нунтаг металлын үйлдвэрлэл 1 сая тонноос давж энэ зах зээлийн 75%-ийг автомашин үйлдвэрлэлд ашиглаж байна.

Ерөнхийдөө металл нунтаглах гурван арга байдаг. Аль аргийг нь ашиглахаа сонгохдоо материалын шинж чанар, ширхэглэлийн хэмжээ, төхөөрөмжийн өртөг зэргийг анхаарна. Нунтаг металлургийн арга нь нарийн төвөгтэй хэлбэр, өндөр чанартай эд анги үйлдвэрлэхэд онцгой ач холбогдолтой юм. Нунтаг металл атомжуулж үйлдвэрлэх төхөөрөмжийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд: шингэн металл агуулах сав, шингэн металлыг нарийн урсгах шаардлагатай хошуу, шингэн металлын температурыг тогтмол байлгах халаагуур, нунтаг металл цуглуулах их биеэс тогтох ба тэсэрч дэлбэрэх аюул болон нунтгийн мөхлөгийн гадаргууг исэлдүүлэхгүй зорилгоор нэмэлтээр инертийн хий ашиглана.

ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Металл нунтаглах ерөнхий аргууд

Механик арга:

Уулын чулуулаг, хүдэр, цемент, шохой, гөлтгөнө, чулуунцарз үйлдвэрлэх салбарт хүрдэт, бөмбөрцөгт тээрмийг маш өргөнөөр ашигладаг. Механик аргад нь гадна хүчний тусламжтайгаар материалыг хүссэн ширхгийн хэмжээтэй нунтаг болгон боловсруулах арга бөгөөд бэлтгэх явцад материалын химийн найрлага өөрчлөгддөггүй. Одоогийн байдлаар өргөн хэрэглэгдэж байгаа аргууд нь төрөл бүрийн бөмбөрцөгт, хоолойт, хүрдэт тээрмүүд бөгөөд эдгээр нь эд анги, төхөөрөмжийн элэгдэл ихтэй, эрчим хүч зарцуулалт өндөртэй, засварын сул зогсолтын хугацаа урт зэрэг сул талууд ихтэй.

Бөмбөрцөгт тээрэм

Бөмбөрцөгт тээрэм нь материалыг маш нарийн нунтаг болгон нунтаглах зориулалттай нунтаглагчийн нэг төрөл бөгөөд ихэвчлэн ашигт малтмал, өнгөлгөөний будаг, пиротехник, керамик эдлэл нунтаглахад ашигладаг. Металлын нунтаг үйлдвэрлэлийн хувьд хөнгөн цагаан, төмөр, зэс гэх мэт төрөл бүрийн металлаас нунтаг үйлдвэрлэхэд бөмбөрцөгт тээрмийг ашиглаж болно.

Физик, химийн арга:

Физик, химийн арга гэдэг нь нунтаг бэлтгэх явцад түүхий эдийн химийн найрлага, нэгдэх төлөвийг өөрчлөх замаар нунтаг үйлдвэрлэх аргыг хэлнэ



1-р зураг. Металл нунтаглах аргууд (а. Бөмбөрцөгт тээрэм б. атомжуулалт в. Электролизын арга)

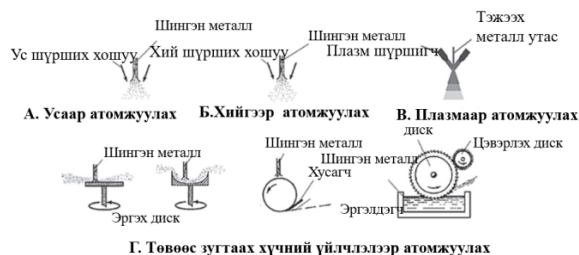


1.2-р зураг. Нунтаг материал үйлдвэрлэх аргууд [1]

Атомжуулалт:

Атомжуулалт нь түүхий эдийн бүтээл их бүтээгдэхүүний гарцын харьцаа өндөр тул металл нунтаг үйлдвэрлэхэд хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг процесс юм. Атомжуулалтыг ихэвчлэн өндөр даралттай хий, өндөр даралттай шингэн эсвэл өндөр хурдтай эргэдэг диск ашиглан гүйцэтгэдэг. Атомжуулсан нунтаг нь өндөр чанартай, бөмбөлөг хэлбэртэй нунтаг ширхгийн хэмжээтэй мөн нунтгийн хэмжээг хянах боломжтой, хүчилтөрөгч агуулга багатай, үйлдвэрлэлийн өртөг багатай төрөл бүрийн металл нунтаг үйлдвэрлэхэд давуу талтай.

АТОМЖУУЛАХ ТӨРЛҮҮД



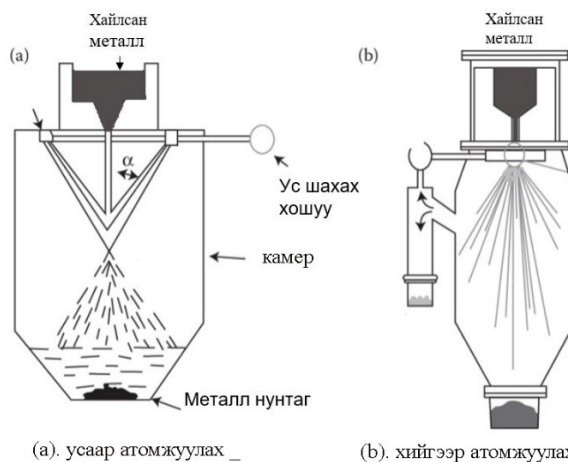
1.3-р зураг. Атомжуулах төрлүүд

Хийгээр атомжуулах:

Хийн атомжуулалт нь шингэн металлыг өндөр даралттай агаарын (хий) урсгалаар шингэн металлыг нунтаглана. Азот, аргон, гелий хийг атомжуулахад ашиглана. Хийн атомжуулалтад хий шахах хошуу, шингэн металл урсах тогоо, атомжуулах камер зэргүүд орно. Атомжуулсан металлын мөхлөгийн хэмжээ нь хийн даралт, хий шахах хошуу мөн шингэн металлын температур, урсац зэргээс хамаарах бөгөөд хийн атомжуулалтыг ихэвчлэн хатуулаг өндөртэй материалуудыг атомжуулхад хэрэглэнэ.

Усаар атомжуулах:

Өндөр даралттай усаар атомжуулах процесс нь нарийн ширхэглэл бүхий төмөр, зэвэрдэггүй ган, хайлш багатай металл нунтгийг үйлдвэрлэх боломжтой хямд өртөг бүхий процесс юм. Эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй, урьдчилан хайлш үүсгэх боломж зэрэг нь энэхүү технологийг бусад технологиос давуу талтай болгодог. Энэхүү технологи нь нунтгийн шинж чанар, тухайлбал жигд бус хэлбэр, харьцангуй нягт бага, исэлдэлтийн зэргийг багасгахын тулд нэмэлтээр хийгээр исэлдэлтийг бууруулах нь гарган авсан нунтгийн шинж чанарыг илүү сайжруулж өгнө. Мөн тэсэрч дэлбэрэх аюулаас сэргийлж өгдөг.



1.4-р зураг. Ус ба хийгээр металл атомжуулах

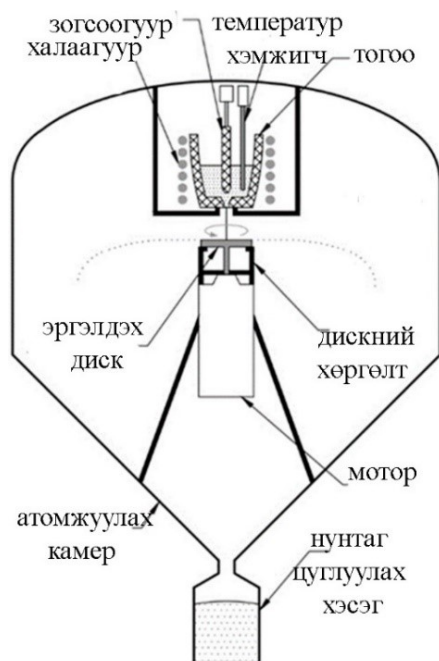
Зарчмын хувьд усаар атомжуулах процесс нь хайлж болох бүх металлд хамаарах боловч төмөр, зэс, ган хайлш, гууль, хүрэл, хөнгөн цагаан, цагаан тугалга

зэрэг бага температурт хайлах металл үйлдвэрлэхэд ашиглагддаг. Уг процесс нь өндөр даралттай усны урсгалаар хайлсан металлын ууртай шүргэлцэн металлын найрлага, усны даралтаас хамааран нунтаглана.

Нунтаг металлын ширхэглэлийн хэмжээг багасгахын тулд усны даралтыг өндөр байлгадаг /нунтаг металлын ширхэглэлийн хэмжээ нь усны даралттай урвуу хамааралтай/. Иймээс нунтгийн хэмжээг тааруулахын тулд хошууны урсгалыг илүү хяналттай байлгадаг. Ердийн урсгалын хурдтай ажиллуулахад ихэвчлэн 3-30 мм-ийн голчтой цоргыг ашигладаг ба 5-500 кг/мин урсгалтай явуулдаг. 20 бар даралттай усны урсгал нь 0.3 мм-ийн дундаж ширхэглэлтэй нунтаг үүсгэдэг бол 200 бар даралттай усны урсгал нь дунджаар 50 мкм хэмжээтэй нарийн ширхэглэлтэй нунтаг үүсгэдэг. Хатаах нь их хэмжээний эрчим хүч шаарддаг тул зардал өндөртэй байдаг

Төвөөс зугтаах хүчний атомжуулалт:

Төвөөс зугтаах хүчний атомжуулалт нь шингэн металлыг жижиг дусал эсвэл тоосонцор болгон задлахын тулд шүршиж хатаах, түлш шатаах, нунтаг металлурги гэх мэт янз бүрийн салбарт ашигладаг процесс юм. Энэ нь төвөөс зугтах хүчийг ашиглан өндөр хурдтай эргэдэг хөдөлгөөнийг бий болгож, дараа нь шингэн материалыг нарийн дусал болгон тараадаг. Төвөөс зугтаах хүчний атомжуулалтын үндсэн зарчим нь эргэх камер, цорго дотор шингэн металлыг хурдан эргүүлж жижиг тоосонцорт оруулах юм. Шингэн нь төвөөс зугтах хүчний



1.5-р зураг. Төвөөс зугтаах хүчний үйлчлэлээр металл атомжуулах

нөлөөгөөр тасалгаа эсвэл цоргоны хана дагуу тархдаг. Эргэлтийн өндөр хурдтай тул шингэн нь

хүчтэй цацарч түүнийг жижиг дусал болгон задлахад хүргэдэг. Үүссэн дусал эсвэл бөөмсийн хэмжээ, тархалт нь эргэлтийн хурд, шингэний шинж чанар (зуурамтгай чанар, гадаргуугийн таталцал гэх мэт), хошууны дизайн, эргэх камерын геометр хэлбэр зэрэг хүчин зүйлүүдээсээс хамаардаг. Эдгээр үзүүлэлтүүдийг хянах замаар үйлдвэрлэгчид тодорхой хэрэглээнд зориулж үүссэн дусал эсвэл ширхгийн хэмжээг олж авах боломжтой. Төвөөс зугтаах хүчний атомжуулалтын нь хэд хэдэн давуу талтай. Энэ нь атомжуулахад хурдан бөгөөд үр дүнтэй арга учир үйлдвэрлэлийн өндөр хурдыг бий болгодог.

Төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр металлыг нунтаглах арга нь нарийн ширхэгтэй, бөмбөрцөг хэлбэртэй тоосонцор үүсгэх чадвартай мөн бусад аргыг бодвол харьцангуй исэлдэх чадвар бага, мөхлөгийн хэмжээ сайн үр дүнтэй.

АТОМЖУУЛАХ ҮЙЛ ЯВЦЫН СУЛ БА ДАВУУ ТАЛ

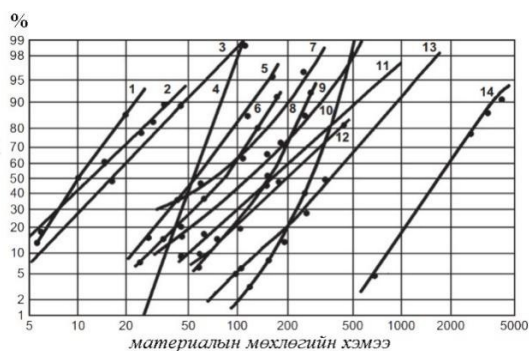
1-р хүснэгт

Үйлдвэрлэх үйл явц	Дундаж хэмжээ (μm)	Давуу тал	Сул тал
Усаар атомжуулах	12-16.	Бүтээгдэхүүний өндөр чанартай үзүүлэлт, ширхгийн хэмжээний хязгаартай, эрчим хүч зарцуулалт бага.	Зарим металлууд усанд өртөх үед исэлдэлт болон бусад химийн урвалд өргөмтгий байдаг тул нунтаг чанар мууддаг.
Хийгээр атомжуулах	60-125	Хийн атомжуулалт нь атомжуулах явцад хатуу гадаргуутай шууд харьцдаггүй тул өндөр цэвэршилттэй металл нунтаг үүсгэдэг.	Хий атомжуулахад ашигладаг төхөөрөмж нь нарийн төвөгтэй бөгөөд хийн урсгалын хурд, цоргоны дизайн, хайлмал температур зэрэг янз бүрийн параметруудийг нарийн хянах шаардлагатай.
Төвөөс зугтаах хүчний атомжуулалт	7-8.	Төвөөс зугтах атомжуулалт нь нарийн ширхэгтэй тархалттай маш нарийн ширхэгтэй металл нунтаг үүсгэдэг.	Төвөөс зугтах хүчний атомжуулалт нь үр дүнтэй атомжуулахад шаардлагатай эргэлтийн өндөр хурдыг бий болгохын тулд ихээхэн хэмжээний эрчим хүч шаарддаг.

АТОМЖУУЛСАН МАТЕРИАЛЫН ХАРЬЦУУЛСАН ХЭМЖЭЭ

2-р ХҮСНЭГТ

№	Нунтаг	Дундаж хэмжээ диаметр(d_m), μm	Ном зүй
1	Зэс, халуун хий нь 4.5 МПа-д атомчлагдсан 500 °С-ийн температурт азот	10	[2]
2	Зэс, 54МПа-д усаар атомжуулсан	12,5	[3]
3	Цайр, 2МПа-д хийгээр атомжуулсан	16	[3]
4	67Pb-33Sn хэт авианы атомжуулсан	64	[3]
5	44.85Al-13.7Fe-28.55Cu-12.9Cr, ус 10МПа-д атомжуулсан	55	[3]
6	43Al-40Cu17Fe, аргонор атомжуулсан 0.6 МПа	87	[3]
7	60Pb-40Sn гагнуур, атомжуулсан хий 0.8 МПа	70	[3]
8	Хөнгөн цагаан усаар атомжуулсан 4.8МПа	150	[3]
9	Хүрэл, 0.5МПа-д атомжуулсан агаар	120	[3]
10	Төвөөс зугтах аргаар атомжуулсан цайр	270	[3]
11	Усаар атомжуулсан цайр	170	[3]
12	Хөнгөн цагаан, 2.0МПа-д атомжуулсан ус	168,8	[3]
13	Зэс, 2.0МПа-д усаар атомжуулсан	280	[3]
14	Фосфорын үрэл(жигжиг бөмбөлөг хэлбэртэй), усаар атомжуулсан 0.05 МПа	1950	[3]



1.6-р зураг. Металл атомжуулах арга ба мөхлөгийн хэмжээ

НУНТАГ МАТЕРИАЛИАР БҮТЭЭГДЭХҮҮН ҮЙЛДВЭРЛЭХ ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЗАРЦУУЛАЛТ

3-р ХҮСНЭГТ

Үйлдвэрлэлийн арга	Металл ашиглалтын, %	Эрчим хүчний хэрэглээ, МЖ/кг
Нунтаг металлурги	95	29
Нарийн цутгамал	90	30-38
Хүйтэн хэдлэх	85	41
Халуун хэдлэх	75-80	46-49
Лист огтлох боловсруулалт	40-50	66-82

Нунтаг металлурги гэж юу вэ?

Нунтаг металлурги нь түүхий эдийг нунтаг хэлбэрээр боловсруулж, төрөл бүрийн техникийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг үйлдвэрлэдэг үйлдвэрлэлийн гол бүтээгдэхүүн юм. Металлургийн аргаар өөрийн тохирох эд ангийн онцлогт нийцүүлэн бүтээгдэхүүний физик, болон уян хатан чанарыг өөрчилж болдог.

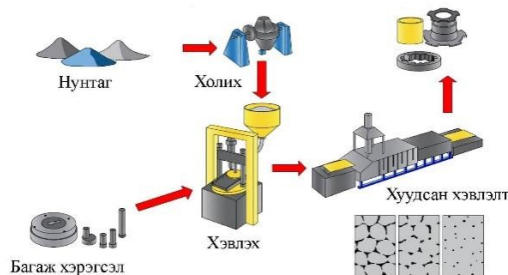
Нунтаг металлургийн давуу талууд:

- Хаягдлыг багасгаж алдагдлыг бууруулдаг
- Хүссэн нарийн хүлцэл, гадаргуугийн чанар бүхий эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж болно
- Уламжлалт металлургийн аргын зарим үйлдвэрлэлд хэрэглэгдэх процессыг багасгана
- Маш өндөр хайлах температуртай цутгаж үйлдвэрлэхэд хэцүү зүйлсийг үйлдвэрлэх боломжтой
- Эдийн засгийн хэмнэлттэй, хурдан үйлдвэрлэлийг бий болгох гэх мэт давуу талуудтай

Нунтаг металлургийн сул талууд:

- Нийлмэл хэсгүүдийн нягтрал жигд тархахгүй тул нарийн хийцтэй эд анги үйлдвэрлэхэд тохиромжгүй.

Нунтаг металлургийн үйл явцын үе шатууд



1.7-р зураг. Металлургийн аргаар эд анги үйлдвэрлэх

НУНТАГ МАТЕРИАЛЫН ДЭЛХИЙН ЗАХ ЗЭЭЛИЙН СУДАЛГАА

3-р ХҮСНЭГТ

№	Дэлхийн зах зээл	2018 оны зах зээлийн нү, тэрбум ам. Доллар	2023 онд зах зээлийн үнэлгээ, тэрбум ам. Доллар	Жилийн нийлмэл өсөлтийн хувь, CAGR, %
1	Нунтаг металлурги	5.2	7.2	6.6
2	Нарийвчилсан керамик болон nano керамик нунтаг	16.2	24.5	8.6
3	Металл ба керамик цутгах	3	5	11
4	Spark плазмын хуудсан хэвлэлт болон бусад дэвшилтэт агломерын технологи	0.915	1.3	6.6
5	Аж үйлдвэрийн бүрээс	64.9	82.7	5
6	Нунтаг бүрээс	10.4	13.6	5.4
7	Маш сайн гүйцэтгэл керамик бүрээс	1.5	2.3	9.2
8	Дэвшилтэт материал 3D хэвлэх	0.8457	2.4	22.8
9	Зузаан хуудсан материал	15.1	25.2	10.8
10	Металл/керамик ийн элэгдэл тэсвэртэй бүрээс	3.1	3.1	4.3
11	Зэврэлтээс хамгаалах бүрээс	23.3	31	5.9
12	Шүдний суулгац	3.6	5	6.5

ДҮГНЭЛТ

Аж үйлдвэрийн 4 дүгээр хувьсгал нь шинжлэх ухааныг илүү хурдацтай хөгжүүлэхэд металлын нунтаг, тэдгээрийн хайлш, керамик эдлэлийг ашиглах технологийн асуудалд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Энэ зах зээлийн 75 хувийг автомашины үйлдвэрт ашигладаг. Европт үйлдвэрлэсэн машинд 7 кг, Японд үйлдвэрлэсэн машинд 5кг нунтаг

металлургийн эд анги байдаг бол америк машинд 16 кг гаруй нунтаг металлургийн эд анги байдаг. Энэ судалгаагаар атомжуулах арга нь бусад аргатай харьцуулбал эдийн засаг, эрчим хүчний хувьд өртөг бага ажиллагааны зарчим энгийн металлын ширхэглэлийн хэмжээ харьцангуй жигд зэрэг давуу талуудтай. Металл нунтаглах төхөөрөмжийн судалгааг хөгжүүлснээр их дээд сургууль нунтаг материал гарган авах шинэ материалын судалгаа, материалын физик, механик шинж чанарын судалгаа хийх олон олон давуу талууд бий болно.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Leo V.M. Antony and Ramana G. Reddy Processes for Production of High-Purity Metal Powders 2003
- [2] Hopkins, W.G., Hot gas atomization. European Congress and Exhibition on Powder Metallurgy, Vol. 4. European Powder Metallurgy Association, 2001, pp. 194–200.
- [3] Dunkley, J.J., Atomization. In ASM Handbook, Vol 7, Powder Metal Technologies and Applications. ASM International Publishers, 1998, pp. 35–52.
- [4] Emre BESTEK, Materials and Manufacturing Technologies, Bahcesehir University, “metal powder” 2020
- [5] L.P. Zhang, Y.Y. Zhao Particle size distribution of tin powder produced by centrifugal atomization using rotating cups, 2017
- [6] R. M. German, Powder Metallurgy Science, 2nd ed., Metal Powder Industries Federation (MPIF), Princeton, NJ, 1994
- [7] S V Laponov, N S Shulaev, S P Ivanov, K E Bondar', D F Suleimanov, Modeling emulsification processes in rotary-disk mixers, 20
- [8] L.B. Dobrzański^a, Medical and Dental Engineering Center for Research, Design and Production ASKLEPIOS, ul. Królowej Bony 13D, 44-100 Gliwice, Poland
- [9] A.D. Dobrzańska-Danikiewicz, Department of Mechanical Engineering, University of Zielona Góra, ul. Prof. Z. Szafrana 4, 65-516 Zielona Góra, Poland
- [10] M. Kraszewska, The WSB University of Poznań, Faculty in Chorzów, ul. Sportowa 29, 41-506 Chorzów, Poland
- [11] С. И. Богодухов, а. Д. Проскурин, Е.С. Козик, Получение и свойства порошковых материалов

МОД БЭЛТГЭХ АЖЛЫН СУРГАЛТЫН СТЕНДИЙН ЗОХИОН БҮТЭЭЛТ

Г.Булганхангай, Б.Пүрэвдорж, Б.Одболд, Н.Цолмонбилэг, М.Еркин

Удирдагч: Б.Баярцэцэг, Д.Пүрэвмагнай,

Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль, Хөнгөн үйлдвэрлэл, инженерчлэлийн салбар ХҮМГТ-3

bulgag516@gmail.com, erkin.ee5@gmail.com, ppuuje275@gmail.com, tsolmonbileg22@gmail.com

Хураангуй

Ойн мэргэжлийн ажилтан нь эрүүл мэнддээ анхаарч, ажлын байранд гарч болох эрсдэлийг тооцон, үүсч болох хор хохирлоос сэргийлэх боломжуудыг таних чадвартай байх хэрэгтэй. Ой дахь ажлын байр нь байгалийн нөхцөл, байдлаас шалтгаалан олон төрлийн үйл ажиллагааг шаарддаг тул ойн ажилтан нь маш их ачаалалтай, аюултай нөхцөлд ажилладаг. Ойн аж ахуй дахь ослын түгээмэл шалтгаан нь ажлын байрны зохион байгуулалт буруу, ажлын туршлага бага зэрэг шалтгаан ихэнх хувийг эзэлж байна. Мод мөчирлөх ажлыг гүйцэтгэх ажилтан нь ажлаа аюулгүй гүйцэтгэх арга барил эзэмшиж, мэргэшсэн байхаас гадна хийгдэж буй ажил бүртэй холбоотой аюулгүй ажиллагааны заавар дүрмүүдийг сайтар мэдэж, баримтлан ажиллах ёстой. Иймд дадлага сургуулийн орчин бий болгох үүднээс мод мөчирлөх ажилбар хийх сургалтын стэнд зохион бүтээж байна. Энэхүү стэнд мод мөчирлөх 3 төрлийн техникийг аргачлалыг эзэмшихэд хэрэглэгдэх боломжийг олгоно.

Түлхүүр үг— мод, мөчир, моторт хөрөө, ёзоор, сургалт

I. УДИРТГАЛ

Ойд гарч байгаа 5 осол тутмын 1 нь мөчирлөх үед тохиолддог байна. Буруу зогсож, тонгойж мөчирлөгөө хийсэн үед нуруу өвдөх, булчин, шөрмөс зангирах явдал байнга тохиолддог. Иймд дараах зөвлөмжийг анхаарах ёстой.

- Хөнгөн хөрөө ашиглах: бага жин бага ачаалал өгдөг. Эрхий хуруугаа байнга түгжиж барих.
- Моторт хөрөөг модны гол иш, эсвэл өөрийн гуян дээр байнга тулж, өөрт ирэх ачааллыг багасгаж байх. Чичиргээг мөн модонд тулж сааруулах.
- Урагшаа алхахдаа хөрөөг байнга модны нөгөө талд байлгах.
- Урд овоорсон мөчрийг зайлуулахдаа гинжний түгжээг хийж, хөрөөг буруу харуулан барих.
- Мөчир нумарч, харвах эрсдэлтэй байгааг тооцоолох. Хөрөө буцаж тийрэх аюултай тул үзүүр хэсгээр хөрөөдөхгүй байх.
- Зүүн хөлөө урдаа тавьж, хөлдөө тодорхой хэмжээний зай авч, найдвартай газар зогсох. Хөрөөгөө биедээ ойр, өвдөг нурууг тахийлгахгүй ажиллах.
- Сайтар төлөвлөж байгаад унагах, модыг унагамагцаа шууд мөчирлөх, модоо хашлага дээр тавих зэрэг байдлаар боломжтой бол аль болох тохирсон өндөрт ажиллахыг эрмэлзэх хэрэгтэй. Мөн налуу газрын дээд хэсэгт нь ажиллах ёстой.

Бензин моторт хөрөө нь 5-10 кг хүртэл жинтэй байдаг. Мод мөчирлөхөд хөнгөнөөс дунд зэргийн жинтэй буюу 5-6,5 кг хүртэл жинтэй хөрөөг хэрэглэдэг.

Ойн мэргэжлийн ажилтан нь аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сахих, ажлын дарааллыг тогтоох зэрэг ажлын зохион байгуулалтыг бүрэн эзэмшсэн байх ёстой. [1]

Ажлыг сайн зохион байгуулах нь осол гарах эрсдэл, сул зогсолтыг багасгаж, төлөвлөгөөний дагуу ажиллах боломжийг олгодог.

II. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Шилмүүст модонд: модны ёзоороос эхлэн гол ишний дагуу мөчир, хавдрыг хөрөөдөж цэвэрлэнэ. Навчит модонд: эхлээд гол ишийг, дараа нь титмийн хэсгийг мөчирлөдөг. Том титэмтэй модонд мөчир хугарч, харвахаас сэргийлж үргэлж гаднаас дотогш, дээрээс доош гэсэн зарчмаар ажилладаг.

Моторт хөрөөтэй ажиллах

Моторт хөрөө бол үеийн үед мод бэлтгэлийн үндсэн багаж байсаар ирсэн. Моторт хөрөөтэй мэргэжлийн түвшинд ажиллаж сурснаар дараах нөхцөлүүдийг найдвартай хангадаг. Үүнд:

- Аюулгүй ажиллагаа
- Эрүүл мэндэд хортой нөлөөг багасгах
- Бага хүчээр их ажил амжуулах
- Хөрөөнд ээлтэй, ялангуяа гинж, шугам төмөр элэгдэж, эвдрэхгүй.

Хөрөөг буруу ашиглах нь маш аюултай. Энд дараах зүйлсийг сайтар анхаарах нь зүйтэй.

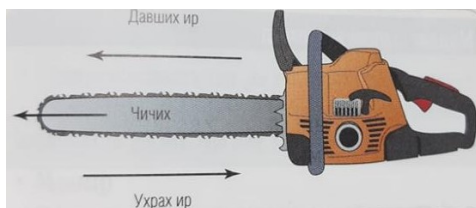
- Өдөр бүр ажил эхлэхийн өмнө хөрөөний аюулгүй ажиллагааны эд ангиудыг тогтмол шалгаж байх.
- Аюулгүй ажиллагааны эд ангиудыг байнга засч, шаардлагатай нөхцөлд сольж байх.
- Моторт хөрөөг ажиллуулахын өмнө гинжний тохиргоо, ир, хангалттай тосолгоотой эсэх, тос ба бензиний банканд хангалттай тос, шатахуун байгаа эсэхийг шалгах хэрэгтэй.

- Хөдөлмөр хамгааллын хувцас хэрэглэлийг иж бүрнээр нь өмсөх

Ерөнхий хөрөөдөх техникүүд

Моторт хөрөөг ашиглан олон янзаар хөрөөдөх боломжууд бий.

- Ухрах ир гэдэг нь гинжний татаж байгаа хэсэг юм. Шугам төмөрний доод тал
- Давших ир гэдэг нь гинжний түлхэж байгаа хэсэг шугам төмөрний дээд тал
- Шугам төмөрний үзүүр хэсгээр чичиж хөрөөдөх

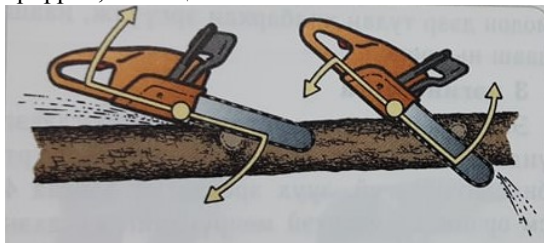


1-р зураг. Моторт хөрөөгөөр хөрөөдөх хэлбэрүүд

Шилмүүст модонд ойролцоогоор 2.5 см хүртэлх голчтой мөчрийг сүхээр мөчирлөх боломжтой байдаг бөгөөд моторт хөрөөтэй харьцуулахад бүтээмжийн хувьд ялгаа байдаггүй. Мөн эдгээр 2 аргыг ээлжлэх нь эргономикийн хувьд тохиромжтой байдаг.

Харуулдаж ажиллах техник

Тулах эргүүлэх цэг нь тайрах гэж байгаа мөчир болно. Ухарч байгаа ирээр хөрөөдөхдөө үзүүрийг нь доош нь, хөрөөний их биеийг дээш нь хөших, харин давшиж буй ирээр хөрөөдөхдөө үзүүрийг нь дээш нь, хөрөөний их биеийг доош нь дарах замаар хөрөөддөг. Нэг талаас нь хөөж мөчирлөхөд бага хүч зарцуулж, тодорхой давтамжтай ажиллахад тохиромжтой техник бол харуулдаж ажиллах арга юм. Харвалт өгөх эрсдэл багатай, хоорондоо жигд зайтай тархсан мөчир бол энэ техникийг ашиглах үндсэн нөхцөл нь болж өгдөг. Сэрээг ашиглахгүйгээр хөрөөг модон дээр тулан хялбархан эргүүлж, нааш цааш нь зөөнө.



2-р зураг. Моторт хөрөөгөөр харуулдах техник



3-р зураг. Модонд хөрөөгөө тулж урагш алхана.

3 цэгийн арга

Энэ арга бол шилмүүст модонд хэрэглэдэг үндсэн техник юм. Мөчир нь хэтэрхий урт биш, нумраагүй, зуух эрсдэлгүй байгаа 4 см орчим диаметртэй мөчрүүдийг жигдхэн хөрөөдөөд явах боломжтой техник юм. Модны доош харсан талд хөрөөдөхгүй. Хөрөөг нэг мөчрөөс нөгөө рүү системтэйгээр зөөж явдаг. Энэ аргыг хэрэглэхдээ модны баруун талаас нь эхэлнэ. Зураг.

1-р цэг

- Хөрөөг модон дээр байрлуулна.
- Давшиж буй ирээр доороос нь дээш нь хөрөөднө.
- Баруун хөлөөрөө модыг тулж, тэнцвэрээ олно.

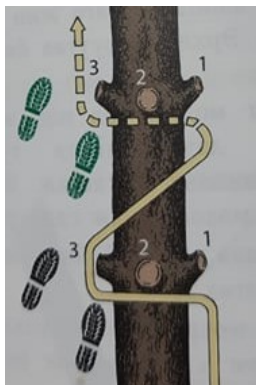
2-р цэг

- Хөрөөг бага зэрэг зүүн тийш болгож модон дээр ирийг гаргаж ирнэ.
- Хойд бариул баруун хөлний хойхно таарна.
- Хөрөөг мод болон баруун хөлөөр түшнэ.
- Биеийн тэнцвэрээ зүүн хөл рүү шилжүүлнэ.
- Мөчрийг давшиж буй ирээр хөрөөднө.

3-р цэг

- Хөрөөг босоогоор нь барьж, хажуу бөөрөөр нь модонд тулна.
- Зүүн гараа урд бариул дээр зүүн тийш гүйлгэнэ.
- Биеийн тэнцвэрийг баруун хөл рүү шилжүүлнэ.
- Мөчрийг ухарч буй ирээр дээрээс нь доош дарж хөрөөднө.
- Хөрөөг модонд түшсэн байдлаар эргүүлэн модон дээр гаргаад, шугам төмрийг модны нөгөө талд гаргаж, доош нь дарна.

Үүний дараа хөрөөний ир модны нөгөө талд байгаа тул урагш алхан, дараагийн мөчир рүү байраа солино.



4-р зураг. 3 цэгийн аргаар мөчирлөх

6 цэгийн арга

Энэ арга нь 3 цэгийн аргын цэгүүдээс үргэлжлүүлэн явагддаг. 4, 5, 6-р цэгүүд байраа солих шаардлагагүйгээр, нуруугаа бөхийлгөлгүйгээр хүрэх боломжтой нөхцөлд үргэлжлүүлэн хэрэглэх арга юм. Зураг.

4-р цэг

- Мод ба баруун хөл 2-оор хөрөөг тулна.
- Хөрөөтэйгээ ойрхон байна.
- Давшиж буй ирээр, хэрэв бүдүүн мод бол ухарч буй ирээр хөрөөдөж болно.
- Биеийн тэнцвэрийг 2 хөлөнд жигд хуваарилана.

5-р цэг

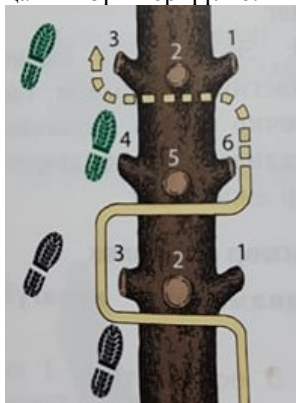
- Хөрөөг модонд тулна.
- Хөрөөтэйгээ ойрхон байна.
- Давшиж буй ирээр хөрөөднө.
- Эрхий хуруугаар дарж хааз өгнө.
- Хоёр хөл дээрээ биеийн жинг жигд хуваарилана.

6-р цэг

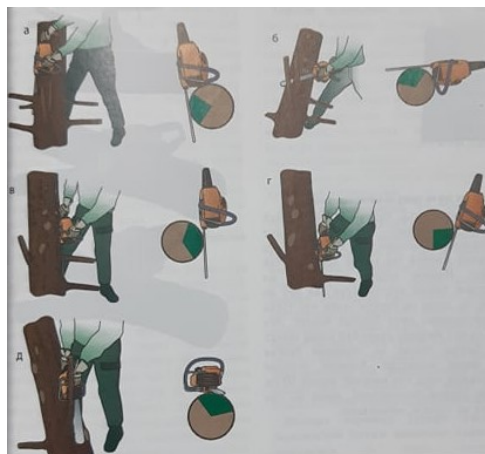
- Хөрөөг модонд тулна.
- Ухарч буй ирээр хөрөөднө.
- Биеийн тэнцвэрийг баруун хөл дээр хадгална.

Харуулдах зарчмаар ажиллах дараалал: 3, 6, 12 цэгийн аргаар мөчирлөж байгаа эхний 3 алхам байнга давтагдана.

Доод талын мөчрийг дээд ирээр хөрөөдөх модыг “2 цагийн зүгт” эргүүлнэ.



5-р зураг. 6 цэгийн аргаар мөчирлөх



6-р зураг. Харуулдах зарчмаар ажиллах дараалал. 3, 6, 12 цэгийн аргаар мөчирлөж байгаа үед эхний 3 алхам байнга давтагдана.

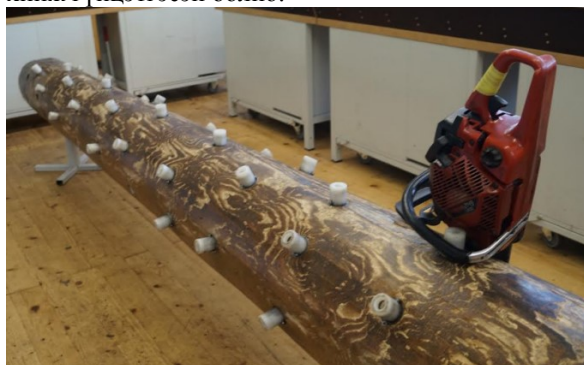
Мод мөчирлөх ажилбар хийх сургалтын стэнд

Сургалтын стэнд нь мөчир бүхий, 40 см бүхий голчтой модны загвар юм. Ажиллах зарчим нь хөрөөний давших болон ухрах ирийг зөв ашиглах зарчим дээр үндэслэгдсэн. Мөчир нь төгсгөлийн унтраалга бүхий мэдрэгчтэй бөгөөд зөв хөрөөдөлт хийсэн бол уг мөчир хураагддаг. Дадлагажигч моторт хөрөөг асаалгүйгээр ашиглан мод мөчирлөх аргыг уг стэнд дээр сургуулилах боломжтой. Харин мөчирлөх аргын үед буруу техник хэрэглэвэл мөчир хураагдахгүй

III. Зохион бүтээлт, үр дүн

Мод мөчирлөх стэнд нь 40 см диаметртэй, 2 метр урт модны их биеээс бүрдэх ба мөчир нь 4 см өндөртэй. Модны их биеийг эргүүлэн хөдөлгөх боломжтой ба ажил гүйцэтгэхдээ суурин дээр тогтвортой түгжих боломжтойгоор хийлээ.

Мөчир тус бүр хөрөөний зөв байрлалыг мэдрэгчийн тусламжтайгаар тодорхойлж дотогш суух байдлаар хийж гүйцэтгэсэн болно.



7-р зураг. Мод мөчирлөх стэнд .

Удирдлага хяналтын системд ардуйно микроконтроллёрын багц ашиглан дараалал болон хөрөөний байрлал зөв явагдаж буйг тодорхойлж дүгнэдэг.

Дүгнэлт

Манай улсад 2020-2021 оны хичээлийн жилд Мэргэжлийн сургалт үйлдвэрлэлийн төвүүдэд ойн арчилгаа, ашиглалтын ажилтан 35, ойжуулагч 313, ойн аж ахуйн ахуйн ажилтан 40, ойн нөхөрлөлийн ажилтан 60 зэрэг 4 мэргэжлээр нийт 448 суралцагч суралцаж байна. [2]

Ой бүхий аймгуудад үйл ажиллагаа эрчимтэй явуулж буй 1300 ойн нөхөрлөл бий. Мөн чадамжийн төвүүд мод бэлтгэлийн хөрөөчний сургалт явуулан гэрчилгээ олгодог.

Дээрх үйл ажиллагаа бүхий газруудын сургалтын дадлагад энэхүү сургалтын стендыг ашигласнаар аюулгүй ажиллагааны нөхцөл болон ажлын байрны зохион байгуулалтыг бодит нөхцөлд байгаа мэт суралцан аюулгүй ажиллагааны дүрмийг сахих, ажлын дарааллыг тогтоох зэрэг ажлын зохион байгуулалтыг бүрэн эзэмшинэ. Ойд гарч байгаа 5 осол тутмын 1 нь мөчирлөх үед тохиолддог байна. Буруу зогсож, тонгойж мөчирлөгөө хийсэн үед нуруу өвдөх, булчин, шөрмөс зангирах явдал байнга

тохиолддог. Энэхүү ослоос урьдчилан сэргийлэх ач холбогдолтой. Энэхүү төхөөрөмжийг дотоодын нөөц бололцоогоо ашиглан хийж гүйцэтгэснээр сургалтын орчин нөхцөлийг сайжруулж, суралцагчийн чадамжийг нэмэгдүүлсэн. Мэргэжилтэн ажилтны ур чадвар дээшилж, технологийн дагуу мод мөчирлөх үйл ажиллагааг гүйцэтгэснээр бүтээгдэхүүний чанар, хөдөлмөрийн аюулгүй байдал эрүүл ахуйн нөхцөлд ахиц гарч осол гэмтэл буурна.

Ном зүй

- [1] Ойн мэргэжлийн ажилтан, Гарын авлага, 2018 он
- [2] Мэргэжлийн болон техникийн боловсролын сургалтын байгууллагын статистик мэдээлэл, 2020-2021 оны хичээлийн жил, Хөдөлмөр Нийгмийн Хамгааллын Яам
- [3] https://www.mlsp.gov.mn/uploads/files/2020-2021_statistic.pdf
- [4] www.arduino.cc

МАХНЫ ЖИЖИГ ДУНД ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН МИКРОБИОЛОГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

Н.Тамир, Б.Энхсаруул¹Удирдагч: С.Дэлгэрмаа² /доктор Ph.D, дэд профессор/¹ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль Биотехнологи хөтөлбөр, 3-р дамжаа²ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль, Биотехнологи, шим тэжээлийн салбар

Хураангуй

Дэлхийн үндэстэн угсаатан бүр газар нутгийнхаа онцлогоос хамаарч нэг төрлийн бүтээгдэхүүнийг хүнсэндээ голчлон хэрэглэх төлөвтэй байдаг. Монголчуудын эртнээс одоог хүртэл бэлчээрийн мал аж ахуйг тасралтгүй эрхэлсээр ирсний хувьд мах махан бүтээгдэхүүнийг үндсэн хүнсээ болгосоор ирсэн. Иймд энэ чиглэлийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлж дотоодын хэрэгцээгээ хангахаас гадна олон улсад нийлүүлэх боломжтой. Махны болон бусад үйлдвэрлэл хөгжихийн тулд ариун цэврийн хяналтыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай боловч манай оронд энэ асуудал орхигдсоны улмаас экспортын хэмжээ муу үзүүлэлттэй байдаг. Бүтээгдэхүүн бохирдох эхний алхам бол түүхий эд бэлтгэх ажил ба судалгаанаас дурдвал улсын хэмжээнд мах махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэгч бэлтгэгчдийн 90 гаруй хувь нь ариун цэврийн хяналтын зөрчилтэй гэж дүгнэгджээ.

Мах махан бүтээгдэхүүн нь бусад өргөн хэрэглээний бүтээгдэхүүн дундаас чийгийн агууламж өндөртэй тул бичил биетний бохирдолд амархан өртөх эрсдэлтэй. Бичил биетний бохирдлоос үүдэн хүн ам халдварт өвчин, суулгалт гэх мэт өвчин тусах аюултай тул дээрх судалгааны үр дүн нь махны үйлдвэрлэл маш муу түвшинд байгааг илтгэж байна. Манай улсад ажиллаж байгаа махан бүтээгдэхүүн үйлвэрлэгч, худалдагчдын нийлүүлж буй бүтээгдэхүүн нь ариутгал, шинжилгээ, хяналтанд орсон эсэх мэдээлэл олон нийтэд дутагдалтай. Иймд махны жижиг дунд үйлдвэрлэлийн орчний эрүүл зүйн судалгааг явуулж, бэлэн бүтээгдэхүүн нь чанарын шаардлага хангаж байгаа эсэхийг тогтоохоор Налайх дүүрэгт байрлах жижиг үйлдвэрт түшиглэн микробиологийн шинжилгээ хийв.

Түлхүүр үг: гэдэсний савханцар, ерөнхий бичил биетний тоо, стандарт, мах

I. ҮНДЭСЛЭЛ

Хүний бие махбодын бодисын солилцооны хэвийн үйл ажиллагааг хангах гол хүчин зүйл нь хоол хүнс юм. Уураг, өөх тос, нүүрс ус болон аминдэм, эрдэс бодис зэрэг шимт нэгдлүүдийг цогцоор агуулж буй хүнс нь хүний бие махбодийг төрөл бүрийн өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх, өвчилсөн тохиолдолд илааршуулах үйлчлэл үзүүлдэг нь хүн төрөлхтөнд эртнээс мэдэгдсээр ирсэн. Монголчууд бэлчээрийн мал аж ахуйг эрт үеэс эхлэн одоог хүртэл тасралтгүй эрхэлсээр ирсэн ард түмэн билээ. Монгол улсын бэлчээрийн малын мах хүнд элемент багатайн дээр цацраг идэвхт изотопын бодисоор бохирдоогүй тул экологийн цэвэр маханд тооцогддог.

Монголчууд мах, махан бүтээгдэхүүнийг их хэмжээгээр хүнсэндээ хэрэглэдэг бөгөөд үүнийгээ дагаад үйлдвэрлэл хөгжиж байна. 2020 онд нядалгааны жингээр 744.5 мян.тн махыг хөдөө аж ахуйгаас бэлтгэсэн нь 2019 оныхтой нь харьцуулахад даруй 199.5 мян.тн-оор нэмэгдсэн байгаа юм. Энэ нь мах, махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэгчид жилээс жилд улам бүр нэмэгдэж буйн баталгаа юм [1].

II. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТ

Махны жижиг дунд үйлдвэрийн орчны эрүүл зүйн судалгааг явуулж, бэлэн бүтээгдэхүүн нь чанарын шаардлага хангаж байгаа эсэхийг тогтооход уг ажлын зорилго оршино. Энэхүү зорилгодоо хүрэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлэн ажилласан. Үүнд:

1. Үйлдвэрийн орчин, агаарын бичил биетний бохирдолтыг тодорхойлох;
2. Бэлэн бүтээгдэхүүний бичил биетний бохирдолт тодорхойлох;
3. Бэлэн бүтээгдэхүүний химийн ерөнхий үзүүлэлт тодорхойлон, дүгнэлт гаргах зэрэг болно.

III. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Судалгааг Налайх дүүрэгт байрлах махны жижиг үйлдвэрийг түшиглэн явуулсан. Бид тус үйлдвэрийн орчны эрүүл зүйн үзүүлэлт, боловсруулж буй зарим бүтээгдэхүүний химийн найрлага (чийг, уураг, тослог, илчлэг), микробиологийн (ЕББТ, *E.coli*, хөгц мөөгөнцөр) үзүүлэлтийг тогтооходоо хими, микробиологийн судалгааны уламжлалт арга зүйг ашигласан

болно[2]. Тус үйлдвэрээс 3 ширхэг дээж авч тус бүрийг нь нэгэн жигд болгон бэлтгэж ШУТИС-ийн ҮТС-ийн микробиологи, биохимийн лабораторид дараах арга зүйн дагуу хийж гүйцэтгэлээ.

IV. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

1. Агаарын бохирдолт тодорхойлсон үр дүн

Мах боловсруулах үйлдвэрийн /Савлагааны өрөө-1, Түүхий эд хүлээн авах өрөө -2, Ангилан ялгах өрөө-3, Өөх ялгах өрөө-4, Коридор-5/ агаараас тунуулах аргаар авсан дээжнээс мах-пептоны агар дээр ургасан колонийг Петрийн аяга тус бүрт нь тоолно. Дараа нь колонийн дунджийг тооцно. Агаарын ерөнхий бичил биетний тоог В.Л. Омеляскийн томъёогоор олно[3]. Агаар дахь ЕББТ болон бохирдолтын стандартыг хүснэгт 1-д харуулав.

Хүснэгт 1. Агаарын бохирдолт /стандарт/

	Өвөл	Зун	Хөгц мөөгөнцрийн тоо
Бичил биетний тоо	2500	1500	Илрэх ёсгүй

Бидний судалсан үйлдвэрийн агаарын бохирдолт дараах байдалтай байна (хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Агаарын бохирдолт

Дээж	ЕББТ	Хөгцний тоо	Төрөл
Савлагааны өрөө	$7.86 \cdot 10^2$	$2.09 \cdot 10^2$	<i>Mucor</i>
Түүхий эд хүлээн авах өрөө	$1.78 \cdot 10^3$	$4.72 \cdot 10^2$	<i>Penicillium</i>
Ангилан ялгах өрөө	$1.57 \cdot 10^3$	$2.41 \cdot 10^2$	<i>Mucor</i>
Өөх ялгах өрөө	$7.34 \cdot 10^2$	$1.57 \cdot 10^2$	<i>Mucor</i>
Коридор	$5.58 \cdot 10^3$	$5.24 \cdot 10$	<i>Mucor</i>

Хүснэгтээс харахад сонгон авсан объектын үйлдвэрлэлийн хэсгийн агаарын ЕББТ нь стандарт хэмжээнд нийцэж байна. Харин агаарын дээжид хөгц мөөгөнцөр илэрч байгаа нь стандарт шаардлагад нийцэхгүй байна.

2. Усны шинжилгээний үр дүн

Тэжээлт орчинд хий, тунадас үүссэн бол дотор нь гэдэсний савханцар байна гэж тооцдог. Дээж хийсэн орчны өнгө өөрчлөгдөх үед хүчил

үүссэн гэж үзнэ. Ундны усны коли-индекс <3, коли-титр нь >333 байх ёстой.

Шинжилгээг ундны усны ЕББТ, коли-индекс, коли-титр тодорхойлох арга зүйн дагуу хийж гүйцэтгэсэн[4]. Судалгаанд түгээгүүрийн ус авч шинжилж байгаа учраас дээжийг шингэрүүлэлт хийхгүйгээр шууд шинжилсэн болно. Үр дүнг 3-р хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт 3. Усны дээжний гэдэсний савханцрын таныц

Улрал	Дээж	ЕББТ	1 мл			10 мл			100 мл			Коли-	Коли-
			1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Өвөл	№ 1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 3	≥ 333
MNS 900:20 05		≤ 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 3	≥ 333

Дээрх хүснэгтээс харахад үйлдвэрийн усны дээжинд гэдэсний савханцар илрээгүй, ерөнхий бичил биетний тоо 10 байгаа тул стандарт шаардлагыг хангаж байна гэж үзлээ.

3. Махан бүтээгдэхүүний микробиологийн шинжилгээний үр дүн

Хүнсний бүтээгдэхүүний эрүүл ахуйн аюулгүй байдал нь түүнд агуулагдаж байгаа бичил биетний тоо, хэмжээ болон төрөл зүйлүүдээс шалтгаалдаг. Сонгон авсан дээж тус бүрд микробиологийн шинжилгээг хийж, ерөнхий бичил биетний тоо болон хөгц мөөгөнцөр, гэдэсний савханцрын бүлгийн бактерийг илрүүлэх шинжилгээг явуулсан болно.

Ерөнхий бичил биетний тоог тодорхойлохын тулд сонгон авсан дээж тус бүрт таван удаагийн шингэрүүлэлт хийж, 5 дахь шингэрүүлэлтээс микробиологийн сонгомол аргаар хатуу тэжээлт орчин болох МПА дээр 3 удаагийн тарилт хийж 37°C-т 72 цаг өсгөвөрлөсөн. Үр дүнг 4-р хүснэгтэнд харуулав.

Хүснэгт 4. Бэлэн бүтээгдэхүүний ЕББТ

Дээж	ЕББТ	Гэдэсний савханцар	Хөгц мөөгөнцөр
Үхрийн махан бууз	$1.63 \cdot 10^5$	Илрээгүй	Илрээгүй
Чанасан толгойн мах	$3.3 \cdot 10^3$	Илрээгүй	Илрээгүй
Дотор махан бууз	0	Илрээгүй	Илрээгүй
MNS 1804:2006	$<5 \cdot 10^5$	Илрэх ёсгүй	Илрэх ёсгүй

Хүснэгтээс харахад сонгон авсан бэлэн бүтээгдэхүүний ЕББТ нь харгалзах стандартад нийцэж байна. Гэдэсний савханцар, хөгц мөөгөнцөр илрээгүй нь стандарт шаардлагыг хангаж байна гэж үзлээ.

4. Бүтээгдэхүүний химийн үзүүлэлтийн үр дүн

Махан бүтээгдэхүүний химийн ерөнхий үзүүлэлтийг арга зүйн дагуу тогтоон үр дүнг хүснэгтэнд харуулав (хүснэгт 5).

Хүснэгт 5. Мэдрэхүйн эрхтний үзүүлэлтийн үр дүн

№	Дээжний нэр	Амт, үнэр	Хэлбэр, савлага а	Гаднын хольц
1	Үхрийн махан бууз	Нэр төрөлдө ө тохирсон	Нийлэг уутанд савласан	Гаднын хольцгүй
2	Чанасан толгойн мах			
3	Дотор махан бууз			
Стандарт		MNS 1804:2006		

Хүснэгтээс харахад сонгон авсан дээж нь нэр төрөлдөө тохирсон, стандартад тохирсон байна. Бүтээгдэхүүний химийн үзүүлэлтийг тодорхойлж, үр дүнг 6-р хүснэгтэнд харуулав.

Хүснэгт 6. Бүтээгдэхүүний химийн үзүүлэлтүүд

№	Дээжний нэр	Уургийн агууламж, %	Тосны агууламж, %	Нүүрс ус, %	Илчлэг, кКал
1	Үхрийн махан бууз	20.4	18.8	15.8	314

2	Чанасан толгойн мах	26.2	13.2	8.6	258
3	Дотор махан бууз	12.6	15.4	16.2	254
4	MNS 1804:2006	12%-иас багагүй	18%-иас ихгүй		160-иас багагүй

Дээрх үр дүнгээс харахад сонгон авсан дээжнүүд зохих стандартын шаардлагыг хангаж байна.

ДҮГНЭЛТ

Судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэсний үндсэн дээр дараах дүгнэлтэнд хүрлээ. Үүнд:

1. Үйлдвэрийн байрны агаарын эрүүл ахуйн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлоход зарим өрөөний ЕББТ нь стандартаас их байсан ба спортой, споргүй савханцар, кокки хэлбэрийн бактериуд зонхилж байсан. Мөн агаарын дээжид *Micor*, *Penicillium* төрлийн хөгц мөөгөнцөр илэрсэн. Иймд цаашид үйлдвэрийн агааржуулах системийг илүү сайжруулах, тогтмол чийгтэй цэвэрлэгээ хийх болон ажил эхлэхийн өмнө ба дууссаны дараа кварцын гэрлээр 15-30 минут ариутгал явуулах, дотоод орчныг борын хүчлээр, харин тоног төхөөрөмжийг цууны хүчлээр долоо хоногт 1 удаа тогтмол халдваргүйжүүлэх зэрэг бичил биетний бохирдлыг бууруулах ажлуудыг хийх шаардлагатай байна. Харин үйлдвэрт ашиглаж байгаа усны эрүүл ахуйн үзүүлэлт нь зохих стандарт шаардлагыг бүрэн хангасан учир асуудалгүй хэмээн үзлээ.
2. Сонгон авсан бэлэн бүтээгдэхүүнүүдэд гэдэсний бүлгийн бактери, хөгц мөөгөнцөр, салс үүсгэгч зэрэг илрээгүй ба ЕББТ нь стандарт шаардлагыг хангаж байна. Гэхдээ үйлдвэрийн агаарын дээжид хөгц мөөгөнцөр илэрч байгаа тул цаашид ч дээр дурдсан арга хэмжээнүүдийг явуулахаас гадна үйлдвэрийн дотоод хяналтыг сайжруулах шаардлагатай хэмээн үзлээ.
3. Үйлдвэрээс сонгон авсан дээжнүүдийн химийн үзүүлэлтүүд нь “MNS 1804:2006 - Хагас боловсруулсан махан бүтээгдэхүүн. Техникийн ерөнхий шаардлага” стандарт шаардлагыг

хангаж байна[5]. Гэвч савлагаа хэсэгт шим тэжээл, орц найрлагын мэдээлэл байхгүй байгаа нь “MNS CAC 4280:95 - Хүнсний бүтээгдэхүүний сав боодлын шошго. Техникийн ерөнхий шаардлага”-ийг хангахгүй байна[6].

НОМ ЗҮЙ

- [1] Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн яам - Мах, махан бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл. 2020, <https://mofa.gov.mn/>
- [2] С.Дэлгэрмаа Тэжээлт орчин, хэрэглээ. Гарын авлага, УБ, 2022, Алмаз пресс хэвлэлийн газар, ISBN978-9919-26-360-7
- [3] Ш.Нарантуяа, Н.Сүрэн Хүнсний ариун цэвэр, эрүүл ахуйн микробиологи. УБ, 2019, ШУТИС хэвлэлийн газар, ISBN-9919-21-298-8, 149-150 х.
- [4] MNS ISO 9308-2:1998 Усны чанар-Гэдэсний бүлгийн бичил биетэн , халуунд тэсвэртэй гэдэсний бүлгийн бичил биетэн болон таамаглаж буй E coli-г илрүүлэх ба тоолох 2-р хэсэг. Олон хуруу шилэнд (байж болох хамгийн их тоо) тодорхойлох арга
- [5] MNS1804:2006 Хагас боловсруулсан махан бүтээгдэхүүн. Техникийн ерөнхий шаардлага
- [6] MNS CAC 4280:95 – Хүнсний бүтээгдэхүүний сав боодлын шошго. Техникийн ерөнхий шаардлага

ЗАРИМ СОРТЫН БУУДАЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Л.Удвал, Л.Баянжаргал, Л.Пүрэвсүрэн

Удирдсан багш: Я. Алтанцэцэг (Ph.D), Ц.Минжмаа (Магистр)

Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль, Хүнсний инженерчлэлийн салбар
luvsandorjudval@gmail.com, medy8868@gmail.com, purevsurenkhagvasuren0@gmail.com

Хураангуй

Буудай нь хүн амын өргөн хэрэглээний хүнсний үндсэн түүхий эдийн нэг юм. Газар тариалангийн бүс нутгийн байгаль, цаг агаар, хөрсний онцлог, шинж чанараас хамааран буудайн үзүүлэлт өөрчлөгддөг. Манай улсад жил бүр сорт сорилтын салбарт соригдож байгаа болон шинэ ургацын буудайн физик технологийн шинж чанарыг судалж, үнэлгээ дүгнэлт өгөх судалгааны ажлыг гүйцэтгэж байна.

Түлхүүр үг: тариалалт, ургац, жин, цавуулаг, шилэнцэр

I. УДИРТГАЛ

Монгол орон хэдий өргөн уудам нутагтай ч байгаль, цаг уурын онцлог, хөрсний шинж чанараас хамаарч буудай тариалах талбай хязгаарлагдмал, хурааж авсан буудайн сортууд талх, гурилан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх шаардлагыг бүрэн хангаж чадахгүй байна. Манай улсын статистикийн мэдээллээр 2022 онд үр тариаг нийт 385 мян. га талбайд тариалж, 428.6 мян. тонн ургац хураан авсан бол 2023 онд 369 мян. га талбайд тариалж урьдчилсан балансаар 501 мян. тонн ургац хураан авах төлөв гарчээ. Сорт сорилтын салбарууд ч жил бүрийн ургацын буудайн сортуудын шинж чанарыг судалж байна.

Судалгааны ажлын зорилго

Төв аймгийн Борнуур сумын Нарт төвийн сорт судалгааны буудайн дээжид физик-технологийн шинж чанарыг судалж үнэлгээ, дүгнэлт өгөхөд энэхүү ажлыг зорилго оршино.

Судалгааны зорилгод хүрэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлэв. Үүнд:

1. судалгааны дээж бэлтгэх;
2. буудайн сортуудын физик-технологийн шинж чанарыг тодорхойлох;
3. буудайн сортуудын талх болох шинж чанарыг тодорхойлох;
4. үнэлгээ дүгнэлт гаргах.

Судалгааны объект:

Буудайн физик технологийн шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг судалгааны объектоор сонгов.

Судалгааны материал:

Төв аймгийн Борнуур сумын Нарт төвийн сорт судалгааны 2022 оны буудайн 20 дээжийг судалгааны материалаар сонгов.

Практик ач холбогдол:

Сорт сорилтод байгаа зарим буудайн сортыг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх боломжийг тодорхойлоход оршино. Энэхүү ажлыг ШУТИС-ийн ҮТС-ийн Сургалт, судалгааны төвийн үр тариа боловсруулах үйлдвэрлэлийн туршилт, шинжилгээний лабораторид

стандарт аргууд ашиглан гүйцэтгэхэд практик ач холбогдол оршино.

Шинэлэг тал, онцлог:

Буудайн сорт сорилтын Нарт төвд шинээр соригдож буй буудайн физик-технологийн шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж, үнэлгээ дүгнэлт өгөхөд энэхүү судалгааны шинэлэг тал оршино.

II. СУДАЛГААНЫ ҮНДСЭН ХЭСЭГ

Судалгаанд хамрагдсан буудайн дээжид чийг, гадны болон тарианы хольц, 1000 үрийн жин, шилэнцэр, гурилын гарц зэрэг физик-технологийн шинж чанарын үзүүлэлтийг тодорхойлов.

Шинжилгээний үр дүнг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

1-Р ХҮСНЭГТ. БУУДАЙН ФИЗИК-ТЕХНОЛОГИЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТ

Сорт	Чийг, %	Гадны хольц, %	Тарианы хольц, %	Шилэнцэр, %	1000 үрийн жин, гр
Стандарт MNS 0097:2010	15%-нас ихгүй	2%-нас ихгүй	5%-нас ихгүй	40-60% (ОУ-ын жишиг)	35±3гр (ОУ-ын жишиг)
Дархан-131	12.8±0.1	0.03±0.1	4.56±0.4	43±1.1	38.4±0.6
Дархан-160	9.6±0.1	2.90±0.1	0.50±0.1	54.50±1.2	37.7±0.1
Халхгол-1	7.8±0.2	0.12±0.1	0.86±0.2	43±0.7	36.8±0.3
Дархан-171	11.4±0.1	0.18±0.1	0.03±0.1	29.50±0.4	35.07±1.2
Ирина	8.4±0.2	0.56±0.1	0.53±0.6	45.50±0.8	34.5±0.7
Дархан-34	7.2±0.2	0.22±0.2	0.90±0.3	42.50±0.2	36.73±0.3
Дархан-74	7.8±0.1	0.25±0.1	0.52±0.2	49.50±1.3	37.6±0.4
Дархан-193	9.8±0.1	0.08±0.1	0.20±0.1	53±0.6	38.7±1.2
Алтайская-70	7.2±0.2	0.56±0.1	0.42±0.9	59.50±0.9	35.8±0.4
Алтайская-75	9.2±0.1	0.32±0.1	0.60±0.1	63±0.4	37±0.3
Дархан-222	8.4±0.8	0.08±0.1	0.10±0.1	55±0.8	39.3±0.1
Буриадская Остистая	8.4±0.13	0.50±0.1	1.80±0.2	65±0.7	43.7±0.8
Новосибирская-31	9.6±0.7	0.10±0.1	0.30±0.8	48±1.8	40.06±0.2
Алтайская 325	7±0.26	0.14±0.1	0.58±0.2	64±0.32	42±0.01
Дархан-144	7.8±0.12	0.10±0.1	0.96±0.2	58±0.51	37.03±0.3

Дархан-212	8±0.1	1.14±0.1	1.40±0.2	65±0.4	47±0.1
Буриадская-551	7.6±0.2	0.08±0.1	0.44±0.1	48±0.7	35±1.1
Тобольская степная	8.4±0.02	0.12±0.1	0.34±0.7	45±0.2	40±0.3
Дархан-181	8.6±0.25	0.14±0.1	0.52±0.1	51±0.8	44±0.1
Дархан-166	10.4±0.1	0.06±0.1	0.26±0.1	63±0.9	34±0.2
Тобольская	7.4±0.23	0.40±0.1	1.14±0.3	42±0.1	45±0.3
Дундаж үзүүлэлт	9.14±0.1	0.28±0.1	0.97±0.2	55±0.8	41±0.5

Шинжилгээний дүнгээс харахад буудайн дээжийг нэг жил хүртэл хугацаанд хадгалсан тул тэнцвэрийн чийгт хүрч дунджаар байгаа нь энэ үзүүлэлтээр ямар нэгэн дүгнэлт хийх боломжгүй байна.

Буудайн гаднын болон тарианы хольц хэмжээ дунджаар байгаа нь стандартын шаардлага бүрэн хангаж байна.

Гадны хольцын хэмжээгээр Дархан-160 сорт (2.9±0.1), тарианы хольцын хэмжээгээр Дархан-131 (4.56±0.4) буюу хамгийн их байв.

Гадны хольцын бүтцийг авч үзвэл органик хольц буюу иш түрүү, тарианы хольцын бүтцийг үзвэл хорчгор, хайрагдсан, жижиг, бяцарсан хольц давамгайлж байна.

Буудайн шилэнцэр (40-60%), 1000 үрийн жин 35±3гр үзүүлэлт нь олон улсын чанарын ангиллын дундаж үзүүлэлт хамаарч байна (1-р хүснэгт).

Үрийн цутгалтыг илэрхийлэх 1000 үрийн жин болон гурилын гарцын хамаарлын шинжилгээний үр дүнг 2-р хүснэгтэд үзүүлэв.

2-Р ХҮСНЭГТ. 1000 ҮРИЙН ЖИН, ШИЛЭНЦЭРИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ

Сорт	1000 үрийн жин, гр	Шилэнцэр, %	Гурилын гарц, %
Олон улсын жишиг үзүүлэлт	35±3	40-60%	60%
Дархан-131	38.4±0.69	43±0.72	76.64±0.73
Дархан-160	37.7±0.11	54.50±0.63	76.46±0.42
Халх гол-1	36.8±0.37	43±0.21	76±0.04
Дархан-171	35.07±1.21	29.50±0.44	75±0.91
Ирина	34.5±0.70	45.50±0.09	75±0.49
Дархан-34	36.73±0.34	42.50±0.34	61.84±0.22
Дархан-74	37.6±0.42	49.50±0.97	75.2±0.8
Дархан-193	38.7±1.22	53±0.01	68.4±0.4
Алтайская-70	35.8±0.47	59.50±0.09	66.26±1.01
Алтайская-75	37±0.39	63±1.01	69.28±0.53
Дархан-222	39.3±0.16	55±0.58	66.2±0.99
Бурятская Остистая	43.7±0.81	65±0.84	61.5±0.82
Новосибирская-31	40.06±0.25	48±0.62	63.54±0.21
Алтайская-325	43±0.01	57±0.49	66.5±0.16
Дархан-144	37±0.73	58±0.51	68.6±0.63
Дархан-212	47±0.13	65±0.13	77±1.32
Бурятская-551	35±1.1	48±0.7	62.46±0.97
Тобольская степная	40±0.3	45±0.20	69.68±1.51
Дархан-181	44.06±0.1	51±0.8	69.2±1.25
Дархан-166	34±0.2	63±0.9	70±0.19
Тобольская	45±0.3	42±0.1	71.3±0.22
Дундаж	41±0.5	55±0.8	73.3±0.7

Шинжилгээний дүнгээс харахад цутгалтын хэмжээгээр хамгийн сайн буюу шилэнцэр (65±0.13%), 1000 үрийн (47±0.1%) буудайн сорт Дархан-212 хамгийн их гурилын гарцтай буюу (77±1.32) байв. Хамгийн бага нь Новосибирская-31 (2-р хүснэгт).

Буудайн гурил, талх болох шинж чанарыг гурилын цавуулаг, хүчиллэг, талхны мэдрэхүйн эрхтний үзүүлэлт, эзлэхүүн, сийрэгжилт зэрэг үзүүлэлтээр тодорхойлов.

3-Р ХҮСНЭГТ. БУУДАЙН ГУРИЛЫН ШИНЖ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТ

Сорт	Цавуулаг, %	Хүчиллэг, Н ⁰
Стандарт үзүүлэлт	26% багагүй	4 Н ⁰ ихгүй
Дархан-131	26.64±0.82	2.6±0.1
Дархан-160	28.6±0.64	3±0.44
Халхгол-1	26.72±0.97	2.5±0.31
Дархан-171	22.64±0.26	2.5±0.2
Ирина	26.83±0.82	2.7±0.1
Дархан-34	29.83±0.52	2.6±0.3
Дархан-74	28.64±0.83	2.9±0.7
Дархан-193	27.28±1.34	3±0.2
Алтайская-70	28.04±0.41	3±0.3
Алтайская-75	28.14±0.30	3.1±0.1
Дархан-222	29.84±1.21	2.5±0.1
Бурятская остистая	28.56±0.88	2.3±0.3
Новосибирская-31	29.96±0.76	2.6±0.28
Алтайская 325	28.52±0.69	3±0.39
Дархан-144	28.16±0.25	2.9±0.54
Дархан-212	27.48±0.32	2.3±0.61
Бурятская-551	27.91±0.72	3±0.5
Тобольская степная	23.82±0.99	2.9±0.1
Дархан-181	27.01±1.08	2.5±0.1
Дархан-166	28.74±0.52	2.7±0.18
Тобольская	26.11±0.61	2.5±0.29
Дундаж	28.92±0.8	2.9±0.31

Туршилтын тээрэмдэлтийг БГ-085 ангиллын гурилыг ширхэгт тохируулан гүйцэтгэсэн учраас уг гурилын стандартын үзүүлэлттэй харьцуулж, үнэлгээ дүгнэлт өгөв.

Гурилын цавуулаг Дархан-212 сортод хамгийн их буюу (29.96±0.76%), Дархан-171 сортод хамгийн бага буюу (22.64±0.26%) байв.

Шинжилгээний дүнгээс харахад гурилын цавуулаг, хүчиллэгийн хэмжээ 26% багагүй 4 Н⁰-ээс ихгүй байгаа нь стандартын шаардлага хангаж байна.

Гурилын цавуулгийн хэмжээний шаардлагыг Дархан-171, Тобольская степная хангахгүй байв.

Буудайн гурилын талх болох шинж чанарыг физик-технологийн шинж чанарын үзүүлэлтийг Дархан-131, Дархан-160, Дархан-212, Новосибирская-31, Бурятская остистая дээжид тодорхойлсон үр дүнг 4-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Тарианы хольц хамгийн их Дархан-131 (4.56%), гадны хольц хамгийн их Дархан-160 (2.90%), цавуулаг өндөр Новосибирская-31 (29.96%), 1000 үрийн жин их боловч гарц бага Бурятская остистая, 1000 үрийн жин их, гарц их Дархан-212 дээжийн үзүүлэлтийг хамааруулан талх болох шинжилгээ хийсэн.

4-Р ХҮСНЭГТ СУДАЛГААНЫ БУУДАЙН СОРТЫН
ТАЛХНЫ ҮЗҮҮЛЭЛТ

Сорт	Өнгө, үнэр, амт	Талхны урт, см	Талхны өргөн, см	Талхны эзлэхүүн, см ³	Талхны сийрэгжилт, %
Дархан-212	Хэвийн	9±0.19	7±0.01	1500±0.9	63.81±0.49
Дархан-131	Хэвийн	9.6±0.1	7.3±0.01	1490±0.6	61.59±0.53
Новосибирская-31	Хэвийн	8.2±0.67	7.2±0.02	1380±0.92	73.96±0.14
Дархан-160	Хэвийн	7.1±0.1	7.3±0.01	1340±0.79	62.4±0.5
Бурятская остистая	Хэвийн	6.9±0.36	7.2±0.02	1170±0.51	44.14±0.98
Дундаж	-	8.16±0.3	7.2±0.01	1376±0.8	61.18±0.53

Шинжилгээний дүнгээс харахад цавуулгийн агууламж хэдий хамгийн их боловч (26.64±0.82%) чанарын үзүүлэлт сайтай Дархан-131 сортын буудайн гурилын талхны өнгө, үнэр, амт, эзлэхүүн, сийрэгжилт жигд сайн байв (Зураг1).

Харин цавуулгийн агууламж өндөр (29.96±0.76%) Новосибирская-31 сортын буудайн гурилын талх эзлэхүүн их, сийрэгжилт жигд бус стандартын шаардлага хангахгүй байна. Бурятская остистая сийрэгжилт эзлэхүүн хамгийн бага буюу (1170±0.51, 44.14±0.98) талх болох шинж чанар сул байв.

Зураг 1. Талхны эзлэхүүн



Зураг 2. Талхны сийрэгжилт



Дүгнэлт

1. Буудайн гадны болон тарианы хольц хэмжээ дунджаар байгаа нь стандартын шаардлага бүрэн хангаж байна. Гадны хольцын хэмжээгээр Дархан-160 сорт (2.9±0.1), тарианы хольцын хэмжээгээр Дархан-131 (4.56±0.4) буюу хамгийн их байв.

2. Шинжилгээний дүнгээс харахад цутгалтын хэмжээгээр хамгийн сайн буюу шилэнцэр (65±0.13%), 1000 үрийн (47±0.1%) буудайн сорт Дархан-212 хамгийн их гурилын гарцтай буюу (77±1.32) байв. Хамгийн бага нь Новосибирская-31 байна.
3. Шинжилгээний дүнгээс харахад гурилын цавуулаг, хүчиллэгийн хэмжээ 26%-иас багагүй 4 Н⁰-ээс ихгүй байгаа нь стандартын шаардлага хангаж байна.
4. Шинжилгээний дүнгээс харахад цавуулгийн агууламж хэдий хамгийн их боловч (26.64±0.82%) чанарын үзүүлэлт сайтай Дархан-131 сортын буудайн гурилын талхны өнгө, үнэр, амт, эзлэхүүн, сийрэгжилт жигд сайн байв. Новосибирская-31 сортын буудайн гурилын талх эзлэхүүн их, сийрэгжилт жигд бус стандартын шаардлага хангахгүй байна.
5. Судалгааны дүнг нэгтгэн үзвэл гурил, талх болох чанарын шалгуур үзүүлэлтээр Дархан-131, Дархан-160, Дархан-212 сортууд шаардлага ханган үйлдвэрлэхэд боломжтой гэж үзэв.

НОМ ЗҮЙ

[1] Эх орны буудайн физик-технологийн шинж чанар, химийн найрлагын судалгаа. Магистрын ажил. Саранчимэг Б. 2017 он

[2] Зарим сортын буудайн физик-технологийн шинж чанарын судалгаа Цэвээндарь Б. 2022 он

[3] www.1212.mn

[4] www.estandart.gov.mn

[5] www.fao.org

НОГООН УСТӨРӨГЧ БҮХИЙ БИЕ ДААСАН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖИЙН СИСТЕМИЙН ЗАГВАРЧЛАЛ

С.Даваадорж¹, М.Нүүдэл²

Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Эрчим хүчний сургууль, Шинэ, Сэргээгдэх эрчим хүчний салбар

Davaadorj0165@gmail.com¹ nuudel@must.edu.mn²

Хураангуй:

Энэхүү судалгаагаар ногоон устөрөгч бүхий бие даасан цахилгаан хангамжийн системийн боломжийг судалж загварчилсан болно. Загварчлалыг HOMER программ дээр хийж гүйцэтгэсэн. Энэ судалгааны хүрээнд устөрөгчийн хэрэглээ, дэлхийн зах зээл, ногоон устөрөгчийг гарган авах аргачлал, технологийн хөгжил, эрчим хүчний системд ашиглахад ямар ямар бүрэлдэхүүн хэсэгт шаардлагатайг судалсан. Ногоон устөрөгчийг түлш болгон ашиглахын давуу болон сул талууд, түүнчлэн Монгол улсын одоогийн нөхцөл байдал, устөрөгчийн ирээдүйн эрэлт, нийлүүлэлтийн талаар өгүүллийн төгсгөлд дүгнэлээ.

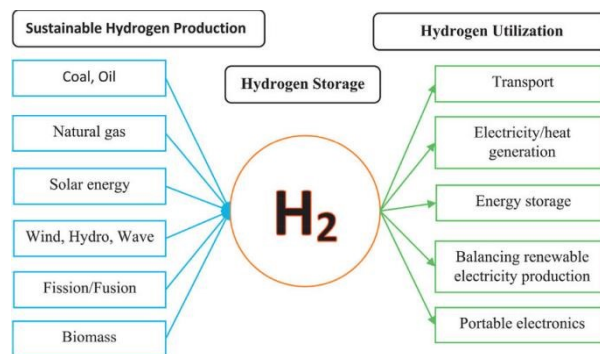
Түлхүүр үг: ногоон устөрөгч, нарны цахилгаан үүсгүүр, электролиз, fuel cell, түлшний элемент, HOMER

I. УДИРТГАЛ

Дэлхий нийтээр 2050 он гэхэд хүлэмжийн хийн ялгарлыг 0 болгох Net zero зорилгын дор шинэ технологи, эрчим хүчний шийдэл эрэлхийлж байна. Үүний нэг нь ногоон устөрөгч юм. Устөрөгч (H₂) бол үелэх системийн эхний элемент. Энэ утгаараа орчлон ертөнцийн хамгийн элбэг элемент гэж хэлж болно. Эрчим хүчний өндөр нягтралтай, цэвэр шаталттай учраас ирээдүйтэй сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэр болж чадна. Гэвч байгаль дэлхий дээр дангаар оршдоггүй тул устөрөгчийг олон тооны эх үүсвэрээс гарган авдаг. Жишээ нь: Байгалийн хий, цөмийн энерги, биомасс мөн сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэр. Өнөөдөр үйлдвэрлэж буй устөрөгчийн ихэнх хэсгийг байгалийн хий, нүүрс гэх мэт нөхөн сэргээгдэхгүй эх үүсвэрээс гаргаж авдаг нь байгаль орчинд үзүүлэх ашиг тусыг үгүйсгэж байна. Энэ асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд сүүлийн жилүүдэд устөрөгчийг нар, салхины эрчим хүч гэх мэт сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг ашиглан усны электролизийн аргачлал илүү түгээмэл болж байна. Ялангуяа нарны цахилгаан үүсгүүр нь өргөн хүртээмжтэй, зардал багатай учраас ногоон устөрөгч үйлдвэрлэх боломжит хувилбар юм. Тиймээс Монгол улсад нарны цахилгаан үүсгүүртэй устөрөгчийн хосолмол системийг загварчилж, турших нь ирээдүйд шатмал түлшнээс хамааралтай хүнд үйлдвэрлэл, тээврийн салбар мөн халаалт, хорт утаа, эрчим хүчний асуудлыг шийдэх шинэ шийдэл байж болох юм. Одоогоор дан нарны цахилгаан үүсгүүрээр цахилгаан эрчим хүчний хангамжаа шийдэхэд үүлэрхэг, цастай мөн шөнө тогтмол үйлдвэрлэл алдагддаг асуудал гардаг тул заавал батарей хуримтлуур шаардлагатай болдог. Үүнийг шийдэх бас нэгэн арга нь эрчим хүчний хосолмол систем. Энэ нь нар, салхи, геотерм, устөрөгч гэх мэт бусад эх үүсвэрүүдийг хослуулан зэрэг ажиллуулах эрчим хүчний системийг хэлдэг.

II. УСТӨРӨГЧИЙН ХЭРЭГЛЭЭ

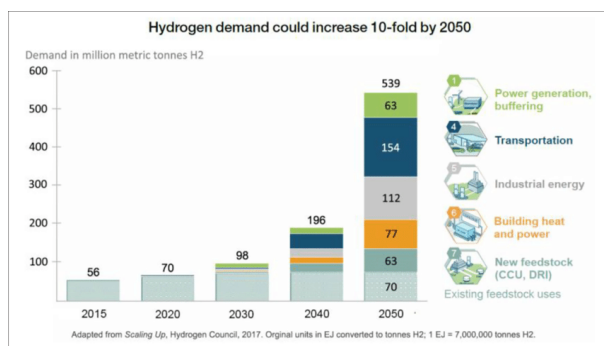
Одоогоор устөрөгчийг хими, төмөрлөгийн үйлдвэр, газрын тос боловсруулах, пуужингийн түлш, тээвэрлэлтийн салбарт түлхүү хэрэглэдэг. Устөрөгчийн шаталтын дулаан нь 1.17 ГЖ/кг. Энэ нь газрын тосоос гурав дахин их бол нүүрс, байгалийн хийнээс бүр дөрөв дахин их юм. 2018 онд дэлхийн устөрөгчийн хэрэглээ 74 сая тонн орчим байсан. 2030 он гэхэд устөрөгчийн хэрэгцээ 100-114 сая тонн, 2050 он гэхэд дэлхийн эрчим хүчний хэрэгцээний 18%-ийг устөрөгч бүрдүүлнэ гэж Устөрөгчийн зөвлөлийн шинжээчид үзсэн байна. [1] Доорх зургаас устөрөгчийн үйлдвэрлэл, хувиргал мөн эцсийн хэрэглэгчдийг харж болно.



1-р зураг. Устөрөгчийн үйлдвэрлэл, эцсийн хэрэглэгчид

2021 оны эцсийн байдлаар дэлхийн устөрөгчийн үйлдвэрлэлийн ойролцоогоор 47% нь байгалийн хийнээс, 27% нь нүүрснээс, 22% нь газрын тосноос бөгөөд ердөө 4% нь электролизээс гардаг. 2021 онд Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэлийн 33 хувийг сэргээгдэх эрчим хүч эзэлж байсан нь дэлхийн устөрөгчийн үйлдвэрлэлийн дөнгөж 1 орчим хувийг сэргээгдэх эрчим хүчээр үйлдвэрлэдэг гэсэн үг юм. Электролизээр гарган авсан устөрөгчийн хэмжээ нь хязгаарлагдмал төслүүдээс үүдэн 2021 онд 0.7 ГВт байжээ. 2050 он гэхэд дэлхийн дулаарлыг 1.5 цельс дотор барихын тулд ногоон устөрөгчийн

үйлдвэрлэлийг 4-5 Терра Ватт хүргэх шаардлагатай тулах болно. [2] Устөрөгчийн хамгийн сайн хөгжиж буй, эрэлт ихтэй салбарыг тээвэрлэлтийн салбар гэж хэлэхэд буруудахгүй. Анх 2016 онд дэлхийн зах зээлд Тоёотагийн Мирай худалдаанд гарсан байдаг. 2022 оны байдлаар дэлхий дээр нийт 56 000 түлшний элементээр ажилладаг устөрөгчийн машинууд байгаа гэсэн тооцоо гарсан бол тэдгээрийн 90% нь Өмнөд Солонгос, АНУ, БНХАУ, Япон гэсэн улсуудад явдаг. [3] Дэлхийн бусад улсад хурдан тархаж чадахгүй байгаа шалтгаан нь дээр дурдсан байгаль орчинд хөнөөлтэй устөрөгчийн үйлдвэрлэл мөн хангалттай шатахуун түгээх станцууд байхгүй байгаатай холбоотой. Нийтийн тээвэрт Хятад улс 2020 оны байдлаар 6000 устөрөгчийн автобус хэрэглэж байгаа гэсэн судалгаа байгаа бол Герман улс 2022 онд анхны устөрөгчийн галт тэргийг гаргаж 2023 онд Саудын Араб анхны устөрөгчийн галт тэргээ ашиглалтад оруулаад байна. [2] Ийм ч учраас устөрөгч нь хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулахад чухал үүрэг гүйцэтгэх эх үүсвэр гэж дэлхий нийтээр үзэж байна. Устөрөгчийн зөвлөл 2050 онд устөрөгчийн хэрэглээг 539 сая тоннд хүрнэ гэж тооцоолсон. Доорх зургаас дэлгэрэнгүйг харна уу.



2-р зураг. Дэлхийн устөрөгчийн хэрэглээний өсөлт

III. МОНГОЛ УЛСАД НОГООН УСТӨРӨГЧ АШИГЛАХ БОЛОМЖ

2022 оны байдлаар Монгол улсын эрчим хүчний хангамж 90 гаруй хувь нүүрс, шатмал түлшнээс хамааралтай байна. [4] Гэхдээ сайн мэдээ нь Монгол улс сэргээгдэх эрчим хүчний арвин нөөцтэй буюу нутгийн ихэнх хэсэгт нарны тусгалын эрчим сайтай. Нүүрсхүчлийн ялгаруулалт ихтэй халаалт, эрчим хүч болон зам тээврийн салбарт бага ялгаруулалттай шийдэл олоход хүндрэлтэй. Халаалтын асуудлыг дэлхийн бусад улс оронд байгалийн хийг ашиглан шийдэж байна. Нүүрсний баялаг нөөцтэй Монгол улсын хувьд нүүрснээс устөрөгчийг гарган авах туршилтын төслийг Япон, Австрали гэсэн улстай хамтран эхлүүлэх төлөвлөгөөтэй байгаа. [5] 2004 онд Канад улсын “Стормкат” компанийн хийсэн судалгаагаар “Ноён уулын талбайд” 0.6-1.2 триллион фут шоо хий байх төлөвтэйг тогтоосон байдаг. [6] Үүнээс үзэхэд Монгол улс нүүрсний нөөц дээрээ тулгуурлан нүүрсний давхаргын метан хий үйлдвэрлэх цаашлаад халаалтын шийдлийг ногоон

устөрөгчтэй хослуулан шийдэх боломжтой. Сэргээгдэх эрчим хүчний тогтворгүй байдлаас хамааран сүлжээнд эрчим хүчний хуримтлууртай хамт холбох шаардлага үүсэж байна. Ногоон устөрөгч нь тохируулгын чадамжтай ногоон эрчим хүчний ирээдүйтэй хувилбар юм. [7] Сэргээгдэх эрчим хүчний төрөл бүрийн үүсгүүрүүдээс устөрөгч үйлдвэрлэх нь эрчим хүчний сүлжээг тэнцвэржүүлэх шийдэл болж, хүнд үйлдвэрлэл, машин механизм, тээврийн салбарыг ногоон эрчим хүчээр хангаж болно. Иймд, сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсгүүрүүдээс цахилгаан эрчим хүчийг хямдаар үйлдвэрлэх чадамжтай улс орнуудад ногоон устөрөгчийг үйлдвэрлэх нь маш тохиромжтой юм.

IV. УСТӨРӨГЧИЙН ТЕХНОЛОГИ

Устөрөгчийн технологи нь устөрөгчийг эх үүсвэр болгон олон төрлийн тоног төхөөрөмжид ашигладаг. Устөрөгчийг сэргээгдэх эрчим хүчний аргаар үйлдвэрлэснээр олон талт, цэвэр эрчим хүчний эх үүсвэр гэж үздэг. Устөрөгчийн технологийг ерөнхийд нь 3 ангилж болно. [8]

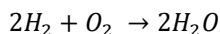
1. Устөрөгчийг гарган авах технологи
 - a. Термохимийн арга
 - b. Электролизийн арга
 - c. Биологийн арга
2. Устөрөгчийг хэрэглэх технологи
 - a. Fuel cell буюу түлшний элемент
 - b. Combined Heat and Power (CHP)
3. Устөрөгчийг хадгалах технологи
 - a. Compressed Hydrogen
 - b. Liquid Hydrogen

Устөрөгчийн технологи нь үйлдвэрлэл, тээврийн салбарт цэвэр эрчим хүчийг хадгалах боломж олгодог тул эдийн засгийн салбарт чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Гэхдээ устөрөгчийг үйлдвэрлэх өртөг зардал, хадгалалт, тээвэрлэлт гэсэн хүнд сорилтууд тулгарсаар байна. Устөрөгчийг гаргаж авч буй аргаас нь шалтгаалж өнгөөр ангилдаг. [9]

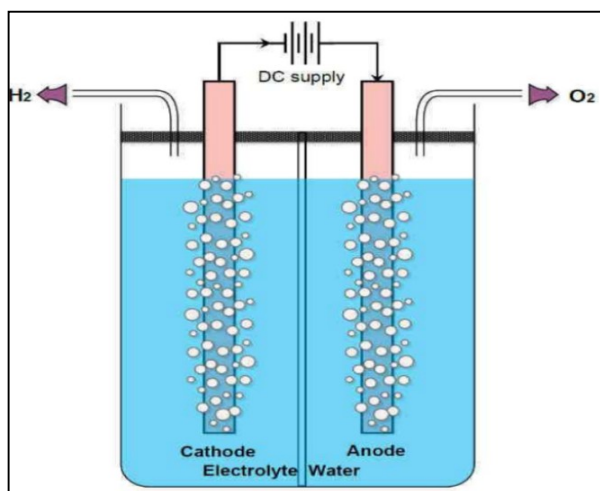
1-Р ХҮСНЭГТ (Устөрөгчийн төрлүүд)

№	Устөрөгчийн төрлүүд		
	Төрөл	Эх үүсвэр	Гаргаж авах арга
1	Саарал устөрөгч	Байгалийн хий	Уурын боловсруулалтын арга
2	Цэнхэр устөрөгч	Байгалийн хий	Карбонжуулсан уурын боловсруулалтын арга
3	Ногоон устөрөгч	Сэргээгдэх эрчим хүч	Электролиз
4	Хар устөрөгч	Нүүрс	Хий болгон хувиргах
5	Ягаан устөрөгч	Цөмийн энерги	Электролиз

Бидний чухалчлан авч үзэх аргачлал нь электролизийн арга юм. Ногоон устөрөгч үйлдвэрлэхийн тулд бид сэргээгдэх эрчим хүчний үүсвэрээс үйлдвэрлэсэн цахилгаан ашиглаж электролизийн урвалын тусламжтай гарган авдаг.



Илэрхийлэлд харуулсанчлан, усны молекулыг устөрөгч болон хүчилтөрөгч болгон задлах химийн урвалын дүнд ногоон устөрөгчийг үйлдвэрлэдэг. Усны электролизийн үндсэн зарчмыг Зураг 3-д үзүүлэв. Элементэд электролитээр дамжуулж цахилгаан гүйдэл өгөхөд ус нь H_2 ба O_2 хийн бөмбөлөг болж анод, катод талуудад ялгардаг. [10]



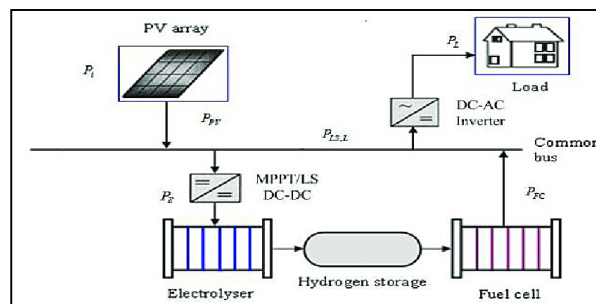
3-р зураг. Электролизийн ажиллах зарчим

Одоогоор хөгжлийн түвшнээрээ ялгаатай электролизаторын 4 үндсэн технологи байна. Үүнээс шүлтийн (Alkaline) болон протон солилцох мембран (PEM) бүхий электролизаторыг өргөнөөр ашиглаж байна. Харин хатуу оксид түлшний элементийн болон анион солилцох мембран бүхий электролизатор нь төдийлөн сайн хөгжөөгүй лабораторийн түвшинд байна. Электрозитторыг цөөн тооны компаниуд үйлдвэрлэж байна. Электролизаторууд нь цахилгаан сайн дамжуулах, эвэрдэггүй, хурдан катализ явуулах ховор материалуудаар хийгддэг тул тулгарч буй голлох саад бэрхшээлүүд нь өртөг зардал, хэмжээг нь тохируулах боломж болон системийн ашигт үйлийн коэффициент зэрэг байна.

V. СИСТЕМИЙН ЗАГВАРЧЛАЛ, АРГА ЗҮЙ

Нарны эрчим хүч нь нарны цахилгаан үүсгүүрээр дамжин жил ирэх тусам хямд, хүртээмжтэй сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэр болж байна. Нарны цахилгаан үүсгүүр нь нарны энергийг авч фотоволтайк эффектээр цахилгаан болгон хувиргадаг. Цаг агаар болон улирлын өөрчлөлтөөс шууд хамааралтай байдаг тул нарны эрчим хүчний тасалдалтай байдал нь эрчим хүчний хуримтлуур эсвэл өөр эрчим хүчний эх үүсвэртэй хослуулан хэрэглэх шаардлагатай. Тиймээс нар, устөрөгчийн хосолмол систем нь байгальд нүүрсхүчлийн хийн

ялгаруулалтгүй цэвэр эрчим хүчийг үйлдвэрлэх боломжийг олгодог. Ногоон устөрөгч үйлдвэрлэх бие даасан систем нь нарны цахилгаан үүсгүүр, электролизатор, түлшний элемент, устөрөгч хуримтлуур, инвертер гэсэн үндсэн бүрэлдэхүүн хэсэгтэй байна. [11]



4-р зураг. Нар, устөрөгчийн хосолмол системийн ерөнхий схем

Нарны фотоволтайк систем

Нарны цахилгаан үүсгүүр нь нарны эрчим хүчийг хагас дамжуулагч материалууд ашиглан цахилгаан болгон хувиргадаг төхөөрөмж юм. Нарны цахилгаан үүсгүүрийн ажиллагааг доорх байдлаар тодорхойлж болно. [12] Керчифийн гүйдлийн хуулийг ашиглан нарны цахилгаан үүсгүүрийн гүйдэл:

$$I = I_{ph} - I_d - I_{sh} \quad (1)$$

Энд: I_{ph} - фото гүйдэл, I_d -диодын алдагдлын гүйдэл, $I_{sh} = \frac{(V+IR_s)}{R_{sh}}$ бол Шунтын гүйдэл.

$$I_{ph} = [I_{SCR} + K_t(T - 298)] \frac{\lambda}{1000} \quad (2)$$

Энд I_{SCR} - фотоволтайкийн стандарт тестийн нөхцөл дэхь богино хэлхээний гүйдэл, λ - нарны цацрагийн эрчим, K_t – богино хэлхээний гүйдлийн температурын коэффициент.

$$I_d = I_{os} \left\{ \exp \left[\frac{q(V+IR_s)}{A k T} \right] - 1 \right\} \quad (3)$$

Энд: I_{os} - фотоволтайк эсийн харанхуйн ханасан гүйдэл, q - электрон цэнэг, k – Больцманы тогтмол, T - Абсолют температур, A – PN холбоосын идеал зэрэг, R_{sh} - фотоволтайк эсийн зэрэгцээ эсэргүүцэл, R_s - фотоволтайк эсийн цуваа эсэргүүцэл.

$$I_{os} = I_{or} \left[\frac{T}{T_r} \right]^3 \exp \left[\frac{q E_{go}}{B k} \left(\frac{1}{T_r} - \frac{1}{T} \right) \right] \quad (4)$$

Электролиз болон түлшний элемент

Электролиз болон түлшний элемент нь ажиллах зарчмын төсөөтэй байдлаас шалтгаалж математик загварчлал нь ижил байдаг. Түлшний элемент нь устөрөгч, хүчилтөрөгчийн ус болох химийн урвалын процессоор дамжуулан системд эрчим гаргадаг. Харин Электролиз нь нарны цахилгаан үүсгүүрээс авсан цахилгаан энергийг химийн энерги болгон хувиргаж усыг устөрөгч, хүчилтөрөгч болгон хувааж илүүдэл энергийг хуримтлуулдаг. Энэхүү загварчлалд PEM – Протон мембраны солилцох түлшний элементийг орууллаа. [13]

$$\begin{cases} P_{bus} = \eta_{bc} P_{fc} = \eta_{bc} U_{fc} I_{fc} \\ U_{fc} = U_{fc,0} + C_{1,fc} T_{fc} + C_{2,fc} \ln\left(\frac{I_{fc}}{I_{fc,0}}\right) + \frac{R_{fc} I_{fc}}{T_{fc}} \end{cases} \quad (5)$$

Энд: U_{fc} , $C_{1,fc}$, $C_{2,fc}$, I_{fc} , R_{fc} бол туршилтаар тодорхойлогддог түлшний элементийн параметрууд. T_{fc} - ажиллагааны температур, бид симульцдаа 70°C гэж авсан. Дээрх хоёр тэгшитгэлийг тэнцүүлээд I_{fc} -г гаргаж авч болно. Ингэснээр бид түлшний элементийн устөрөгчийн хэрэглээг доорх томъёогоор тодорхойлох боломжтой.

$$V_{H_2} = \frac{N_{cells} I_{fc}}{\eta_{F,fc} zF} \quad (6)$$

Энд: $\eta_{F,fc}$ - Фарадейн ашигт үйлийн коэффициент 90%, $N_{F,fc}$ - батарей эсийн тоо, Z – усны электроны тоо. Электролизатор нь түлшний элементтэй төстэй.

$$V_{el} = V_{el,0} + C_{1,el} T_{el} n\left(\frac{I_{el}}{I_{el,0}}\right) + \frac{R_{el} I_{el}}{T_{el}} \quad (7)$$

Энд: $V_{el,0}$, $C_{1,el}$, I_{el} , R_{el} зэрэг бүгд туршилтаар тодорхойлогдсон параметрууд.

$$\dot{V}_{H_2} = \eta_{F,el} \frac{N_{cells} I_{el}}{zF} \quad (8)$$

Энд: $\eta_{F,el}$ - Фарадейн ашигт үйлийн коэффициент 90%, $N_{F,el}$ - батарей эсийн тоо, Z – усны электроны тоо.

Устөрөгчийн хуримтлуур

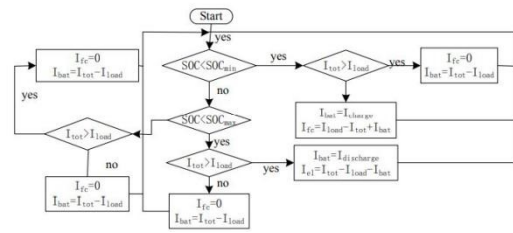
Үлдэгдэл устөрөгч буюу үйлдвэрлэсэн болон хэрэглэсэн устөрөгчийн зөрүү нь хуримтлуурлуулж илгээгдэнэ. [14]

$$n_a + n_g = n_{tot} \quad (9)$$

Энд: n_a - устөрөгчийн хуримтлуурт идэвхжсэн карбонд шингэсэн молийн тоо, n_g – хуримтлуурт байх хийн тоо. Энэхүү өгүүлэлд туршилтаар илэрхийлж болох Дубинин-Астаховийн шингээлтийн загварыг ашиглав.

$$n_a = n_{max} \exp\left[\frac{RT}{\varepsilon}\right]^m \ln\left(\frac{P_0}{P}\right) \quad (9)$$

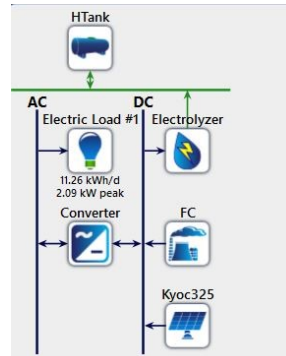
Энд: n_{max} – шингээлтийн энергээр тодорхойлогддог устөрөгчийн шингээлтийн хязгаар, P_0 - даралтын хязгаар.



5-р зураг. Системийн flow chart

VI. HOMER SIMULATION

Олон улсын сэргээгдэх эрчим хүчний лаборатори буюу NREL-ийн HOMER программ нь хосолмол эрчим хүчний системийг загварчилдаг. [15] Мөн хэд хэдэн параметрийн өөрчлөлтийн нөлөөллийг үнэлэхийн тулд sensitivity шинжилгээ хийдэг. HOMER-д оруулах шаардлагатай зарим мэдээлэл нь цахилгаан ачаалал, нарны эрчим хүчний нөөц, бүрэлдэхүүн хэсгийн техникийн/зардал, хязгаарлалт гэх мэт. Энэхүү системийн бүдүүвч зургийг 6-р зурагт харуулав.



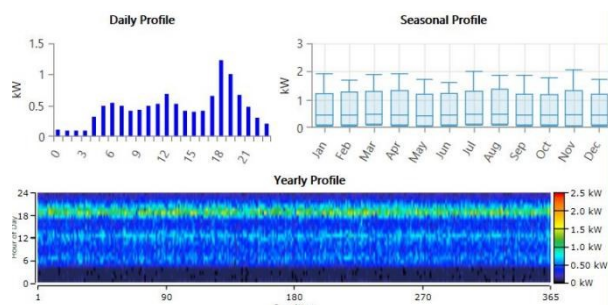
6-р зураг HOMER дээрх системийн бүдүүвч

Бие даасан системийг туршихдаа практиктай ойр байлгахын тулд байршлыг Монгол улсын Улаанбаатар хотын Сүхбаатар дүүрэгт орших Бэлхэд сонголоо. Уртраг 48.025242, Өргөрөг 107.007638.



7-р зураг Симульцын байршил

Хэрэглэгчийн цахилгаан ачааллыг өдөрт дунджаар 11.26кВт.цаг, хамгийн их ачаалал 2.09кВт байхаар тооцов. Доорх зурагт өдөр, улирал, жилийн үзүүлэлтүүдийг графикаар харууллаа.



8-р зураг. Цахилгаан ачааллын өдөр, улирал, жилийн үзүүлэлтүүд

Нарны цахилгаан үүсгүүрээр Kyocera KU325-8BCA-г сонгон авлаа. Нэрлэсэн чадал 325Вт, Температурын коэффициент -0.45, АҮК 14.8%. Системийн бүтцийн суурилагдсан чадал нарны цахилгаан үүсгүүр 8.19кВт, түлшний элемент 3кВт, электролизатор 3кВт, устөрөгчийн хуримтлуур танк 6кг.

System Architecture

- HOMER Load Following
- FC - 3.00 kW
- Kyocera325 - 8.19 kW
- Converter - 1.44 kW
- Electrolyzer - 3.00 kW
- HTank - 6.00 kg

9-р зураг Системийн бүтэц

VII. ҮР ДҮН

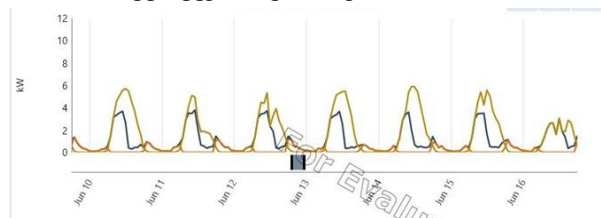
Бие даасан ногоон устөрөгчийн системийг HOMER программ дээр симуляц хийхэд NREL-ийн нарны эрчим хүчний нөөцийн дата ашиглагдсан. Монгол улсын хувьд нарны эрчим хүчний нөөц арвинд тооцогддог. Жилийн дундаж нарны нийлбэр цацрагийн хэмжээ ойролцоогоор 4.5 кВт/м^2 өдөр байна. Энэхүү системийг эрчим хүчний үйлдвэрлэл, тоног төхөөрөмжийн ажиллагаа, хамаарлыг харьцуулахын тулд цаашид симуляц хийв. Төслийн ашиглалтын хугацааг 25 жилээр тооцсон. Үр дүнг доорх хүснэгтээс харна уу.

2-Р ХҮСНЭГТ (Бие даасан системийн үйлдвэрлэл, хэрэглээ)

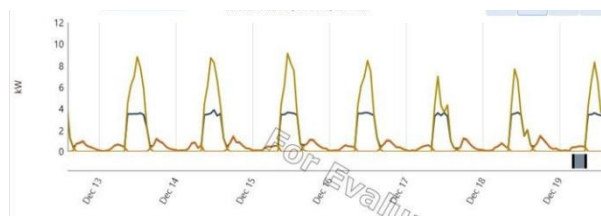
Жилийн цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл		Жилийн цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээ	
Нарны цахилгаан үүсгүүр	13,481кВт	Хувьсах гүйдлийн ачаалал	4.050 кВт
Түлшний элемент	2.292кВт	Электролизаторын ачаалал	6.410 кВт
Сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэл		Нийт	10,460кВт

Энэхүү систем нь жилдээ нарны цахилгаан үүсгүүрээр 13.481кВт эрчим хүч үйлдвэрлэжээ. Мөн түлшний элементийн тусламжтай нарны эрчим хүч үйлдвэрлэл бага үед 2.292кВт эрчим хүч

үйлдвэрлэсэн байна. Доорх зургуудад өвлийн болон зуны өдрүүдэд эрчим хүч хэрхэн үйлдвэрлэж байгааг харууллаа. Энд: Цэнхэр өнгө – Цахилгаан ачаалал, Улбар шар – Түлшний элемент, Шар – Нарны цахилгаан үүсгүүрийн үйлдвэрлэл

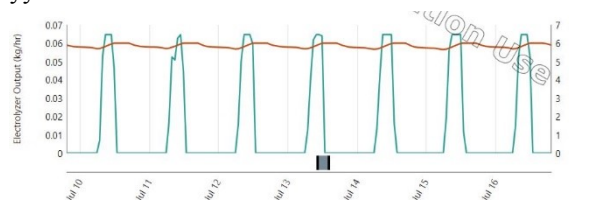


10-р зураг. Зуны улирлын үйлдвэрлэлийн график (Цэнхэр өнгө – Цахилгаан ачаалал, Улбар шар – Түлшний элемент, Шар – Нарны цахилгаан үүсгүүрийн үйлдвэрлэл)



11-р зураг. Өвлийн улирлын үйлдвэрлэлийн график (Цэнхэр өнгө – Цахилгаан ачаалал, Улбар шар – Түлшний элемент, Шар – Нарны цахилгаан үүсгүүрийн үйлдвэрлэл)

Эндээс харахад өдрийн цахилгаан үйлдвэрлэлд 09:00-18:00 цагийн хооронд нарны цахилгаан үүсгүүр голчлон цахилгааныг хангаж наргүй үед буюу шөнө түлшний элемент 18:00-09:00 цагийн хооронд цахилгаан үйлдвэрлэж байна. Мөн энэ өдрийн хугацаанд хэрэглээнээс илүү эрчим хүч үйлдвэрлэгдэж буй өдрийн цагаар электролизатороор дамжин устөрөгчийн хуримтлуурт устөрөгчийг хуримтлуулж систем уялдаа холбоотой ажиллаж байна. Доорх зургаас өдрийн электролизаторын үйлдвэрлэл ба хуримтлуулж буй устөрөгчийг харна уу.



12-р зураг Электролизаторын үйлдвэрлэл ба хуримтлуур (улбар шар өнгө – хуримтлуулж буй устөрөгч, цэнхэр өнгө – электролизаторын үйлдвэрлэл)

Энэ графикаас дүгнэхэд нарны эрчим хүч үйлдвэрлэл их үед илүүдэл эрчим хүчээр электролизатор мөн их ажиллаж их хэмжээний устөрөгч хуримтлуулж чадаж байна.

VIII. ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгаагаар бие даасан нар, устөрөгч хосолсон систем загварчилж, туршлаа. Судалгааны хүрээнд электролизийн технологи, тооцооллын аргыг судалж PEM - Fuel Cell, PV системийг HOMER дээр туршсан. Ямар ч хот утаа ялгаруулахгүй цэвэр түлш ч гэсэн шинэ технологи

учир нарийн хэсэг бүр судлагдах, хөгжүүлэгдэх шаардлагатай байгаа нь судалгаа хийх явцад ажиглагдлаа. Устөрөгч нь түлшний үндсэн эх үүсвэр болохын зэрэгцээ халаалт, тээвэрлэлт, хүнд үйлдвэрлэлийн хэрэгцээг хангах чадвартай шийдэл юм. 2020 он гэхэд Монголд ногоон устөрөгчийн үйлдвэрлэлийн өртөг нэг кг тутамд 3.3-4.7 ам.доллар болно. Үүнийг 2030 он гэхэд 2.8-2.9 ам. доллар хүртэл бууруулах боломжтой. Харьцуулбал 2020 онд дэлхийн зах зээлийн дундаж үнэ нэг кг тутамд 4.8 ам. доллар байгаа нь Монгол Улсад үр ашигтай үйлдвэрлэл явуулах боломжтойг харуулж байна [7]. Монголын айл өрхүүд эрчим хүчний хэрэгцээг хангахын тулд устөрөгчийн технологийг нарны эрчим хүчний системтэй хослуулах боломжтой. Монгол Улсын хүлэмжийн хийн ялгарлын багагүй хувийг халаалтын ачаалал бүрдүүлдэг. Ногоон устөрөгчийн технологи нь шатмал түлшинд суурилсан халаалтын аргуудыг орлох боломжтой ч Монгол улсад Европ, АНУ гэх мэт бусад улс орнууд шиг байгалийн хийн хоолой дэд бүтэц байхгүй учир шууд халаалтад хэрэглэх боломжгүй байна. Одоогоор энэхүү системийг бодитоор туршиж хийхэд өртөг зардал өндөр энгийн батарей хуримтлууртай системтэй харьцуулахад алдагдалтай байна. Ирээдүйд материалын олон төрлүүд судлагдаж, технологи илүү хүртээмжтэй болох үед эрчим хүч үйлдвэрлэх өөрийн өртөг ч буурах боломжтой. Системийн хувьд нар, устөрөгчийн хосолмол систем үр ашигтай байхын тулд

- *Үр ашгийг нэмэгдүүлэхийн тулд нарны цахилгаан үүсгүүр болон түлшний элементийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг тооцооллын дагуу сонгож, бие биенээ орлохоор төлөвлөх хэрэгтэй. Өдрийн наранд нарны цахилгаан үүсгүүр ажиллаж шөнө болон үүлэрхэг өдөр нь Fuel Cell эрчим хүчийг тогтвортой хангаж чадахаар төлөвлөх.*

- *Амины орон сууцны хувьд АНУ, Англи улсуудад аль хэдийн байгалийн хийн хоолойн дэд бүтэц баригдсан учир ногоон устөрөгчийн хийгээр дулааныг шийдэх боломжтой байгаа бол Монгол улсад шинээр хийн хоолой суурилуулах шаардлагатай.*

- *Түлшний элементийн ашигт үйлийн коэффициент: Өндөр үр ашигтай түлшний элементийн технологийг ашиглах нь ирээдүйд үр ашигаа өгнө.*

IX. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] H. Council, "Scaling up," 2017.
- [2] H. Central, "Hydrogen Central," Hydrogen Central, 10 2 2023.
- [3] I. E. AGENCY, "Global Hydrogen Review," 2022.
- [4] Э. х. з. хороо, "Эрчим хүчний зохицуулах хорооны 2022 оны тайлан," 2022.
- [5] MPress, "Хүрэн нүүрснээс устөрөгч гаргаж авах төсөлд хамтрах хүсэлтэй байгаагаа илэрхийлэв,"
- [6] Т. Энхжаргал, "Эрчим хүчний шилжилт - Ногоон эрчим хүч," 2023.
- [7] Анна Нилсон, "Ногоон Устөрөгчийн Хэрэглээ Монголд," New Climate Institute, 2021.
- [8] "Hydrogen Program," <https://www.hydrogen.energy.gov/>.
- [9] Nationalgrid, "Nationalgrid," 2023
- [10] L. Perinpanayagam, "modelling and design of a hybrid solar and fuel cell stand alone power system for a remote area," July 2021.
- [11] O. A. Wala Nsour, "Design of Stand-Alone Proton Exchange Membrane Fuel Cell Hybrid System under Amman Climate".
- [12] J. Dunlop, "Batteries and charge control in stand-alone photovoltaic systems fundamentals and application".
- [13] O. O. M. A. M. Uzunoglu, "Modeling, control and simulation of a PV/FC/UC based hybrid power generation".
- [14] P. P. F. B. P. E. Valenciage F, "Power control of a photovoltaic array in a hybrid electric generation system".
- [15] N. R. E. Laboratory, "HOMER,"
- [16] J. L. Silveira, Sustainable Hydrogen Production Processes, Springer, 2017.
- [17] Z. U. B. M. T. G. Gökyay Bayrak, "Residential Hybrid Solar-Hydrogen Power System Design for A Sustainable," 2016.
- [18] S. S. S. a. J. W. V. Z. Dutta, "PEM Fuel Cell System," 2023. [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/help/simscape/ug/pem-fuel-cell-system.html>.

ХЭВТЭЭ ТЭНХЛЭГТ БАГА ОВРЫН САЛХИН ТУРБИНИЙ ДАЛБАНГ ЗАГВАРЧЛАХ СУДАЛГАА

Э.Номондалай¹, М.Нүүдэл²Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Эрчим хүчний сургууль, Шинэ, сэргээгдэх эрчим хүчний салбар
nomondalai.e@gmail.com¹ nuudel@must.edu.mn²

Хураангуй

Энэхүү судалгаагаар бид тухайн газар бүрэн тохирсон хэвтээ тэнхлэгт салхин турбиний хөндлөн огтлол буюу аэрфойлыг танилцуулж байна. Уг далбанг тооцооны үр дүнд зохион бүтээснээр алслагдсан газар нутагт цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээг хангах, өндөр ашигтай, олон жил тогтвортой ажиллах салхин турбин бүтээх боломжийг бий болгоно. Байгаль орчинд ээлтэй, тогтвортой эрчим хүчний эх үүсвэрийн эрэлт, хэрэглээ нэмэгдэж байгаа энэ цаг үед салхин турбин ашиглан цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх нь дэлхий даяар улам нэмэгдэж байна. Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумыг сонгож, “NREL” хиймэл дагуулын 10 минут тутмын салхилалтын нөөцийн тооцоог хийж, уг тооцоон дээр тулгуурлан хэвтээ тэнхлэгт салхин турбиний далбангийн хөндлөн огтлолын загварын сонголт хийв. Аэродинамик эсэргүүцэх, өргөх хүчнүүд, чадлын коэффициент болон тогтвортой найдвартай ажиллагаанд тулгуурлан хэд хэдэн далбангийн хөндлөн огтлолын төрлүүд дээр харьцуулалт хийсний үндсэн дээр NASA 4412 загвар сонгов. Уг хөндлөн огтлолыг ашиглан хэвтээ тэнхлэгт гурван далбанг “Q blade” болон “Ashes” программын тусламжтай загварчилж, аэродинамик хүчний нөлөөлөл болон тогтвортой байдлын симуляц хийв.

Түлхүүр үгс: хэвтээ тэнхлэгт салхин турбин, далбангийн хөндлөн огтлол буюу айрфойл, NASA, аэродинамик, симуляц

I. ТАНИЛЦУУЛГА

Агаарын бохирдол болон байгаль орчинд учруулах сөрөг нөлөөллийг бууруулахын тулд чулуужсан түлш хэрэглэдэг, хүлэмжийн хий их ялгаруулдаг цахилгаан станц болон бага, дунд хэрэглэгчдийг халж байгаль орчинд ээлтэй сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг түлхүү хэрэглэхийг дэлхий нийтээр зорьж байна. Салхины эрчим хүч нь байгаль орчинд сөрөг нөлөө бага цэвэр цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэдэг ба бусад сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрүүдтэй харьцуулахад цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл өндөр байдаг.

Салхин цахилгаан станцууд дэлхийн нийт эрчим хүчний үйлдвэрлэлд ихээхэн хувь нэмэр оруулдаг. Гэсэн хэдий ч цахилгаан шугам сүлжээнээс алслагдсан байршилд эрчим хүчний хэрэгцээ байсаар байна. Газар зүйн хувьд дэд бүтцээс алслагдсан газруудад цахилгаан эрчим хүчний эх үүсвэр ашиглах боломжгүй эсвэл зардал маш их байдаг. Харин алслагдсан газрын хувьд бага оврын салхин цахилгаан үүсгүүр ашиглаж цахилгаан эрчим хүчнийхээ хэрэгцээг хангах нь найдвартай бөгөөд эдийн засгийн хувьд ашигтай шийдэл болох юм.

II. САЛХИН ТУРБИН

A. Салхин турбиний тухай

Салхин турбин нь салхины кинетик энерги ашиглан байгальд сөрөг нөлөөгүй, цэвэр, тогтвортой цахилгаан эрчим хүч болгон хувиргадаг төхөөрөмж юм. Аэродинамик тооцоонд үндэслэн хийсэн салхин турбин нь салхины энерги хэрэглэн, хэрэглэгчдийг эрчим хүчээр хангахаас гадна төвийн сүлжээнд хувь нэмэр оруулах хүртэл янз бүрийн хэрэглээнд зориулж цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх боломжтой байдаг. Байгаль орчинд ээлтэй, эдийн засгийн хувьд ашигтай шийдэл болох салхин турбин нь нүүрстөрөгчийн ялгаруулалтыг бууруулж, тогтвортой эрчим хүчний нөөцөөр ирээдүйн хөгжлийг урагшлуулахад чухал хувь нэмэр оруулах шийдэл юм.

B. Турбины төрлүүд

Салхин турбинийг хэвтээ тэнхлэгт ба босоо тэнхлэгт гэж хоёр ангилдаг.

Хэвтээ тэнхлэгт салхин станц нь ротор, бүхээг ба тулгуур гэсэн үндсэн гурван хэсгээс тогтоно.

Хүснэгт 1. Салхин турбиний төрлүүд

Салхин турбин	
Хэвтээ тэнхлэгт	Босоо тэнхлэгт
- Нэг/хоёр/гурван далбант турбин	- Өндгөн хэлбэрт Даррейгийн салхин турбин
- Олон далбант салхин хүрд	- Гурвалжин хэлбэрт Даррейгийн салхин турбин
- Эсрэг чиглэлд эргэдэг 2 роторт салхин турбин	- Гримоллын салхин турбин
- Энфэйлд-Андрюгийн пневматик турбин	- Гадуураа хамгаалагч бүрхүүлтэй хавтгай далбант салхин турбин
- Олон роторт салхин турбин гэх мэт	

C. Хэвтээ болон босоо тэнхлэгт салхин турбиний давуу болон сул талууд

Хэвтээ тэнхлэгт салхин турбин нь босоо тэнхлэгт салхин турбинтэй харьцуулахад өндөр эрчим хүч үйлдвэрлэдэг, үр ашгийн хувьд илүү ба салхины өндөр хурдтай байршилд хамгийн тохиромжтой байдаг давуу талтай. Сул талын хувьд салхины салхилах чиглэл үргэлж тогтворгүй байдаг учраас турбиний чиглэл байнга өөрчлөгдөх шаардлага үүсдэг. Энэ асуудлыг шийдэхийн тулд нэмэлт механик тохируулга хийх шаардлагатай байдаг.

Босоо тэнхлэгт салхин турбиний хувьд энгийн хялбар хийцтэй, суурилуулахад хямд өртөгтэй байдгаараа давуу талтай. Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хувьд

харьцангуй үр ашиг багатай байдгаараа сул талтай. Салхины өндөр хурдны үед турбиний эргэлтийн нөгөө тал салхины ачаалалд өртөж, эрчим хүч үйлдвэрлэл багасдаг.

Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл ихтэй мөн загварчлалын хувьд илүү нарийн боловсруулалтад ордог учраас уг төслийн хүрээнд хэвтээ тэнхлэгт салхин турбинийг авч үзсэн болно.

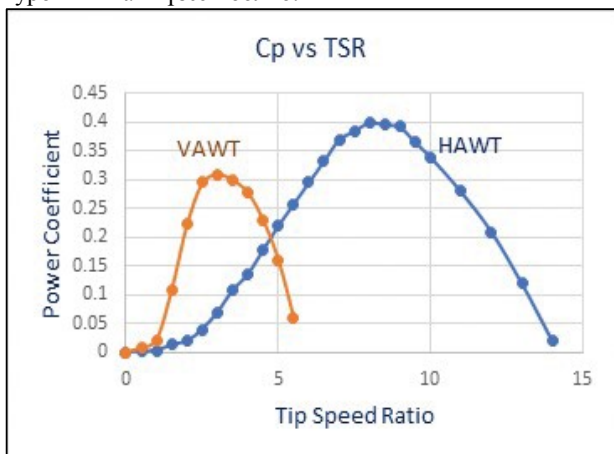


График 1. Хэвтээ болон босоо тэнхлэгт салхин турбинийг харьцуулсан чадлын итгэлцүүр ба хурдлалтын тооноос хамаарсан график [1]

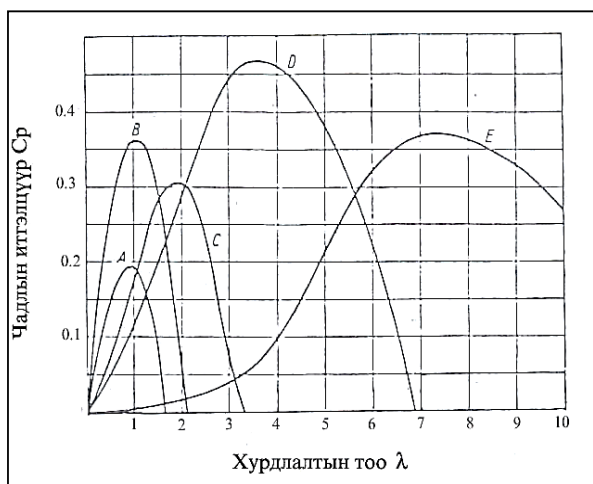


График 2. λ-ийн хамаарал буюу CP-ийн максимум хэмжээ сэнсий далбааны тооноос хамаарсан график

Энд:

- A - салхин тээрэм,
- B - олон далбаат салхин ус өргүүр,
- C - 4 далбаат салхин сэнс,
- D - 3 далбаат салхин сэнс,
- E - 2 далбаат салхин сэнс.

III. СОНГОСОН ГАЗАР ОРНЫ ЦАГ АГААРЫН ОНЦЛОГ, САЛХИНЫ ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ НӨӨЦИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Газар орны салхи, цаг уурын онцлогийг судлан, судалгааны үр дүнд үндэслэн тухайн газарт бүрэн тохирсон салхин турбинийг загварчлах боловсруулах боломжтой.

A. Тухайн газрын цаг уурын онцлог

Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын нутагт байршил сонгон салхин турбин бүтээх тооцоо судалгааг хийсэн. Энэ газар нь Монгол орны урд хэсэгт байрлах Галбын говийн экологийн бүсэд багтах ба агаарын нягтын хувьд хуурай сийрэг, баруун урд зүгээс зонхилсон салхитай. Ханбогд сумыг сонгосон шалтгаан нь мал аж ахуй ихээр хөгжсөн бөгөөд дэд бүтэц сумын бүх хэсэгт жигд бус, алслагдсан газруудад хүн ам их амьдардаг тул цахилгаан энергийг алслагдсан байршилд хэрэглэх боломжгүй байдаг.

B. Нөөцийн үнэлгээ

Судалгаагаар тухайн нутагт салхины чиг үргэлж өөрчлөгдөж байдаг. Гэсэн хэдий ч тухайн орон нутгийн онцлогоос шалтгаалан тодорхой зонхилох чиглэл байгааг тодорхойлсон.

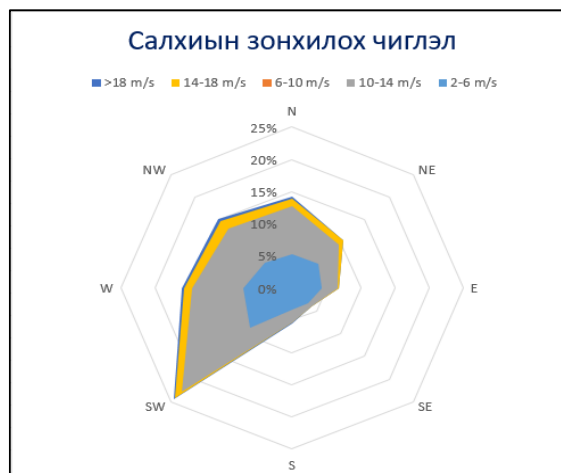


График 3. Салхины зонхилох чиглэлийг хувиар харуулсан график

Хэдий үед, ямар хурдтай салхилах, аль чиглэлээс салхилах төлөв байдлыг салхины горимыг тодорхойлсон графикаас харах боломжтой.

Газрын гадаргаас дээш өндрийн хэмжээ ихсэх тусам тухайн газарт байгаа салхины хурдны хэмжээ үргэлж өсөж байдаг ерөнхий зүй тогтол бүх нутагт илэрдэг. Энэ нь тухайн нутгийн газар зүйн онцлог, болох газрын хотгор гүдгэрийн байдал, газрын гадарга дээр байгаа байшин барилга, мод, сөөг, өвс ургамал болон хөрсний байдал зэргээс хамааран газрын гадаргаас дээших орон зайд байгаа агаар мандал нь харилцан адилгүй хурдтай нимгэн үеүдэд хуваагдах замаар оршиж байдаг юм. Иймээс газрын гадаргаас тодорхой өндөрт байгаа салхины хурдыг

$$u = \frac{u_o * \ln\left(\frac{z}{z_{or}}\right)}{\ln\left(\frac{z_o}{z_{or}}\right)} \quad (1)$$

эсвэл

$$u = u_o * \left(\frac{z}{z_o}\right)^m \quad (2)$$

z – өндөрт буй үл мэдэгдэх салхины хурдны хэмжээ
z_o – өндөрт буй мэдэгдэж байгаа салхины хурдны хэмжээ

m – зэрэг илтгэгч нь тухайн газрын физик газар зүйн нөхцөлийг илэрхийлэх коэффициент (говийн бүс - 0.19) [2]

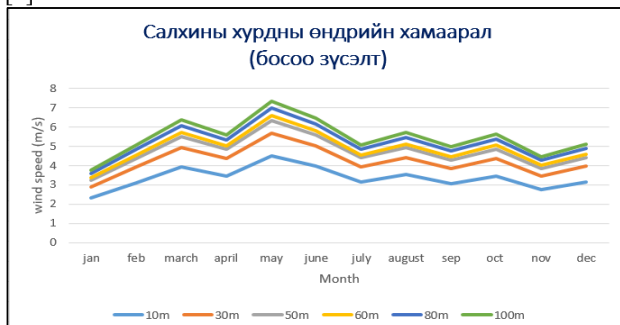


График 4. Сонгосон газрын 2020 оны салхины горим ба салхины хурдны өндрийн хамаарал (босоо зүсэлт)

Салхины хурдны давтамжийн тархалтыг ($f(u)$) Вейбулийн функц ашиглан тодорхойлох боломжтой.

$$f(u) = \frac{k}{c} \left(\frac{u}{c}\right)^{k-1} e^{-\left(\frac{u}{c}\right)^k} \quad (3)$$

Энд:

c – дундаж хурдтай хамаарсан хэмжээсийн итгэлцүүр
 k – салхины хурдны давтамжийн тархалттай шүргэлцсэн хэлбэршилтийн итгэлцүүр

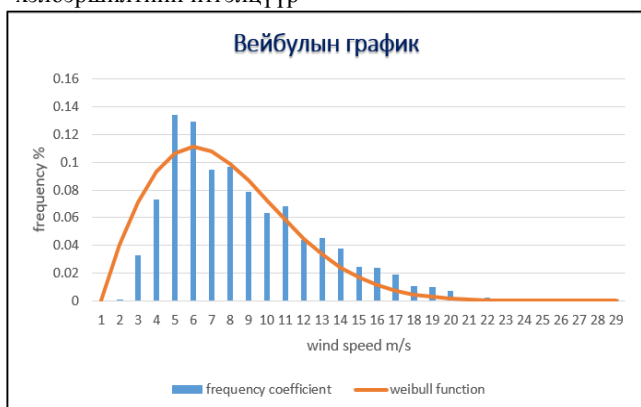


График 5. Сонгосон газрын 2020 оны салхины горим

Нөөцийн үнэлгээний тооцоон дээр дүгнэлт хийж үзэхэд уг газрын салхины дундаж хурд нь 7.24 м/с салхитай, ихэнх хугацаанд баруун урд зүгээс салхитай байх ба хаврын улиралд хамгийн их салхитай. Хурдны давтагдлын хувьд 4 м/с хурдтай салхи зонхилно.

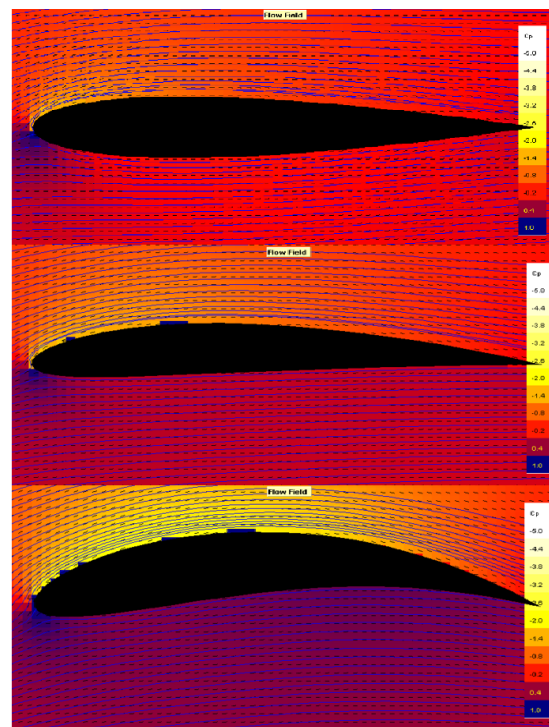
IV. Салхин турбиний АЭРОДИНАМИК ТООЦОО

A. Далбангийн хөндлөн огтлол буюу айрфойл сонголт

Уг төслийн хүрээнд NASA (National Advisory Committee for Aeronautics) буюу Аэронаутикийн Зөвлөх Үндэсний Холбооноос гаргасан айрфойлуудыг харьцуулж, хамгийн ашигтай хувилбарыг нь сонгосон болно. NASA нь салхин турбиний далбангуудыг туршилт, судалгаагаар зохион бүтээдэг ба салхин турбин үйлдвэрлэлт, онгоцны далавчны хэлбэрийг уг байгууллагын судалгааны үндсэн дээр хийдэг томоохон судалгааны байгууллага юм.

Төслийн хүрээнд бид хэвтээ тэнхлэгтэй салхин турбинд өргөн ашиглагддаг NACA0015, NACA4412, NACA10515 загварын айрфойлуудыг хооронд нь харьцуулж, Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын байгаль, цаг уурын нөхцөлд тохирсон, хэвтээ тэнхлэгт турбинд хамгийн тохиромжтой хувилбарыг нь сонгов.

JavaFoil далбангийн симуляц программын тусламжтай далбан бүр дээр ирэх даралтын тархалтын харьцуулалт хийж үзэв.



Зураг 1. NACA10515, NACA4412 болон NACA0015 айрфойл дээр үүсэх даралтын тархалт

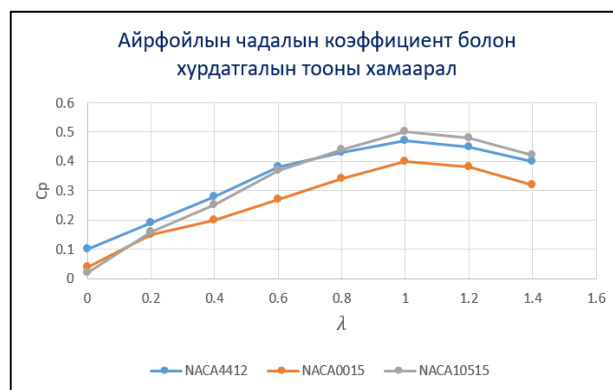


График 6. NACA10515, NACA4412 болон NACA0015 айрфойлын чадлын итгэлцүүрийн харьцуулалт

Төслийн хүрээнд хэвтээ тэнхлэгтэй салхин турбинд өргөнөөр хэрэглэдэг гурван өөр төрлийн айрфойл дээр харьцуулалт хийсний үр дүнд Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын цаг уурын нөхцөлд хамгийн тохирсон айрфойлын сонголт нь NACA4412 юм. Учир нь NACA4412 нь NACA0015-тай харьцуулахад ашигт үйлийн коэффициент сайтай ба NACA10515-аас бат бөх, тэсвэр сайтай, илүү тогтвортой байдаг.

В. Далбангийн хөндлөн огтлол буюу айрфойлын тооцоо

Тооцооны үр дүнд далбангийн хөндлөн огтлол буюу айрфойлын геометр хэлбэрийн буюу тэдгээрийн цэгүүдийг гаргаж авсан.

- Далбангийн аэрофойлын параметруудийг тодорхойлох:

$$m = \frac{1}{100} = 0.01 - \text{далбангийн нумралтын хэмжээ} \quad (4)$$

$$p = \frac{6}{10} = 0.6 - \text{хамгийн их нумралтын цэгийн байрлал} \quad (5)$$

$$t = \frac{22}{100} = 0.22 - \text{далбангийн хамгийн их зузаан} \quad (6)$$

- Далбангийн аэрофойлын нумралтын дундаж шугам буюу төв шугамыг тодорхойлох

Ингэхдээ хэвтээ тэнхлэгийн дагуу хорд буюу далбангийн хөвчийн уртыг авч, босоо тэнхлэгийн дагуу далбангийн шугамын цэгүүдийг байршуулна.

$$\begin{cases} y_c = \frac{m}{p^2}(2px - x^2) & 0 \leq x \leq p \\ y_c = \frac{m}{(1-p)^2}[(1-p) + 2px - x^2] & p \leq x \leq 1 \end{cases} \quad (7)$$

- Далбангийн аэрофойлын зузааныг тодорхойлох

$$y_t = \frac{t}{0.2}(a_0\sqrt{x} - a_1x - a_2(x)^2 + a_3(x)^3 - a_4(x)^4) \quad (8)$$

- Далбангийн дээд болон доод гадаргуугийн цэгийн координат

Нумарсан дундаж шугам буюу төв шугам болон далбангийн аэрофойлын зузааныг ашиглан олно.

- Далбангийн дээд гадаргуугийн цэгийн байршил

$$x_u = x - y_t \sin \theta \quad (9)$$

$$y_u = y_c + y_t \cos \theta$$

- Далбангийн доод гадаргуугийн цэгийн байршил

$$x_j = x + y_t \sin \theta \quad (10)$$

$$y_j = y_c - y_t \cos \theta$$

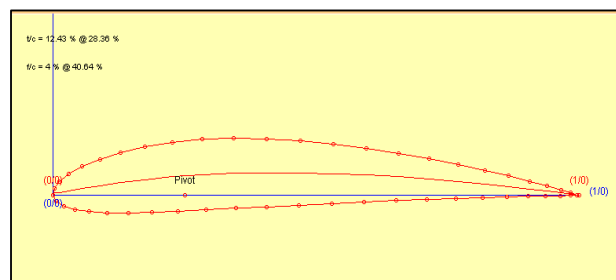
- Дээд болон доод цэгийн шүргэгч Ө өнцгийг олох

$$\theta = \arctan \frac{dyc}{dx} \quad (11)$$

Хүснэгт 1. Далбангийн хөндлөн огтлол буюу айрфойлын геометр хэлбэрийн тооцооны үр дүн

x	yc	yt	dyc/dx	θ	xu	yu	xj	yl
0	0	0	0.2	11.30993	0	0	0	0
0.0125	0.002461	0.018939	0.19375	10.9652	0.008898	0.021054	0.016102	-0.01613
0.025	0.004844	0.026147	0.1875	10.61966	0.020181	0.030543	0.029819	-0.02086
0.05	0.009375	0.035547	0.175	9.926246	0.043872	0.04439	0.056128	-0.02564
0.075	0.013594	0.041999	0.1625	9.229886	0.068264	0.055049	0.081736	-0.02786
0.1	0.0175	0.046828	0.15	8.530766	0.093054	0.063809	0.106946	-0.02881
0.15	0.024375	0.053451	0.125	7.125016	0.14337	0.077413	0.15663	-0.02866
0.2	0.03	0.057373	0.1	5.710593	0.194291	0.087089	0.205709	-0.02709
0.25	0.034375	0.059408	0.075	4.289153	0.245557	0.093616	0.254443	-0.02487
0.3	0.0375	0.060007	0.05	2.862405	0.297003	0.097432	0.302997	-0.02243
0.35	0.039722	0.059467	0.011111	0.636594	0.349339	0.099186	0.350661	-0.01974
0.4	0.04	0.057998	0	0	0.4	0.097998	0.4	-0.018
0.45	0.039722	0.055756	-0.011111	-0.63659	0.450619	0.095474	0.449381	-0.01603
0.5	0.038889	0.052862	-0.02222	-1.27303	0.501174	0.091737	0.498826	-0.01396
0.55	0.0375	0.049409	-0.03333	-1.90915	0.551646	0.086882	0.548354	-0.01188
0.6	0.035556	0.04547	-0.04444	-2.5448	0.602019	0.080981	0.597981	-0.00987
0.65	0.033056	0.0411	-0.05556	-3.17983	0.65228	0.074092	0.64772	-0.00798
0.7	0.03	0.036337	-0.06667	-3.81407	0.702417	0.066256	0.697583	-0.00626
0.75	0.026389	0.031204	-0.07778	-4.44738	0.75242	0.057499	0.74758	-0.00472
0.8	0.022222	0.025715	-0.08889	-5.07961	0.802277	0.047836	0.797723	-0.00339
0.85	0.0175	0.019868	-0.1	-5.71059	0.851977	0.037269	0.848023	-0.00227
0.9	0.012222	0.01365	-0.11111	-6.34019	0.901507	0.025789	0.898493	-0.00134
0.95	0.006389	0.007039	-0.12222	-6.96826	0.950854	0.013376	0.949146	-0.0006
1	0	-1.7E-17	-0.13333	-7.59464	1	-1.7E-17	1	1.65E-17

x_u болон y_u айрфойлын дээд гадаргуугийн цэгүүдийн геометр байршил. x_j болон y_j айрфойлын дээд гадаргуугийн цэгүүдийн геометр байршил

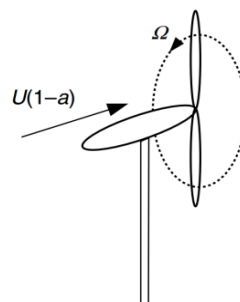


Зураг 2. NACA4412 аэрофойлын геометр хэлбэрийн тооцооны үр дүн

Эх сурвалж: Уг салхин далбангийн хөндлөн огтлолыг Javafoil симуляцын программ ашиглан загварчлав.

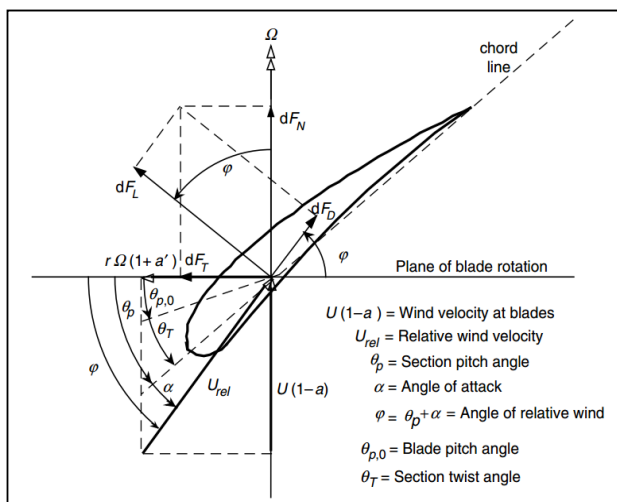
С. Далбанд нөлөөлөх аэродинамик хүчнүүд

Далбанд үйлчлэх хүчнүүдийг авч үзвэл эсэргүүцлийн хүч харьцангуй салхины хурдны эсрэг чиглэлтэй байна. Харьцангуй салхины хурдны роторын хавтгай дээр $U(1-a)$ байна. Ротор Ω хурдтай эргэлдэнэ. Тэгвэл далбангийн элементийн шулуун хурд Ωr болно. Эргэлдэх моментын индукцийн өнцөг хурд $\frac{\omega r}{2}$ болно [2].



$$\Omega r + \frac{\omega r}{2} = \Omega r + \Omega a' r = \Omega r (1 + a'); \quad (12)$$

Энд далбангийн хэсгийн pitch өнцөг θ_p



Зураг 3. Далбанд нөлөөлөх аэродинамик хүчнүүд

$U(1-a)$ — далбангийн дээрх салхины хурд

U_{rel} — харьцангуй салхины хурд

θ_p — pitch өнцөг

α — давших өнцөг

$\phi = \theta_p + \alpha$ — харьцангуй салхины өнцөг

θ_{pu} — далбангийн үзүүрийн pitch өнцөг

θ_T — далбангийн мушгиралтын өнцөг

θ_p — хордын шугам болон эргэлдэх хавтгай 2 хоорондын өнцөг

dF_L — өргөх хүч

dF_D — эсэргүүцлийн хүч

dF_N — нормаль хүч

θ_T -г далбангийн үзүүрийн өнцгөөс тоолно

θ_p ; $\phi = \theta_p + \alpha$

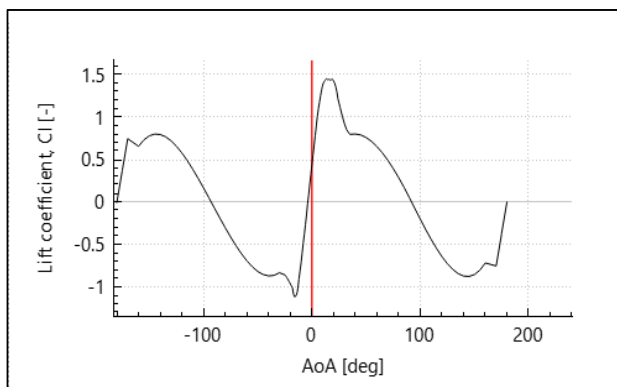


График 7. Салхин далбангийн өргөх хүчний коэффициентийн график

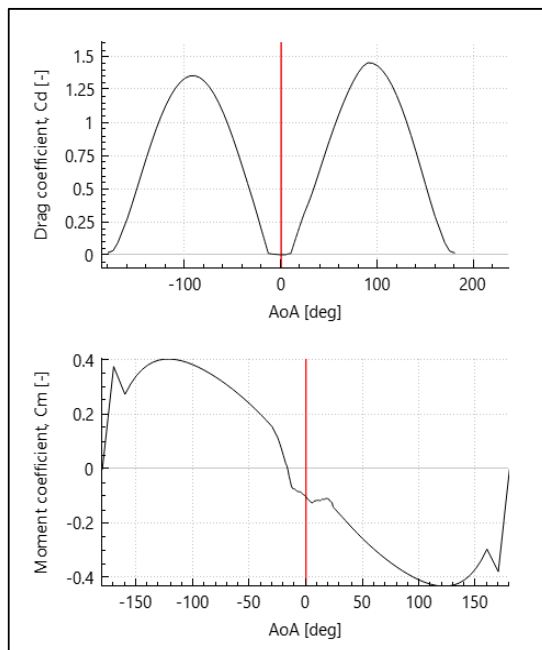


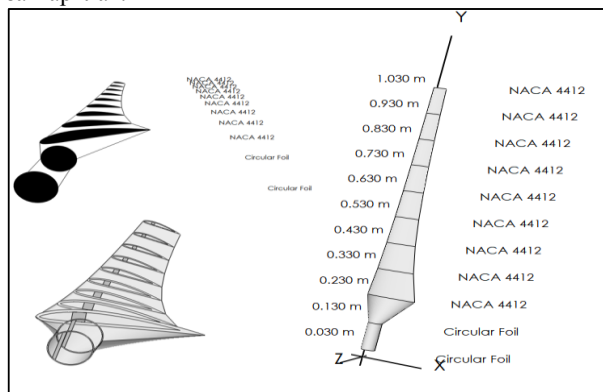
График 8. Салхин далбангийн момент болон чирэх хүчний коэффициентийн график

V. САЛХИН ТУРБИНИЙ ДАЛБАНГИЙН СИМУЛЯЦ ЗАГВАРЧЛАЛ

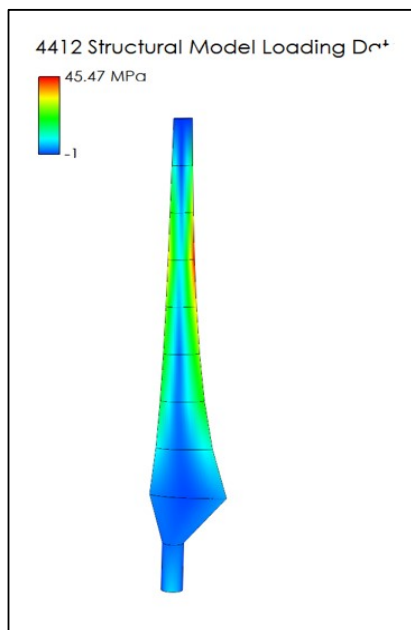
A. Q blade салхин турбиний тооцоолол загварчлалын симуляц

Гурван далбант салхин турбиний салхины энергийг механик энергид хувиргаж байгаа хамгийн чухал бүрэлдэхүүн хэсэг нь далбан юм. Далбангийн хэлбэр хийцлэл зөв байснаар (тухайн газар орондоо таарсан) тухайн турбин цахилгаан энерги үйлдвэрлэхэд илүү тогтвортой болох гол үндэс болж өгдөг.

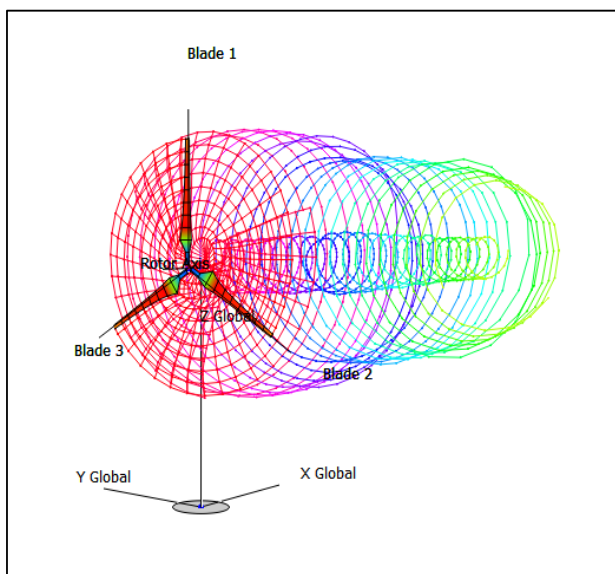
Далбангийн загварчлалыг хийхдээ 10-н секторт хуваасан бөгөөд угийн 2 хөндлөн огтлолыг суурилуулалт, бат бөх байдал болон тогтворжилтыг сайжруулахын тулд дугуй хөндлөн огтлолтой хийж харин үзүүрийн бусад хөндлөн огтлолыг NACA4412 маркийн тооцооны үр дүнд бий болсон айрфойлоор загварчлав.



Зураг 4. NACA4412 аэрофойлын хөндлөн огтлолоор загварчилсан салхин далбан



Зураг 5. Далбан дээр ирэх даралтын нөлөөлөл



Зураг 6. Салхины үйлчлэлээр далбан дээр ирэх аэродинамик агаарын хуйлрал

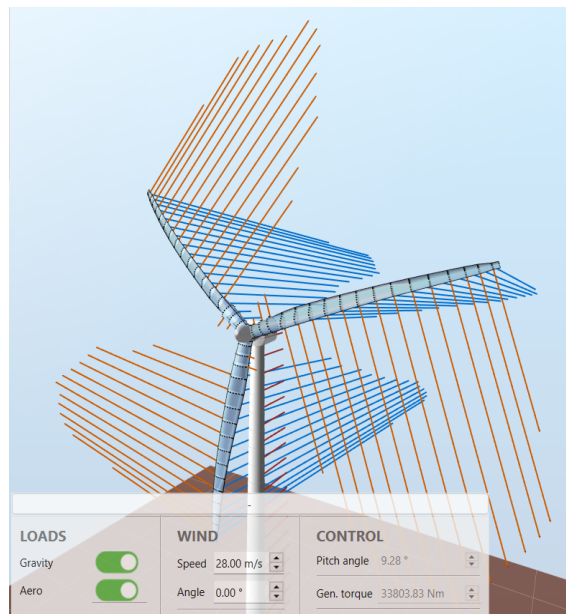
$$C_p = 0.47$$

Q blade салхин турбиний аэродинамик тооцоолол, загварчлал хийдэг программ дээр далбангийн загварчлал хийж, түүний даралтын нөлөөлөл аэродинамик хариу үйлчлэлүүдийг симуляц хийж харуулав.

VI. САЛХИН ТУРБИНИЙ СИМУЛЯЦ

A. Турбиний симуляц

Салхин турбиний найдвартай тогтвортой ажиллагааг сайжруулахын тулд Ashes аэродинамик тооцооллын программ дээр тухайн газар орны цаг уурын байдлын өгөгдлийг оруулан, симуляц хийж үзэв.



Зураг 7. Ashes салхин турбиний аэродинамик тооцооллын программ дээр хийсэн симуляц

Өмнөговь аймгийн Ханбогд суманд 2020 оны байдлаар хамгийн өндөр хурдтай салхи нь 28 м/с гэж бүртгэгдсэн тул уг симуляцыг 28 м/с-ийн хурдтай салхинд ачааллуулж, pitch өнцгийн 9.28 градусын тохируулгын тусламжтай 28 м/с-ийн хурдтай салхинд асуудалгүй ажиллах нь тооцоогоор харагдав.

B. Симуляцын ач холбогдол, үр дүн

Алслагдсан байршилд салхин турбиний симуляц хийсний ашиг тус нь тухайн турбиний янз бүрийн параметруудийг судлах боломжийг бий болгоно. Энэ нь цахилгаан шугам сүлжээний дэд бүтцээс алслагдсан хязгаарлагдмал нөөцтэй бүс нутгийн төсөлд эдийн засгийн хувьд зардлыг бууруулах боломжийг олгоно. Салхин турбинийг тухайн газарт илүү сайн тохирч, тогтвортой ажиллах боломжийг бий болгоно. Симуляц хийснээр цаг агаарын эрс тэс нөхцөлөөс шалтгаалсан механик гэмтэл, дутуу гүйцэтгэл зэрэг болзошгүй асуудал, эрсдэлийг байршуулахаас өмнө мэдэж, шийдвэрлэх боломжийг олгосон. Ингэснээр **25м/с-ээс дээш хурдтай салхинд pitch тохируулгаа 9.28 градусын өөрчлөлтөөр эвдрэлгүй даван гарах, зардал ихтэй сул зогсолтын эрсдэлийг бууруулна. Үр ашгийг дээшлүүлэх:** Салхин турбиний загварчлал нь ирний дизайн болон бусад бүрэлдэхүүн хэсгийг тухайн газарт илүү нийцэж ажиллах боломжтой болгож, цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх бөгөөд энэ нь засвар үйлчилгээ хийхэд хүндрэлтэй байдаг алслагдсан бүс нутагт чухал үзүүлэлт юм.

VII. Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажил нь салхины эрчим хүчийг илүү тогтвортой, үр дүнтэй ашиглахын тулд хэвтээ тэнхлэгт салхин турбиний далбангийн загварыг тухайн газарт бүрэн тохирсон байдлаар загварчлав. Юуны өмнө, хэвтээ тэнхлэгт салхин турбин нь ердийн босоо тэнхлэгт болон бусад загварын салхин турбинээс цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хувьд илүү байдаг. Өмнөговь

аймгийн Ханбогд сумын цаг агаар болон салхилалтын байдалтай бүрэн тохирсон аэрофойл буюу далбангийн хөндлөн огтлол сонгож салхин турбины далбанг загварчлав. Энэхүү судалгаагаар 3 өөр төрлийн NASA аэрофойл сонгон авч харьцуулсан бөгөөд (график 5) чадлын коэффициент буюу ашигтай ажиллагаа хамгийн их ба аэродинамик тогтвортой ажиллагааны хувьд илүү ба хурдлалтын тоо 1 үед $C_p = 4.71$ утгыг авч байсан. Уг судалгаа нь зөвхөн тооцоо симуляцын үр дүнд хийсэн судалгаа боловч NASA4412 төрлийн далбантай хэвтээ тэнхлэгт салхин турбинийг Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын нутагт ашигласнаар тухайн байршилд олон жил илүү ашигтай тогтвортой цахилгаан эрчим хүчийг хангах боломжийг бий болгоно.

НОМ ЗҮЙ

- [1] Ц.Цэрэндорж, Сэргээгдэх эрчим хүчний хэрэглээ ба энергийн хуримтлуур, Улаанбаатар хот, 2016.
- [2] М.Лигдэн, Салхины энерги 1, Улаанбаатар, 2008.
- [3] Монгол Улсын сэргээгдэх эрчим хүчний үндэсний төв, АНУ-ын сэргээгдэх эрчим хүчний лаборатори, “Монгол Улсын сэргээгдэх эрчим хүчний нөөц” хамтарсан тайлан, 2007
- [4] J.-P. Molly, Windenergie in Theorie und Praxis. Grundlagen und Einsatz, Karlsruhe, Karlsruhe, 1978 он.
- [5] J. M. J.F Manwell, Wind energy explained, 2009 он.

SOLAR TREE АВТОМАТ ЦЭНЭГЛЭЛТИЙН ЦЭГИЙН ХӨГЖҮҮЛЭЛТИЙН СУДАЛГАА

Э. Төгөлдөр¹, М. Нүүдэл²

¹ Монгол Улсын Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль, Эрчим хүчний сургууль
e.tugldr0220@gmail.com¹, nuudel@must.edu.mn²

Хураангуй

Гудамжны гэрэлтүүлэг нь явган зорчигч, жолооч нарын аюулгүй байдлыг хангадаг орчин үеийн хотын дэд бүтцийн чухал хэсэг юм. Гэсэн хэдий ч сүлжээний цахилгаанаар ажилладаг гудамжны уламжлалт гэрэл нь өртөг өндөр бөгөөд хүлэмжийн хийн ялгаруулалтыг нэмэгдүүлэхэд хувь нэмэр оруулдаг. Нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэлтүүлгийг ашиглах нь энэ асуудлыг шийдвэрлэх тогтвортой, хэмнэлттэй шийдэл болсон. Түүнчлэн гар утас, цахилгаан дугуй зэрэг электрон төхөөрөмжүүдийг цэнэглэх нэмэлт функцийг нэмснээр олон нийтэд үнэ цэнтэй үйлчилгээ үзүүлэх боломжтой.

Түлхүүр үг: Нарны эрчим хүч, бие даасан эрчим хүчний систем, цэнэглэгч, гудамжны гэрэлтүүлэг

I. ОРШИЛ

Энэхүү төсөлд хот суурин газар болон олон төрлийн байршилд хэрэглэгчдийн гар утас, цахилгаан дугуйг цэнэглэх чадвартай нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэлтүүлгийн системийн үр ашиг, боломжит хувилбарын талаарх судалгааг хийж гүйцэтгэсэн. Нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэлтүүлэг нь эрчим хүчний хэмнэлт, бат бөх чанар, аюулгүй, найдвартай гэрэлтүүлгээр хангах мөн цахилгаан төхөөрөмж цэнэглэх зэрэг олон давуу талтай. Энэхүү судалгааны үр дүн нь нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэлтүүлгийг хотын гэрэлтүүлгийн хэрэгцээнд тогтвортой, практик шийдэл болох боломжийн талаар үнэ цэнтэй ойлголтыг өгөхийн зэрэгцээ олон нийтийн тав тухыг нэмэгдүүлэх болно. Сүүлийн жилүүдэд байгальд ээлтэй, эрчим хүчний хэмнэлттэй байдлаас шалтгаалан цахилгаан унадаг дугуйн хэрэглээ түгээмэл болсон. Гэсэн хэдий ч цахилгаан унадаг дугуйчдын хамгийн том сорилт бол цэнэглэх станц олох явдал юм. Үүний нэгэн адил өнөөгийн нийгэмд аливаа үйл ажиллагаа гар утаснаас хамааралтай болохын хэрээр тухайн гар утасны цэнэг хадгалалт, цэнэглэх цэгүүдийг зохистой байдлаар шийдвэрлэх зайлшгүй шаардлагатай болсон. Эдгээр цахилгаан тоног төхөөрөмжийг цэнэглэхийн тулд нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэлтүүлгийн системийг ашиглах санаа нь дээрх сорилтыг тогтвортой шийдвэрлэх алхам юм. Энд санал болгож буй шийдлийн боломж, үр дүнтэй байдал дүн шинжилгээ хийх болно. Энэ нь нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэлтүүлгийн цогц системийн дизайн, эд анги, ажиллагаа зэрэг системийн техникийн талыг судлах болно.

Бидний судалгаагаар гаргасан нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэлтүүлгийн системийг хот суурин газар, аж ахуй нэгжийн ойролцоо ашигласнаар тухайн хэсгийн ойр орчмын гэрэлтүүлэг, өнгө үзэмж, тохижилтын асуудлыг шийдээд зогсохгүй тухайн хэсгээр зорчин өнгөрч буй хэрэглэгчдийн гар утсыг цэнэглэх, бага чадлын цахилгаан хөдөлгүүрийг цэнэг, мөн цаашлаад шаардлагатай мэдээ мэдээллээр хангах бүрэн боломжтой болно.

II. ДЭЛХИЙ НИЙТИЙН ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ЧИГ ХАНДЛАГА

A. Дэлхий нийтийн хэрэглээ

Хүн төрөлхтөн өсөн нэмэгдэхийн хэрээр үйлдвэрлэж буй, хэрэглэж буй цахилгаан эрчим хүчний хэмжээ маш их нэмэгдэж байна.

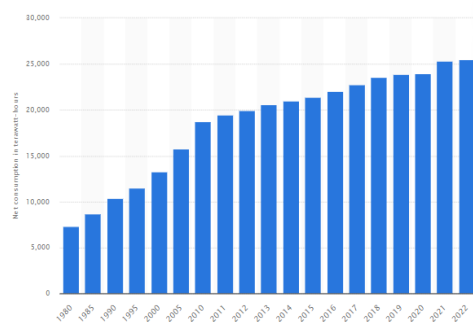


График 1. Дэлхийн нийт ашиглаж буй цахилгаан эрчим хүчний хэмжээ 1980-2022

Дэлхийн нийт эрчим хүчний хэрэглээний 2-3 хувийг гудамжны гэрэлтүүлэг эзэлдэг байна. Орчин үед гудамжны гэрлийг сэргээгдэх эрчим хүчний үүсгүүрээр шийдэж байгаа нь байгаль экологи болон хотын дэд бүтцэд онцгой ач холбогдолтой билээ. Одоогийн байдлаар дэлхий нийтийн үйлдвэрлэж байгаа болон хэрэглэж байгаа эрчим хүчний 15 хувийг сэргээгдэх, 85 хувийг уламжлалт цахилгаан үүсгүүрээр шийдэж байгаа ба зөвхөн гудамжны гэрэлтүүлэгт л 600 сая гаруй тонн нүүрсхүчлийн хий байгальд ялгардаг

B. Монгол Улс, Улаанбаатар хотын хэрэглээ

Улаанбаатар хотын хувьд 2023 оны байдлаар 1673000 хүн амтай бөгөөд НҮБ-ын тооцоогоор энэ тоо 2035 оны байдлаар 1900000 хүн амтай болно гэж дүгнэж байна. Орчин цагт хүн төрөлхтний өдөр тутмын хэрэгцээг цахилгаан эрчим хүчгүйгээр төсөөлөхийн аргагүй болсон. Монгол Улсын хэмжээнд нэг хүнд ногдох цахилгаан эрчим хүчний хэмжээ 2014 оны байдлаар 2032 кВт.ц байгаа ба энэ хэмжээ жил ирэх бүр өсөн нэмэгдсээр байна.

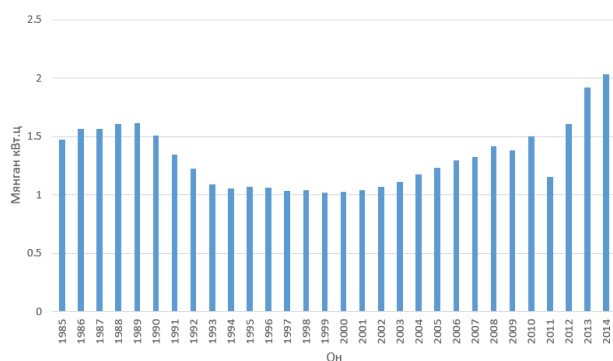


График 2. Монгол Улсын нэг хүнд ногдох цахилгаан эрчим хүчний хэмжээ (мянган кВт.ц) 1985-2014

С. Гэрэлтүүлэг

Улаанбаатар хотод 90 мянга гаруй гудамжны гэрэлтүүлгийн хэрэгцээ шаардлагатай байгаа бөгөөд 2020 оны байдлаар 70 гаруй мянган гэрэлтэй цэг байна. Энэхүү тоо судалгаа хийгдсэнээс хойш өсөн нэмэгдсээр байгаа бөгөөд 220 Вольтын содиум лампуудыг хэрэглэсэнээс хасаж, орчин үеийн буюу бага чадлын LED гэрлүүдийг орлуулсаар буй. LED гэрэл нь эрчим хүчний хэрэглээ багаас гадна гэрэлтүүлэлтийн хэмжээ ердийн лампаас их бөгөөд ашиглалтын хугацаа ижил чадлын лампаас 10 дахин их байх нь ч бий.

Гэрэлтүүлэг нь Монгол Улсын чанар стандартын дагуу UCS1902B:2022 “Гэрэлтүүлэгт тавих ерөнхий шаардлага” хотын стандарт, UCS1902A:2022 “Гэрэлтүүлэх төхөөрөмжийг байрлуулах суурилуулах технологийн удирдамж” зэргийг дагаж мөрдөн суурилагдана.

Хүснэгт 1. Шонгийн өндрийг хамруулсан ангилал

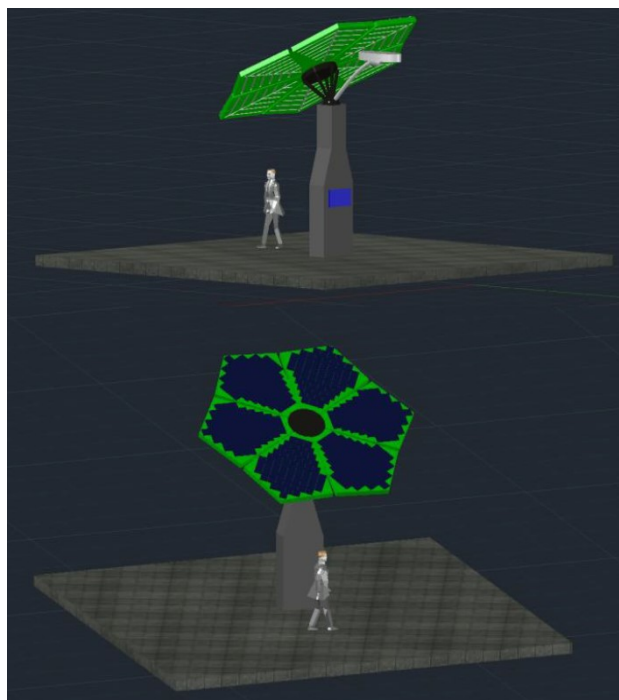
№	Гэрэлтүүлгийн шонгийн нэр	Хэмжээ (метр)
1	Өндөр шон	15-40
2	Дундаж өндөртэй шон	12-15
3	Авто замын гэрлийн шон	6-12
4	Цэцэрлэгт хүрээлэнгийн гэрлийн шон	2.5-5
5	Зүлэг ногоон байгууламжийн шон	0.6-0.8

IS

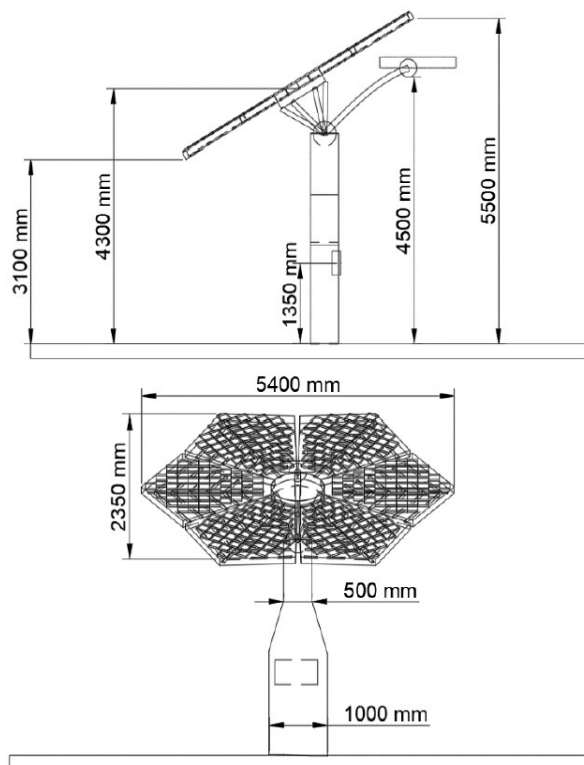
III. ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ОНЦЛОГ, ДАВУУ ТАЛ

А. Solar tree цэнэглэлтийн цэг

Энэхүү Eco Tree гудамжны гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж нь дан ганц гудамжны гэрэлтүүлгийн үүрэг гүйцэтгээд зогсохгүй цахилгаан дугуй, гар утас цэнэглэх мөн цахим мэдээллийн самбар байршуулан, тухайн байршилтай ойр хоолны сүлжээ газрууд, тухайн цагийн болон ойрын өдрүүдийн цаг агаарын мэдээлэл, замын түгжрэл хараад зогсохгүй такси дуудах зэрэг үйлчилгээ авч болох маш том давуу талтай.



Зураг 1. Solar tree төхөөрөмжийн 3D концепт



Зураг 2. Төхөөрөмжийн хэмжээ

Төхөөрөмжийн суурийн баганын хойд талд газраас 1.35 метрийн өндөрт төвтэй дэлгэц байрлах ба дэлгэцийн дээр бороо уснаас хамгаалах хаалт байрлуулна. Тухайн дэлгэцээр утас цэнэглэх, цахилгаан дугуй цэнэглэх төлбөр

авах функцтэй мөн тухайн өдрийн ба ойрын 10 хоногийн цаг агаарын мэдээлэл, ойр байрлах хоолны газар, банк зэрэг хэрэгцээтэй мэдээллүүд түүнчлэн такси дуудах үйлчилгээнүүд багтах юм. Утас болон цахилгаан дугуй цэнэглэх үед цэнэглэсэн хугацаагаар бус хэрэглэсэн эрчим хүчний хэмжээгээр төлбөр хэрэглэгчийн хаягаас хасагдахаар зохицуулагдана. Өөрөөр хэлбэл, тухайн хэрэглэгч урьдчилан гар утсан дээрээ суулгасан application-ыг мөнгөн дүнгээр цэнэглэж, авсан үйлчилгээний хэмжээний төлбөр суутгагдах юм.

Энэхүү төхөөрөмжийг байрлуулснаар олон талын давуу талтай байна.

- Нарны эрчим хүч зэрэг сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг ашигладаг гудамжны гэрэл нь чулуужсан нүүрсний хараат байдлыг бууруулж, тогтвортой ирээдүйг дэмжихэд тусалдаг.
- Сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг ашигласнаар гудамжны гэрэл нь нүүрстөрөгчийн ялгаруулалтыг бууруулж, байгаль орчныг цэвэр байлгахад тусална.
- Нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэлтүүлэг нь сүлжээнд холбогдох шаардлагагүй бөгөөд энэ нь тогтмол цахилгааны зардлыг арилгах болно.
- Цахим дугуй зэрэг байгальд ээлтэй тээврийн хэрэгслийг дэмжих нь агаарын бохирдлыг бууруулж, агаарын чанарыг сайжруулахад тусална.
- Нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэл нь хамгийн бага засвар үйлчилгээ шаарддаг бөгөөд цахилгааны эх үүсвэрт холбогдох шаардлагагүй тул засвар үйлчилгээний зардлыг бууруулдаг.
- Гялбаа багатай LED гэрлийг ашигласнаар гудамжны гэрэл нь гэрлийн бохирдлыг бууруулж, ан амьтдад үзүүлэх нөлөөллийг багасгахад тусална.
- Нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрлүүд нь уламжлалт гудамжны гэрлээс илүү урт байдаг тул ойр ойрхон солих хэрэгцээг багасгадаг.
- Сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг ашиглах нь байгалийн гамшиг эсвэл цахилгааны тасалдалтай тулгарах үед олон нийтийг илүү тэсвэртэй болгож чадна.
- Сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг ашигласнаар гудамжны гэрэл нь дамжуулах явцад эрчим хүчний алдагдлаас сэргийлж, илүү үр дүнтэй ашиглах боломж олгодог.

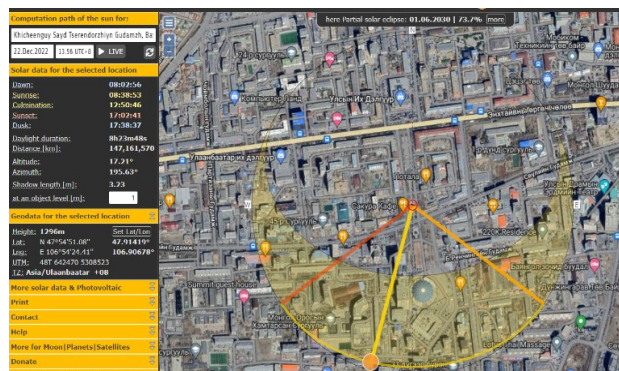
Гудамжны гэрэлтүүлэгт өргөнөөр ашиглагддаг Modular led light төрлийн гэрлийг сонгон үндсэн төвд байрлуулах бөгөөд гэрлийн өнгийг 4000 Кельвин, гэрэлтүүлэлтийг 4000-5000 Люменээр тооцов.



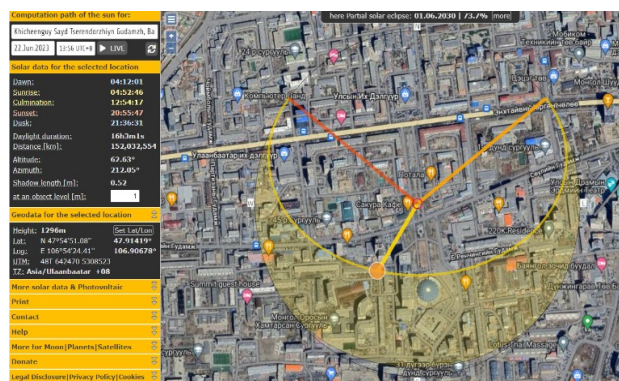
Зураг 3. Modular Led Light суурилагдсан байдал

В. Суурилуулах газар зүйн онцлог

Төслийн хүрээнд хамгийн тохиромжтой байрлал нь хүний хөл хөдөлгөөн ихтэй, гэрэлтүүлэг болон дээр дурдсан үйлчилгээнүүд хамгийн их шаардагдах газруудаас Сүхбаатар дүүргийн 4-р хороонд байрлах Хичээнгүй сайд Цэрэндоржийн гудамжинд байрлуулан, тооцоог хийв. Энэ байрлал нь нарны цахилгаан үүсгүүр байрлуулахад тохиромжтой ба сүүдэрлэлт хамгийн бага байхаар төхөөрөмжийг загварчиллаа.



Зураг 4. Тухайн байршилд өвлийн туйлд нар мандах, жаргах өнцөг



Зураг 5. Тухайн байршилд зуны туйлд нар мандах, жаргах өнцөг

С. Нарны нөөцийн тооцоо

Төхөөрөмжийн налалтын өнцгийг хамгийн ашигтай өнцгөөр байрлуулдаг. Байршлын хувьд хойд өргөргийн 47.914 хэмд оршдог бөгөөд энэ байрлалд хэдэн хэмийн налуу гадаргууд нарны цацраг хамгийн их ирэх вэ гэдгийг Лью-Жорданы аргаар хийж гүйцэтгэв.

Лью-Жорданы аргаар тооцоог гүйцэтгэхэд хэрэглэх өгөгдөл нь байршлын өргөрөг $\phi=47.914$ мөн турших төхөөрөмжийн налалтын өнцөг $m=45$ хэм мөн хэвтээ гадаргууд тусах нарны нийлбэр цацраг Q_6 (National renewable energy laboratory-иас дата өгөгдөл татаж авна)

Нарны хазайлтын өнцөг δ

$$\delta = 23.45 \cdot \sin\left(\frac{360 \cdot (284 + n)}{365}\right) \quad (1)$$

n – тухайн өдрийн дугаар 1-р сарын 1-ээс 1 гэж тоолно.

Хэвтээ гадаргуу дээрх нар жаргах үеийн өнцөг ω_x

$$\omega_x = \arccos(-\tan\phi \cdot \tan\delta) \quad (2)$$

Налуу гадаргуу дээрх нар жаргах үеийн өнцөг ω_n

$$\omega_n = \arccos(-\tan(\phi - m) \cdot \tan\delta) \quad (3)$$

Агаар мандлын гадна хэвтээ гадаргууд тусах нарны нийлбэр цацраг Q_A

$$Q_A = \frac{24}{\pi} \cdot Q_{nt} \cdot \left[1 + 0.033 \cdot \cos\left(\frac{360 \cdot n}{365}\right)\right] \cdot [\cos\phi \cdot \cos\delta \cdot \sin\omega_x + \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot \omega_x}{360}\right) \cdot \sin\phi \cdot \sin\delta] \quad (4)$$

Үүлшилтийн коэффициент k

$$k = \frac{Q_6}{Q_A} \quad (5)$$

Нарны нийлбэр цацрагт сарнисан цацрагийн эзлэх хувь үүлшлийн хэмжээнээс, өөрөөр хэлбэл хэвтээ гадаргууд туссан сарын дундаж сарнисан цацрагийн хэмжээ Q_c ба өдрийн нийлбэр цацрагийн Q_6 хэмжээнд харьцуулсан харьцаагаар тооцно.

$$\frac{Q_c}{Q_6} = 1.39 - 4.027 \cdot k + 5.531 \cdot k^2 - 3.108 \cdot k^3 \quad (6)$$

Шулуун цацрагийн шилжүүлэх коэффициент $R_{ш}$

$$R_{ш} = \frac{(\cos\delta \cdot \cos(\phi - m) \cdot \sin\omega_n + \frac{\pi}{180} \cdot \omega_n \cdot \sin\delta \cdot \sin(\phi - m))}{(\cos\delta \cdot \cos\phi \cdot \sin\omega_x + \frac{\pi}{180} \cdot \omega_x \cdot \sin\delta \cdot \sin\phi)} \quad (7)$$

Шилжүүлэх коэффициент R

$$R = \left(1 - \frac{Q_c}{Q_6}\right) \cdot R_{ш} + \frac{Q_c}{Q_6} \cdot \frac{1 + \cos m}{2} + \rho \cdot \frac{1 - \cos m}{2} \quad (8)$$

ρ – газрын гадаргуугийн ойлгох чадвар

Хүснэгт 2. Янз бүрийн гадаргуугийн ойлгох чадвар

Газрын гадаргуу	Газрын гадаргуугийн ойлгох чадвар
Мөс	0.7
Бетон	0.2
Асфальт хар хөрс	0.1
Элс	0.4
Өвс, ургамалтай хөрс	0.3
Цасгүй ихэнх хөрс	0.2
Цастай хөрс	0.7

Нарны төхөөрөмжийн гадаргууд тусах нийлбэр цацрагийн хэмжээ Q_T

$$Q_T = R \cdot Q_6 \quad (9)$$

Төхөөрөмжийн налууугийн өнцгийг янз бүрийн утгаар авч, нийлбэр цацрагийн хэмжээг хамгийн их байх утгаар төхөөрөмжийн налууугийн өнцгийг тохируулна.

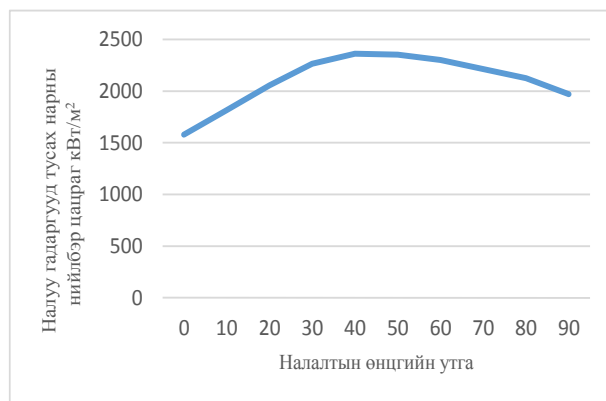


График 3. 0-90 хэмд тусах нарны нийлбэр цацраг

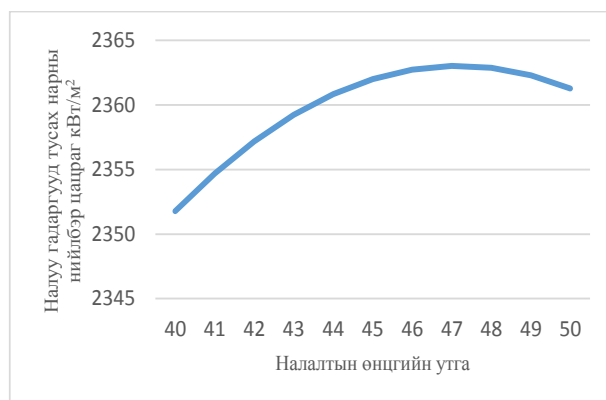
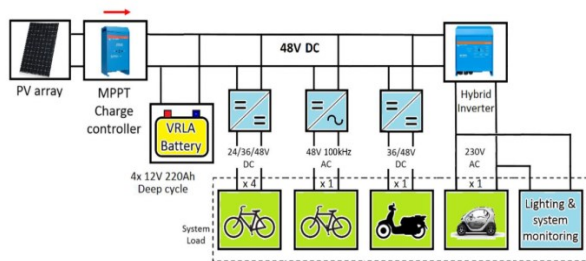


График 4. 40-50 хэмд тусах нарны нийлбэр цацраг

Ийнхүү тооцоолсны эцэст тухайн байршилд бүтэн жилийн хүрээнд хамгийн ашигтай өнцөг нь 47 хэм байлаа. Гэвч үйлдвэрлэх тооцоолол салхины ачаалал зэргийг үндэслэн төхөөрөмжийг 30 хэмийн налууд байрлуулах нь мөн ашигтай байв.

D. Төхөөрөмжийн цахилгаан ачаалал

Сар бүр төхөөрөмжийн ашиглах эрчим хүчний хэмжээ өөр өөр байна. Жишээ нь: 6-р сард хамгийн их буюу дийлэнх ачааллыг цахилгаан дугуйн цэнэглэгч эзэлж байгаа бол өвлийн улиралд цахилгаан дугуй ажиллахгүй учраас хамгийн бага ачаалалтай байна.



Зураг 6. Хэрэглэгчийн цахилгаан холболтын бүдүүвч

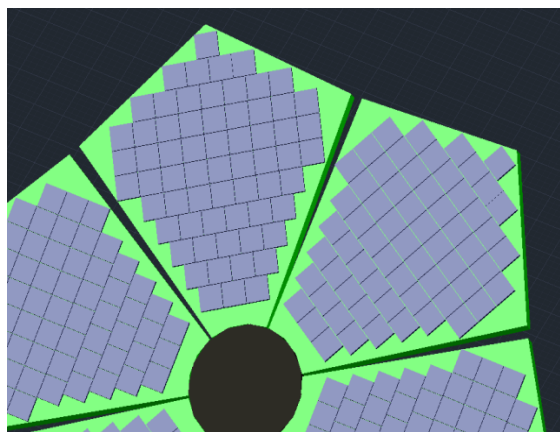
E. Үйлдвэрлэх цахилгаан эрчим хүч

Төхөөрөмжийн хэлбэрт тохируулан бэлэн нарны цахилгаан үүсгүүрийн модуль суурилуулснаас навчны хэлбэрт тохируулан селлүүдийг тараан байрлуулсан нь ашигтай хэмээн үзэж дараах өгөгдөлтэй 7.5 Вт чадалтай селлийг сонгон авлаа.

Хүснэгт 3. Селлийн үзүүлэлт

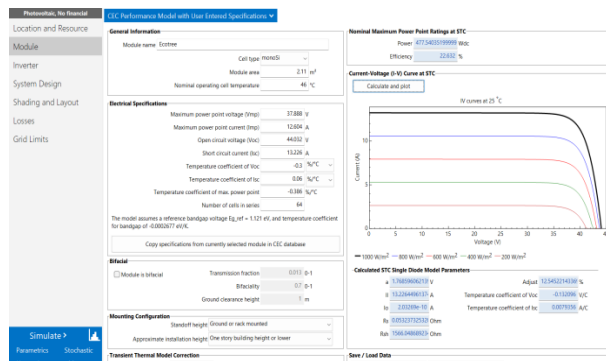
Моделийн дугаар	182MM*182MM
Гэрчилгээ	ISO, CE
Хэмжээ	182*182*0.5 мм
Чадал	7.23-7.46Вт
Ашигт үйлийн коэффициент	21.9-22.6%
HS код	8541402000
Материал	Монокристалл цахиур
Pmpp	7.46 Вт
Umprr	0.592 В
Impp	12.604 А
Voc	0.688 В
Isc	13.226 А

Хэлбэрт тохируулан нэг навчинд 64 селл байрлуулан, нэг модуль гэж үзэн System Advisor Model программаар симуляц хийв.



Зураг 7. Селлүүд тараан байрлагдсан загвар

Дээр дурдсанчлан 64 селлийг нэг модуль хэмээн тооцоолон симуляц хийхдээ программд селлийн үзүүлэлт өгөгдлийг ашиглан модулийн өгөгдлийг гаргаж авна.



Зураг 8. Модулийн гүйдэл хүчдэлийн муруйг тооцоолсон байдал

Мөн модулийн гаралтын хүчдэл гүйдэл болон чадалд тохируулан инвертер, үйлдвэрлэх болон хэрэглэх цахилгаан эрчим хүчний хэмжээнд хамааруулан цэнэг хураагуурыг сонгон суурилуулах ба энэ нь төхөөрөмжийн багана дотор байрлана.

Tigo Energy TSI-3.8k-US инвертер – 1 ширхэг
100 Ац багтаамжтай цэнэг хураагуур – 2 ширхэг

Ийнхүү төхөөрөмж сонгож өгөгдлүүдээр тооцоолол хийхэд дараах үр дүнг үзүүлэв.

Хүснэгт 4. Үйлдвэрлэх цахилгаан эрчим хүч

Cap	Үйлдвэрлэх DC эрчим хүч (кВт.сар)	Хэрэглэх боломжит AC эрчим хүч (кВт.сар)
1	377.28	360.457
2	461.414	441.843
3	549.2	525.111
4	511.389	487.815
5	531.462	506.027
6	456.77	433.928
7	477.924	453.995
8	452.261	429.778
9	375.756	356.875
10	374.866	357.111
11	241.135	228.449
12	315.11	300.616

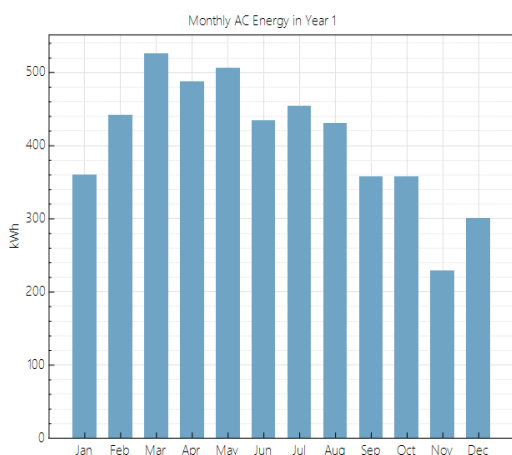


График 5. Жилд ашиглах боломжтой АС - эрчим хүч

Энэ нь жилийн цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээг бүрэн хангах боломжтой бөгөөд дотоод хэрэгцээ болох гэрэлтүүлэг, цахим самбар зэргийн эрчим хүчийг тооцохгүйгээр борлуулах боломжтой эрчим хүчний хэмжээ их байж болно.

IV. ЭДИЙН ЗАСАГ, ҮР АШИГ

A. Ашиглалт засварын төлөвлөгөө

Төхөөрөмжийн жилд үйлдвэрлэх боломжит эрчим хүчний хэмжээ 4882 кВт.ц ба дотоод хэрэгцээ буюу гэрэл, самбарын хэрэглээг 1000 кВт.ц-аар тооцон, 3882 кВт.ц борлуулах боломжтой байна. Ажиллуулах явцад хяналтын камер засвар үйлчилгээ зэргийг хянах албаны ажилтан зэрэг томилогдох шаардлага гарч ирнэ. Тиймээс эхний ээлжид үүнийг арилжааны компаниудад өөрсдийн бараа бүтээгдэхүүний сурталчилгаа болгон ашиглаж, нийгэмд нэвтрүүлэх байдлаар оруулж ирэх нь эдийн засгийн хувьд тогтвортой байна.

3882 кВт.ц эрчим хүчийг нарны цахилгаан үүсгүүрийн үйлдвэрлэсэн эрчим хүчийг борлуулах олон улсын тогтоомжийн дагуу 0.12 ам.доллар/кВт.ц байна 2023 оны 10-р сарын 20-ны өдрийн байдлаар авч үзэхэд 0.12 ам.доллар нь 414 төгрөг байгаа бөгөөд энэ үнээрээ цэнэглэлтийн тариф тогтоож борлуулахад жилдээ 1.6 сая төгрөгийн борлуулалттай байна. Дээр дурдсанчлан арилжааны байгууллагуудын зар сурталчилгаанд ашиглан анхны хөрөнгө оруулалтаа нарны цахилгаан үүсгүүр, цэнэг хуримтлуурын ашиглалтын хугацаа дуусахаас өмнө нөхөх бүрэн боломжтой.

B. Байгаль орчны нөлөөлөл

Нийт жилийн туршид төхөөрөмж 4882 кВт.ц эрчим хүч үйлдвэрлэх бөгөөд уламжлалт аргаар буюу дулаан цахилгаан станцын сүлжээний цахилгаанаар хэрэглэсэн бол төхөөрөмжийн цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээнд жилд 2000 гаруй кг нүүрс шаардлагатай байна. (1кг нүүрс өөрөө 7000 орчим ккал бөгөөд кВт.ц хувиргахад 8.14 кВт.ц болно. Уурын турбиний ашигт үйлийн коэффициентийг 30

хувиар тооцож 1кг нүүрснээс гарган авах боломжит эрчим хүч нь 2.44 кВт.ц болно.) 1кг нүүрснээс 2.42 кг нүүрсхүчлийн хий ялгарах ба Eco tree төхөөрөмж нь жилийн хугацаанд 4.8 тонн нүүрсхүчлийн хийг хэмнэхээр байна.

Мөн Улаанбаатар хотын нийт 90 мянга гаруй гэрлийн хэрэгцээ байдаг хэмээн дурдсанчлан бүх гэрлийг сэргээгдэх эрчим хүчээр шийдэж чадвал 39.4 сая кВт.ц эрчим хүч буюу 16142.5 тонн нүүрс, 39065 тонн нүүрсхүчлийн хий байгальд ялгарахаас сэргийлж чадна.

V. ДҮГНЭЛТ

Сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг ашиглах нь нүүрстөрөгчийн ялгаруулалтыг бууруулж, байгальд хувь нэмэр оруулах тогтвортой бөгөөд байгальд ээлтэй сонголт билээ. Уг судалгааны ажилд нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрлийг бие даасан систем байдлаар ашиглах нь зардал хэмнэж, засвар үйлчилгээ хийхэд ашиг тустайг онцлон тэмдэглэж болно. Нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэлтүүлэг нь сүлжээнд холбогдох шаардлагагүй бөгөөд энэ нь үнэтэй дэд бүтэц, байнгын цахилгааны зардлыг арилгах боломжтой юм. Гэсэн хэдий ч тайланд энэ аргын зарим боломжит сорилтууд эсвэл сул талуудыг онцолж болно. Жишээлбэл: нарны гэрэл багатай газар эсвэл үүлэрхэг цаг агаар удаан үргэлжилсэн үед нарны эрчим хүчээр ажилладаг гудамжны гэрэл нь тийм ч үр дүнтэй байдаггүй. Сэргээгдэх эрчим хүчийг ашиглан бие даасан систем байдлаар гудамжны гэрэлтүүлгийг ашиглах нь олон нийтийн хувьд үр дүнтэй, тогтвортой шийдэл болохын зэрэгцээ тээврийн тогтвортой сонголт, нийгмийн оролцоог дэмжих боломжтой. Гэсэн хэдий ч ийм төслүүдийг амжилттай хэрэгжүүлэхийн тулд орон нутгийн нөхцөл байдал, бэрхшээлийг сайтар төлөвлөж, анхаарч үзэх хэрэгтэй.

НОМ ЗҮЙ

- [1] Worldometer.com
- [2] <https://www.macrotrends.net/cities/21882/ulaanbaatar/population>
- [3] <https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC?end=2014&locations=MN&start=1985&view=chart>
- [4] Illuminating dark ger area streets. L.Misheel The UB post 19 June 2020
- [5] Гэрэлтүүлэгт тавигдах ерөнхий шаардлага. Нийслэлийн иргэдийн төлөөлөгчдийн хурлын 2022 оны 26-р тогтоол
- [6] Байгалийн ба зохиомол гэрэлтүүлэг БНБД 23-02-08
- [7] Гэрэлтүүлгийн ган шон ба техникийн материал. MNS2568:1983
- [8] <https://www.euronuclear.org/glossary/coal-equivalent>
- [9] "Street Lighting in the Urban Environment". International Energy Agency. 2013.
- [10] 100% Clean, Renewable Energy and Storage for Everything, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom Jacobson, M. (2020).
- [11] International Energy Agency. Light's labour's lost: policies for energy efficient lighting. France: IEA; 2006
- [12] Design and Analysis of Solar-powered E-bike Charging Stations to Support the Development of Green Campus. Slamet Surtio 2022
- [13] Exploring Solar Charging Station Design for Electric Bicycles. Beth Ferguson, University of California 2022
- [14] Monitoring and quantifying CO2 emissions of isolated power plants from space, Xiaojuan Lin 2023
- [15] Сэргээгдэх эрчим хүчний нөөц ба хуримтлуур

МАНДАЛГОВИЙН ХУВААРИЛАХ ШУГАМ СҮЛЖЭЭНИЙ ЭРЧМИЙН АЛДАГДЛЫН РЕГРЕССИЙН ЗАГВАР

Д.Баясгалан¹, О.Доржнямбуу¹,
Удирдагч: П.Эрхэмтөр¹

¹Монгол Улс, Шинжлэх Ухаан, Технологийн Их Сургууль, Эрчим Хүчний Сургууль

Хураангуй:

Мандалговийн хуваарилах цахилгаан шугам сүлжээний эрчмийн алдагдлын судалгааг гүйцэтгэж сүлжээний эрчмийн алдагдалд нөлөөлөх схемийн болон горимын интеграл үзүүлэлтүүдийг сонгон авч тэдгээрийн харилцан хамаарлыг корреляцын шинжлэлээр судалсан. Эдгээр интеграл үзүүлэлтүүдээс хамаарсан эрчмийн алдагдлын регрессын шугаман ба шугаман биш загваруудыг байгуулж тэдгээрийн илэрхийлэх чадвар болон үнэмшлийн зэргийг Фишер(F)-ийн болон олон хэмжээст корреляцын коэффициентийн шинжүүрээр шалган, энэ загваруудыг эрчмийн алдагдлын үнэлгээнд ашиглах боломжтойг судалж, хамгийн өндөр үнэмшилтэй загваруудыг сонгон авсан болно.

Түлхүүр үг: Цахилгаан эрчмийн алдагдал, үл хамаарах хувьсах, регрессийн шинжлэл, шинжүүр, загвар

I. УДИРТГАЛ

Хуваарилах цахилгаан шугам сүлжээний эрчмийн алдагдал нь түүний техникийн төлөв байдлыг тодорхойлдог үндсэн үзүүлэлтүүдийн нэг юм. Цахилгаан шугам сүлжээ(ЦШС)-ний эрчмийн алдагдлыг ашиглалтын болон хөгжлийн хэтийн төлөвийн үед тодорхой хугацааны туршид байнга тодорхойлж байх шаардлагатай байдаг. Ялангуяа ашиглалтын нөхцөлд эрчмийн алдагдлыг сар, улирал болон жилээр төлөвлөж үнэлгээ өгч байхын тулд цөөн тооны анхдагч мэдээлэл дээр тулгуурласан хялбар аргаар алдагдлын түвшинг үнэлэх хэрэгтэй юм. Энэ аргын мөн чанар нь хангалттай төлөөлөх чадвар бүхий цөөн тооны анхдагч мэдээллийн тусламжтайгаар регрессийн загварыг байгуулж үүний үндсэн дээр шугам сүлжээний эрчмийн алдагдлыг тодорхойлж, улмаар нийт шугам сүлжээний хувьд энэхүү загварыг хэрэглэх боломжийг олгодог. Энэ тохиолдолд ЦШС - ний схемийн болон горимын тодорхойломжийг илэрхийлж чадах базмал (интеграл) үзүүлэлтүүдийн олонлогийг анхдагч параметрууд болгон авч үздэг[2]. Шугам сүлжээний дээрх базмал параметруудийн олонлог (X)-оос хамаарах эрчмийн алдагдлын ерөнхий хамаарлыг дараах олон хэмжээст регрессийн хэлбэрт бичиж болно [1].

$$\Delta W\% = \varphi(X) \quad (1)$$

Энэ базмал параметруудийн олонлог (X)-ийг эрчмийн алдагдлын мөн чанарыг тодорхойлох физик утгаас хамааруулан сонгож авна.

II. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Регрессийн загварын анхдагч өгөгдлүүдийн сонголт:

Регрессийн шинжлэлийн эхний үе шат бол эх олонлогоос анхны өгөгдлүүдийн үл хамаарах параметруудийн түүвэр олонлогыг сонгон авч тэдгээрийн харилцан үл хамаарах нөхцөлийг шалгадаг. Харилцан хамаарлын гол үзүүлэлт нь хамгийн их хос корреляцын коэффициент болно.

$$\max |r_{ij}| \quad (2)$$

Хос корреляцын коэффициент хичнээн бага байна төдий чинээ харилцан бага хамааралтай байна. Хуваарилах шугам сүлжээний эрчмийн алдагдалд нөлөөлөх базмал параметруудад дараах параметруудыг сонгон авсан :

X_1 – фидерийн толгойн хэсгээр тодорхой хугацаанд дамжуулсан эрчим хүч (W_T), мян.кВт.ц;

X_2 – фидерийн толгойн хэсгийн урт (L_t), км;

X_3 – фидерийн шугамын нийлбэр урт (L_Σ), км;

X_4 – трансформаторын тоо (M);

X_5 – трансформаторын ачааллын коэффициент (K_l);

X_6 – трансформаторуудын нийлбэр суурилагдсан чадал ($S_{n\Sigma}$), кВА;

X_7 – трансформаторын хоосон явалтын нийлбэр алдагдал ($\Delta P_{nl\Sigma}$), кВт;

X_8 – трансформаторын богино залгааны нийлбэр алдагдал ($\Delta P_{ol\Sigma}$), кВт;

X_9 – фидерийн толгойн хэсгийн дамжуулагчийн хөндлөн огтлол (F_l), А/мм²;

X_{10} – фидерийн толгойн эхний трансформаторын чадал (S_{nl}), кВА.

ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

Эдгээр анхдагч параметруудийн судалгааны үр дүнг Мандалговийн нийт 17 фидерийн хувьд гаргаж хүснэгт 1-д харуулав.

Одоо эдгээр анхдагч өгөгдлүүдийн харилцан хамаарлын шинжилгээг явуулах зорилгоор

корреляцын шинжлэлийн аргаар бүрэн корреляцын матрицыг байгуулж хүснэгт 2-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Регрессийн загварын анхдагч өгөгдлүүд

д/д	Фидерийн нэр	Фидерүүдийн интеграл үзүүлэлт										
		W_t	L_t	L_Σ	M	K_l	$S_{n\Sigma}$	$\Delta P_{nl\Sigma}$	$\Delta P_{ol\Sigma}$	F_t	S_{nt}	$\Delta W\%$
1	Эмнэлэг	558	0.10	4.35	5	0.17	806	2.43	12.37	120	63	9.75
2	Төв	2428	0.98	2.46	6	0.18	2330	6.38	31.07	150	400	3.41
3	Хүнс	1434	0.06	0.06	2	0.41	800	2.30	11.00	120	400	1.85
4	Ариутгах-1	647	1.49	5.83	3	0.25	1040	2.15	12.35	35	630	3.32
5	Сумын төв-1	650	0.10	5.44	6	0.12	1300	2.13	15.75	120	400	3.39
6	Барилга	500	0.80	1.56	2	0.31	410	0.68	5.25	50	160	1.39
7	Адаацаг	19	7.60	33.32	2	0.01	313	0.71	4.09	50	63	37.77
8	Дэрэн	1255	0.70	4.86	8	0.12	3910	9.18	47.40	50	630	7.57
9	Сумын төв-2	481	0.50	1.14	4	0.09	1150	3.13	16.60	95	250	5.70
10	Баруун	6708	0.09	4.70	12	0.25	4473	11.39	58.14	120	63	6.31
11	Зүүн	109	10.20	11.07	3	0.01	2750	3.28	27.05	50	250	6.36
12	Радио реле	481	0.38	6.64	5	0.16	839	1.56	10.95	50	400	3.35
13	Нефть	504	0.06	3.95	5	0.09	1550	4.18	21.45	120	250	8.15
14	Дэлгэрхангай	2322	0.90	5.40	7	0.21	3430	8.59	44.20	50	400	8.44
15	Цогт Овоо	2749	0.12	24.64	12	0.11	3900	8.37	47.62	120	250	3.80
16	Сумын төв-3	4101	0.06	2.98	8	0.35	3120	8.11	40.30	120	160	3.46
17	Өлзийт	283	0.06	5.36	4	0.22	1200	3.13	16.10	120	630	5.34

Хүснэгт 2. Анхдагч өгөгдлийн корреляцын матриц

	W_t	L_t	L_Σ	M	K_l	$S_{n\Sigma}$	$\Delta P_{nl\Sigma}$	$\Delta P_{ol\Sigma}$	F_t	S_{nt}	$\Delta W\%$
W_t	1										
L_t	-0.32	1									
L_Σ	-0.11	0.55	1								
M	0.79	-0.39	0.09	1							
K_l	0.40	-0.56	-0.56	0.00	1						
$S_{n\Sigma}$	0.74	-0.07	0.02	0.86	-0.03	1					
$\Delta P_{nl\Sigma}$	0.83	-0.27	-0.07	0.88	0.11	0.96	1				
$\Delta P_{ol\Sigma}$	0.79	-0.17	-0.02	0.89	0.03	0.99	0.99	1			
F_t	0.39	-0.48	-0.23	0.37	0.22	0.14	0.26	0.21	1		
S_{nt}	-0.29	-0.22	-0.29	-0.13	0.11	0.01	-0.01	-0.02	-0.19	1	
$\Delta W\%$	-0.21	0.55	0.75	-0.22	-0.51	-0.21	-0.19	-0.21	-0.27	-0.37	1

Корреляцын матрицын элементийн утга (-1 ба +1)-д ойрхон утгатай бол хүчтэй хамааралтай, 0-д ойрхон утгатай бол сул буюу хамааралгүй гэж үздэг. Дээрх корреляцын матрицаас үзэхэд M , $S_{n\Sigma}$, $\Delta P_{nl\Sigma}$, $\Delta P_{ol\Sigma}$, W_t , K_l параметрууд өөр хоорондоо хүчтэй хамааралтай $r = 0.56-0.89$, харин L_t , L_Σ

параметрууд M , $S_{n\Sigma}$, $\Delta P_{nl\Sigma}$, $\Delta P_{ol\Sigma}$, W_t , F_t болон S_{nt} параметруудтэй сул хамааралтай болох нь харагдаж байна. Эндээс (M ба K_l); (S_{nt} ба $S_{n\Sigma}$, $\Delta P_{nl\Sigma}$, $\Delta P_{ol\Sigma}$); ($\Delta P_{ol\Sigma}$ ба L_Σ , K_l); (L_Σ , W_t) параметрууд харилцан сул хамааралтай гэж үзэж болно.

III. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Эрчмийн алдагдлын регрессийн загварууд:

Эхлээд Мандалговийн хуваарилах цахилгаан шугам сүлжээний эрчмийн алдагдлын шугаман регрессийн загварыг [2] бүтээлд авч үзсэн алгоритмаар байгуулъя. Энд бид эрчмийн алдагдалтай корреляцын хамааралтай анхдагч параметруудийг олон хувилбараар сэлгэн авч янз бүрийн шугаман загваруудыг авч үзэж нийт 15 загварыг байгуулж үр дүнг хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Хуваарилах шугам сүлжээний эрчмийн алдагдалд нөлөөлөхүйц бидний сонгон авсан үл хамаарах параметруудийн нэлээд хэсэг нь физик мөн чанарын хувьд шугаман биш хамааралтай байна. Иймд эдгээр параметруудээс хамаарах эрчмийн алдагдлын шугаман биш загварыг байгуулснаар тухайн загварын нарийвчлалыг дээшлүүлэх боломж олгодог.

Шугаман биш регрессийн загварыг ерөнхий хэлбэрт бичвэл:

$$Y = \varphi(X_1, X_2, \dots, X_n; \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k) + \varepsilon, \quad (3)$$

Энд: $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)$ – үнэлэх гэж буй үл мэдэгдэх коэффициентүүдийн вектор.

Шугаман биш функц (3) янз бүрийн хэлбэртэй байх ба хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг шугаман биш хэлбэр нь хоёрдугаар эрэмбийн загвар юм.

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_{12}x_1x_2 + \dots + a_{11}x_1^2 + \dots + a_{mm}x_m^2 \quad (4)$$

Энэ загвар дотор талдаа шугаман биш хэлбэртэй тул түүний шугаман биш $x_i x_j$, x_i^2 элементүүдийг өөр төрлийн z_{ij} , z_{ii} хувьсахуудаар солих замаар хялбар орлуулж болно[2].

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m + a_{12}z_{12} + \dots + a_{13}z_{13} + \dots + a_{11}z_{11} + a_{22}z_{22} + \dots + a_{mm}z_{mm}, \quad (5)$$

Энд: $z_{ij} = x_i x_j$; $z_{ii} = x_i^2$ – үл хамаарах хувьсахууд.

Тооцооны чухал үе шат бол анхны үл хамаарах параметруудийн X матрицыг үл хамаарах Z хувьсахуудаар өргөтгөх асуудал байдаг. Өөрөөр хэлбэл анхны X матрицын

мөрийн тоо хэвээр байх ба баганын тоо $\frac{m(m+1)}{2}$ -

ээр нэмэгдэж нийтдээ $\frac{m(m+3)}{2}$ тооны баганатай

өргөтгөсөн матриц болно. Цаашдаа (5) хэлбэрийн шугаман биш загварыг байгуулах аргачлал, алгоритм нь шугаман загварыг байгуулах аргатай ижил байна. Шугаман биш хамааралтай параметруудийг ашиглан нийт 10 шугаман биш загвар байгуулж үр дүнг хүснэгт 4-д харуулав.

IV. ҮР ДҮН

Судалгааны ажлын явцад корреляцын шинжилгээ болон шугаман ба шугаман биш регрессийн загварууд, статистик шинжүүрийн шалгалт зэрэг бүх тооцоог MS EXCEL ба IBM SPSS багц программ хангамжийг ашиглан гүйцэтгэсэн болно[3].

Судалгааны үр дүнд тус салбарын 6-15 кВ-ын хуваарилах шугам сүлжээний эрчмийн алдагдлын нийт 25 шугаман ба 15 шугаман биш загварыг байгуулж туршсан ба энд зөвхөн тодорхой тооны загваруудыг үзүүлсэн болно.

Байгуулсан регрессийн загваруудын илэрхийлэх чадвар(үнэмшил)-ыг шалгах хэрэгтэй. Энд байгуулсан загваруудын үнэмшлийг Фишер(F)-ийн шинжүүр, олон хэмжээст корреляцын коэффициентийн шинжүүрээр шалгасан үр дүнг хүснэгт 3, 4-д үзүүлсэн болно. Ингээд доор хүснэгтэд үзүүлсэн нийт 15 шугаман ба 10 шугаман биш загваруудаас хамгийн сайн илэрхийлэх чадвартай, өөрөөр хэлбэл хамгийн сайн үнэмшилтэй 5 шугаман загвар, 5 шугаман биш загварыг сонгон авсан болно. Загварын илэрхийлэх чадвар сайтай, үнэмшлийн зэрэг өндөртэй нэг загварын алдааны шалгах шинжүүрийн үр дүнг SPSS багц программаар бодож зураг 1, 2-д харуулав.

Хүснэгт 3. Эрчмийн алдагдлын регрессийн шугаман загварууд ба тэдгээрийн илэрхийлэх чадварын үзүүлэлтүүд

№	Олон хэмжээст шугаман регрессийн загварууд	Фишерийн шинжүүр, F		Олон хэмжээст корреляцын коэффициент, R
		F_T	$F_{хүс}, \alpha=0.05;$	
1	$\Delta W_{\%} = -0.877 + 0.505L_{\Sigma} - 0.016S_{n\Sigma} + 6.09\Delta P_{o\Sigma} + 0.503M + 0.0019S_{n,t} + 2.34L_t$	13.06	3.21	0.88
2	$\Delta W_{\%} = 10.46 + 0.822L_{\Sigma} - 0.007S_{n\Sigma} + 4.64\Delta P_{o\Sigma} - 1.95M - 0.011S_{n,t} - 0.0013W_t$	9.22	3.21	0.84

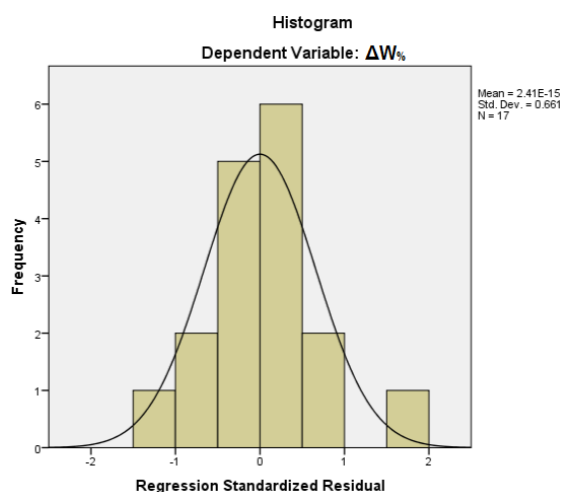
3	$\Delta W_{\%} = 15.53 + 0.71L_{\Sigma} - 0.009S_{n\Sigma} + 4.949\Delta P_{ol\Sigma} - 2.188M - 0.008S_{n,t} - 24.427K_l$	14.45	3.21	0.89
4	$\Delta W_{\%} = 10.27 + 0.874L_{\Sigma} - 0.022S_{n\Sigma} + 2.71\Delta P_{ol\Sigma} - 0.007S_{n,t} - 0.024F_l - 2.568M$	14.45	3.21	0.83
5	$\Delta W_{\%} = -0.825 + 0.382L_{\Sigma} - 0.02S_{n\Sigma} + 7.511\Delta P_{ol\Sigma} + 1.36M + 2.87L_l - 0.0018W_l$	18.05	3.21	0.91
6	$\Delta W_{\%} = 6.669 + 0.503L_{\Sigma} - 0.015S_{n\Sigma} + 6.241\Delta P_{ol\Sigma} - 1.843M - 1.745L_l - 16.9K_l$	17.62	3.21	0.91
7	$\Delta W_{\%} = 3.075 + 0.461L_{\Sigma} - 0.017S_{n\Sigma} + 6.318\Delta P_{ol\Sigma} + 0.812M + 2.361L_l - 0.032F_l$	14.91	3.21	0.89
8	$\Delta W_{\%} = 3.679 + 0.536L_{\Sigma} - 0.015S_{n\Sigma} + 6.702\Delta P_{ol\Sigma} - 0.0048S_{n,t} + 1.904L_l - 0.0016W_l$	16.59	3.21	0.90
9	$\Delta W_{\%} = 6.382 + 0.48L_{\Sigma} - 0.016S_{n\Sigma} + 6.238\Delta P_{ol\Sigma} - 0.0005S_{n,t} + 1.8521L_l - 16.401K_l$	17.57	3.21	0.91
10	$\Delta W_{\%} = 5.345 + 0.557L_{\Sigma} - 0.0155S_{n\Sigma} + 5.956\Delta P_{ol\Sigma} - 0.0016S_{n,t} + 1.884L_l - 0.026F_l$	14.17	3.21	0.89
11	$\Delta W_{\%} = 10.52 + 0.645L_{\Sigma} - 0.0091S_{n\Sigma} - 3.602\Delta P_{ol\Sigma} - 0.0074S_{n,t} - 0.0008W_l - 18.073K_l$	5.41	3.21	0.76
12	$\Delta W_{\%} = 12.369 + 0.689L_{\Sigma} - 0.009S_{n\Sigma} + 4.254\Delta P_{ol\Sigma} - 0.012S_{n,t} - 0.0018W_l - 0.051F_l$	6.09	3.21	0.78
13	$\Delta W_{\%} = 17.522 + 0.579L_{\Sigma} - 0.011S_{n\Sigma} + 4.159\Delta P_{ol\Sigma} - 0.077S_{n,t} - 24.315K_l - 0.06F_l$	7.47	3.21	0.81
14	$\Delta W_{\%} = 4.97 - 0.025S_{n\Sigma} + 8.83\Delta P_{ol\Sigma} - 3.334M + 0.0017S_{n,t} + 4.403L_l - 0.0026W_l$	11.67	3.21	0.87
15	$\Delta W_{\%} = 29.27 + 0.950L_{\Sigma} + 0.029S_{n\Sigma} - 5.137M - 0.055W_l - 62.54K_l - 2.312L_l$	6.84	3.21	0.80

Хүснэгт 4. Эрчмийн алдагдлын регрессийн шугаман биш загварууд ба тэдгээрийн илэрхийлэх чадварын үзүүлэлтүүд

№	Олон хэмжээст шугаман биш регрессийн загварууд	Фишерийн шинжүүр, F		Олон хэмжээст корреляцын коэффициент, R
		F_T	$F_{хүсн}, \alpha=0.05;$	
1	$\Delta W_{\%} = 14.024 - 0.051S_{n,t} + 5.658L_l - 0.007W_l - 0.014L_l \cdot S_{n,t} - 0.001L_l \cdot W_l + 0.00002S_{n,t} \cdot W_l + 0.00006S_{n,t}^2 - 0.173L_l^2 + 0.000001W_l^2$	9.10	3.67	0.95
2	$\Delta W_{\%} = -1.009 + 2.443L_{\Sigma} + 0.001S_{n,t} + 1.701L_l - 0.003S_{n,t} \cdot L_l + 0.084L_l \cdot L_{\Sigma} - 0.005S_{n,t} \cdot L_{\Sigma} + 0.00002S_{n,t}^2 - 0.204L_l^2 - 0.049L_{\Sigma}^2$	14.6	3.67	0.94
3	$\Delta W_{\%} = 3.697 + 2.502L_{\Sigma} - 0.019S_{n,t} - 0.003W_l + 0.00001S_{n,t} \cdot W_l - 0.006S_{n,t} \cdot L_{\Sigma} - 0.00001W_l \cdot L_{\Sigma} + 0.0001S_{n,t}^2 - 0.032L_{\Sigma}^2$	13.7	3.67	0.94

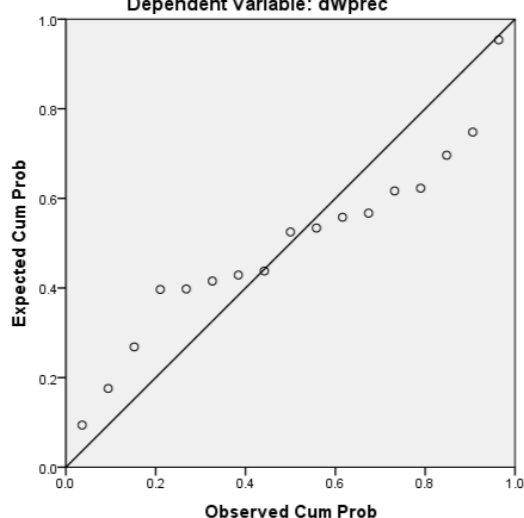
4	$\Delta W_{\%} = 4.166 + 33.83K_l - 0.501L_{\Sigma} + 0.083W_t + 3.109W_t \cdot K_l -$ $-1.09K_l \cdot L_{\Sigma} - 0.292W_t \cdot L_{\Sigma} + 0.033L_{\Sigma}^2 + 0.05W_t^2$ $-117.6K_l^2$	10.96	3.67	0.80
5	$\Delta W_{\%} = 3.495 - 17.251K_l + 2.168L_{\Sigma} + 0.002S_{n,t} + 0.013S_{n,t} \cdot K_l -$ $-0.008S_{n,t} \cdot L_{\Sigma} + 2.227K_l \cdot L_{\Sigma} - 0.021L_{\Sigma}^2 +$ $+0.00004S_{n,t}^2 - 18.683K_l^2$	20.16	3.67	0.86
6	$\Delta W_{\%} = -2.73 + 0.021F_t + 6.591W_t + 0.666L_{\Sigma} - 0.076F_t \cdot W_t -$ $-0.006F_t \cdot L_{\Sigma} - 0.192W_t \cdot L_{\Sigma} + 0.0006F_t^2 +$ $+0.478W_t^2 + 0.023L_{\Sigma}^2$	17.05	3.67	0.93
7	$\Delta W_{\%} = 19.37 - 0.918F_t + 37.39W_t - 3.143L_t - 0.322F_t \cdot W_t +$ $+0.362F_t \cdot L_t - 22.06W_t \cdot L_t + 0.007F_t^2 +$ $+0.427W_t^2 - 1.096L_t^2$	20.55	3.67	0.96
8	$\Delta W_{\%} = 3.263 + 0.319\Delta P_{ol\Sigma} - 4.266W_t - 1.408L_t - 0.116\Delta P_{ol\Sigma} \cdot W_t -$ $-0.344\Delta P_{ol\Sigma} \cdot L_t + 5.749W_t \cdot L_t + 0.003\Delta P_{ol\Sigma}^2 +$ $+1.033W_t^2 + 0.925L_t^2$	12.73	3.67	0.94
9	$\Delta W_{\%} = 6.806 + 6.753K_l - 0.377L_{\Sigma} - 0.228L_t - 12.03K_l \cdot L_{\Sigma} +$ $+0.216L_{\Sigma} \cdot L_t + 2.099K_l \cdot L_t - 47.4K_l^2 -$ $-0.215L_{\Sigma}^2 - 0.0003L_t^2$	16.68	3.67	0.95
10	$\Delta W_{\%} = 13.63 - 12.08K_l - 0.0478S_{n,t} + 11.73L_t + 0.067K_l \cdot S_{n,t} -$ $-0.0036S_{n,t} \cdot L_t - 39.04K_l \cdot L_t - 31.26K_l^2 +$ $+0.0004S_{n,t}^2 - 1.016L_t^2$	18.93	3.67	0.96

Загварын алдааны шинжүүрийн үр дүнг SPSS багц программаар гаргасан байдал[3].



Зураг 1. Загварын алдааны шинжилгээ

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual
Dependent Variable: dWprec



Зураг 2. Загвар ба бодит үзүүлэлтийн харьцаа

Мандалговийн 6-15 кВ-ын хуваарилах цахилгаан шугам сүлжээний эрчмийн алдагдлыг

үнэлэх сонгон авсан регрессийн шугаман ба шугаман биш загваруудыг доор нэгтгэн үзүүлэв.

Шугаман загварууд:

1. $\Delta W_{\%} = -0.877 + 0.505L_{\Sigma} - 0.016S_{n\Sigma} + 6.09\Delta P_{ol\Sigma} + 0.503M + 0.0019S_{n,i} + 2.34L_i$
2. $\Delta W_{\%} = -0.825 + 0.382L_{\Sigma} - 0.02S_{n\Sigma} + 7.511\Delta P_{ol\Sigma} + 1.36M + 2.87L_i - 0.0018W_i$
3. $\Delta W_{\%} = 6.669 + 0.503L_{\Sigma} - 0.015S_{n\Sigma} + 6.241\Delta P_{ol\Sigma} - 1.843M - 1.745L_i - 16.9K_i$
4. $\Delta W_{\%} = 3.679 + 0.536L_{\Sigma} - 0.015S_{n\Sigma} + 6.702\Delta P_{ol\Sigma} - 0.0048S_{n,i} + 1.904L_i - 0.0016W_i$
5. $\Delta W_{\%} = 6.382 + 0.48L_{\Sigma} - 0.016S_{n\Sigma} + 6.238\Delta P_{ol\Sigma} - 0.0005S_{n,i} + 1.852L_i - 16.401K_i$

ДҮГНЭЛТ

1. Мандалговийн хуваарилах шугам сүлжээний эрчмийн алдагдлын 15 шугаман загвар, 10 шугаман биш загварыг байгуулж, тэдгээрийг математик статистикийн Фишер(F)-ийн болон олон хэмжээст корреляцын коэффициентийн шинжүүрүүдээр шалгаж хамгийн их үнэмшилтэй 5 шугаман, 5 шугаман биш загварыг сонгон авсан болно. Дээрх шугам сүлжээний ашиглалтын үед сонгон авсан регрессийн загваруудыг ашиглан эрчмийн алдагдлын түвшинд үнэлгээ өгч болно.
2. Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд тус салбарын 6-15 кВ-ын шугам сүлжээний эрчмийн алдагдалд хамгийн их нөлөөлөх интеграл (базмал) параметрууд бол L_{Σ} , $S_{n\Sigma}$, L_i , $\Delta P_{ol\Sigma}$, $S_{n,i}$, K_i байна. Эдгээр параметруудийг бид фидерийн схем, түүний өгөгдлүүдээс хялбар олж эрчмийн алдагдлын түвшин($\Delta W_{\%}$)-г үнэлж алдагдал ихтэй фидерүүдийг ялган авч нарийвчилсан хэмжилтийн үндсэн дээр тогтсон горимын тооцоогоор эрчмийн

Шугаман биш загварууд:

1. $\Delta W_{\%} = 3.495 - 17.251K_i + 2.168L_{\Sigma} + 0.002S_{n,i} + 0.013S_{n,i} \cdot K_i - 0.008S_{n,i} \cdot L_{\Sigma} + 2.227K_i \cdot L_{\Sigma} - 0.021L_{\Sigma}^2 + 0.00004S_{n,i}^2 - 18.683K_i^2$
2. $\Delta W_{\%} = 19.37 - 0.918F_i + 37.39W_i - 3.143L_i - 0.322F_i \cdot W_i + 0.362F_i \cdot L_i - 22.06W_i \cdot L_i + 0.007F_i^2 + 0.427W_i^2 - 1.096L_i^2$
3. $\Delta W_{\%} = 13.63 - 12.08K_i - 0.0478S_{n,i} + 11.73L_i + 0.067K_i \cdot S_{n,i} - 0.0036S_{n,i} \cdot L_i - 39.04K_i \cdot L_i - 31.26K_i^2 + 0.0004S_{n,i}^2 - 1.016L_i^2$
4. $\Delta W_{\%} = -2.73 + 0.021F_i + 6.591W_i + 0.666L_{\Sigma} - 0.076F_i \cdot W_i - 0.006F_i \cdot L_{\Sigma} - 0.192W_i \cdot L_{\Sigma} + 0.0006F_i^2 + 0.478W_i^2 + 0.023L_{\Sigma}^2$
5. $\Delta W_{\%} = 6.806 + 6.753K_i - 0.377L_{\Sigma} - 0.228L_i - 12.03K_i \cdot L_{\Sigma} + 0.216L_{\Sigma} \cdot L_i + 2.099K_i \cdot L_i - 47.4K_i^2 - 0.215L_{\Sigma}^2 - 0.0003L_i^2$

алдагдлын тооцоог гүйцэтгэж улмаар эрчмийн алдагдал ихтэй элементүүдийг илрүүлэх замаар алдагдлыг бууруулах арга хэмжээг төлөвлөх боломж бүрдүүлэх юм.

НОМ ЗҮЙ

- [1] Содномдорж Д. *Разработка комплексных методов расчета и мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях Монголии*. Доктoрс. диссертация. Новосибирск : изд. НГТУ, 1995. -250с.
- [2] Содномдорж Д. *Инженерийн судалгааны математик аргууд*. Улаанбаатар, 2009, 33.7 хх.
- [3] Бююль А, Цёфель П. *SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей*. Пер с нем. Москва, 2005 – 608 с.

АШИГЛАСАН ТОСЫГ ЦЭВЭРШҮҮЛЖ, ДАХИН АШИГЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА

Э.Билгүүн¹, С.Эл-Аман², Ц.Баярмаа³, Г.Хишиг-Эрдэнэ⁴
Монгол Улс, ШУТИС, Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн сургууль
Монгол Улс, Дархан-Уул аймаг, Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэр

enhbayrbilguun@gmail.com

Хураангуй

Дарханы Төмөрлөгийн үйлдвэрийн Бэлдэц үйлдвэрлэх цехийн тасралтгүй цутгах хэсгийн хэвэнд хүнсний зориулалттай шинэ “ургамлын тос” ашигладаг. Иймээс хоол үйлдвэрлэлийн салбарт ашигласан бохирдолтой тосыг дахин боловсруулах туршилт судалгааг явуулав. Туршилтад түргэн хоолны газарт ашигласан тосны дээжийг цуглуулж, тосны шинж чанарын үзүүлэлтүүд болох саванжилтын тоо, хүчлийн тоо, нодын тоог тодорхойлж үйлдвэрлэлд ашиглах боломжийг судаллаа.

Түлхүүр үг: тасралтгүй цутгах, ургамлын тос, дээж

I. УДИРТГАЛ

Ашигласан ургамлын тос нь байгаль орчинд хор хөнөөлтэй олон төрлийн бохирдуулагч элементүүд агуулж байдаг бөгөөд ил задгай хаявал хөрс, усыг их бохирдуулдаг.

Тиймээс энэхүү судалгаагаар ашигласан ургамлын тосыг манай орны нөхцөлд тохирсон оновчтой технологиор дахин боловсруулах, гадаадын орнууд хэрхэн боловсруулалт хийж байгаа талаар судалсан.

Судалгааны явцад байгаль орчинд ээлтэй, хялбар гүйцэтгэх боломжтой аргаар буюу тосыг тунгааж, төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр механик хольцоос нь салгасан. Ийнхүү урьдчилан цэвэрлэгээ хийн, ашигласан тосыг дахин цэвэршүүлж, шаардлагатай туршилтууд явуулж, эцсийн үр дүнг гарган авахаар ажиллаж байна.

Дарханы Төмөрлөгийн үйлдвэрийн цувих хэсгийн хэвийг урьдчилан тослох шаардлагатай байдаг бөгөөд энэ ажилд хүнсний зориулалттай ургамлын тосыг ашигладаг. Хэвний тосолгоонд ашиглах 1 л тосыг 6,200 төгрөгөөр авдаг хоногт дунджаар $70\text{л} \times 6,200\text{₮} = 434,000\text{₮}$, сард дунджаар 20 удаагийн хайлалт хийхэд $1400\text{л} \times 6,200\text{₮} = 8,680,000\text{₮}$, жилд ойролцоогоор 104,160,000₮ үнэ бүхий 16,800 л тос ашиглаж байна.

Талсжуулагчийн зэс хэвний тосолгоо нь шингэн металлыг бэлдэц болгох процессын үед металлыг талсжуулагчийн хананд наалдаж хана үүсэхээс хамгаалах, бэлдцийн гадаргууг өө сэвгүй гаргахад зориулагдсан ажиллагаа юм.

Дархан-Уул аймагт хоол үйлдвэрлэлийн чиглэлээр 30 гаруй аж ахуйн нэгж байгууллага үйл ажиллагаа явуулж байгаа ба тэдгээрээс хоног дунджаар 500 литр хаягдал тос гарч байна.

Төмөрлөгийн үйлдвэрийн Бэлдэц үйлдвэрлэх цехийн тасралтгүй цутгах хэсгийн хэвний тосолгоонд хоногт 70 литр тос зарцуулагддаг ба Дархан-Уул аймгийн хоол үйлдвэрлэлийн ашигласан тосыг дахин боловсруулж, хэв тосолгоонд ашиглах тосыг гарган авах боломжтой.

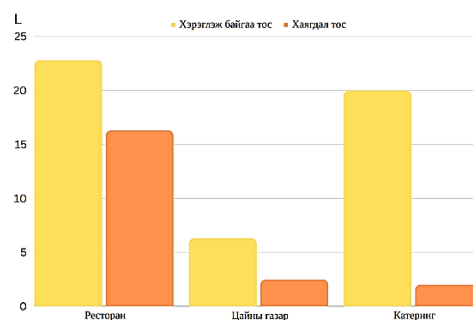
II. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Туршилтыг явуулахдаа 2 үе шаттай явуулсан ба 1-р шатанд хаягдал тосыг боловсруулах технологийг судлав.

2-р шатанд хаягдал тосыг тунгаах, цэвэрлэх аргаар туршиж, гарган авсан бүтээгдэхүүний шинж чанаруудыг лабораторийн нөхцөлд тодорхойлсон.

Тос, тосолгооны материал нь машин механизм, тоног төхөөрөмжийн агрегат эд ангиудыг тослох, элэгдэл, дуу чимээг багасгах, хөргөх, ашиглалтын хугацааг уртасгах зориулалтаар ашиглагддаг. Тосолгооны материалын үндсэн зориулалт нь машины элементүүдийн элэгдэлтийн эрчмийг бууруулахад оршино [1].

Судалгааны ажилд шаардлагатай түүхий эдийн хэмжээг тогтоох, шинж чанарыг судлах зорилгоор Дархан-Уул аймгийн хоол үйлдвэрлэх байгууллагуудаас санал, түүхий эдийн дээж авч туршилтад ашигласан. Эдгээр байгууллагаас гарах хаягдал тосны хэмжээг 1-р зургаар үзүүлэв.

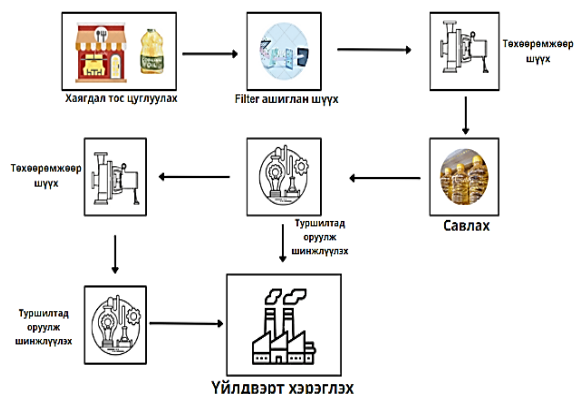


1-р зураг. Хүнсний хаягдал тосны хэмжээ

Хаягдал тосны судалгааг нийт 35 байгууллагад явуулсан бөгөөд эдгээрээс ресторан, түргэн хоолны газраас гарах тос бохирдол багатай байсан тул түүхий эд сонгон авсан.

Судалгааны дээж болгон SFC шарсан тахианы газраас ашигласны дараах тосыг авч 80 °C температурт халаан механик хольцоос цэвэрлэсэн.

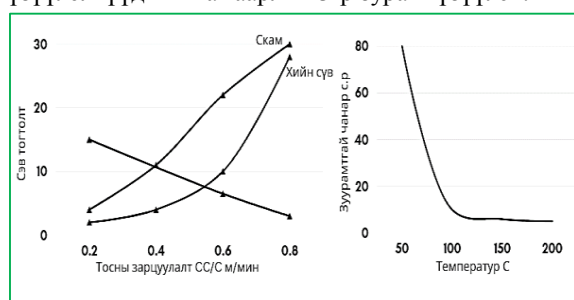
Бохирдсон тосыг цэвэршүүлэх Төмөрлөгийн үйлдвэрлэлд ашиглагдах тосонд тавигдах шаардлагыг үндэслэн хаягдал тосыг дараах дарааллаар боловсруулна.



2-р зураг. Хаягдал тосыг цэвэршүүлэх дараалал

Цутгах хэвийг тослоход MNS 66465:2016 стандартын тос ашигладаг байна [1].

Тосолгооны материалын шинж чанарын үзүүлэлтүүдийн хамаарлыг 3-р зурагт үзүүлэлт.

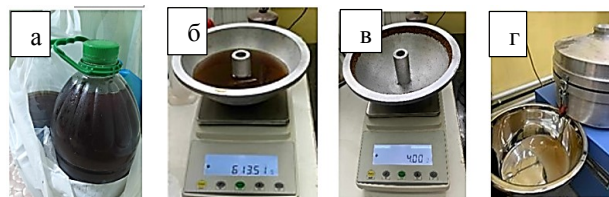


3-р зураг. Шаардлагатай тосны шинж чанарын үзүүлэлт

Талсжуулагчид хэрэглэх тос нь ууршилтын цэг болон ноцолтын цэг өндөртэй, шаталт хялбар явагддаг, зуурамтгай чанар өндөр бөгөөд металлын гадаргууд хялбархан наалддаг, тосны хүчил их агуулсан байх тусам өндөр үр дүнтэй байна [1].

Ашигласан хүнсний тосыг цэвэршүүлж, дээрх шаардлагын зарим үзүүлэлтэд нийцүүлэхээр туршилт явуулж, хэвний тосолгоонд ашиглах тосыг гарган авсан.

Ашигласан тосыг лабораторийн орчинд цэвэршүүлэхэд нэгдүгээрт хүндийн жингээр тунгааж, центрфугийн төхөөрөмжөөр механик хольцоос нь салган, шүүлтүүрээр шүүж, шаардлагатай бүтээгдэхүүнийг гарган авсан. Туршилтад CE-1500 маркийн төхөөрөмжийг ашигласан бөгөөд 0,6 л хаягдал тосноос 4 гр механик хольцыг ялган авсан.



4-р зураг. Центрфугийн төхөөрөмжөөр механик хольцыг салгасан туршилт

Механик хольцыг салгасны дараа ISO 9001 чанарын удирдлагын тогтолцоо, ISO 14001 байгаль орчны удирдлагын тогтолцооны шаардлагыг хангасан цаасан шүүлтүүрээр дахин шүүх ажлыг 2 шаттай явуулсан [3].



4-р зураг. Шүүлтүүрээр шүүсэн тосны цэвэршилт харьцуулалт

Цаасан шүүлтүүрээр шүүсэн тосны жингийн 16,6 хувийг хаягдал буюу лаг эзэлж байсан.

5-р зураг. Цаасан шүүлтүүрт дээрх үлдэгдэл лаг 2 - хоёр шүүлтүүртэй, б - нэг шүүлтүүртэй

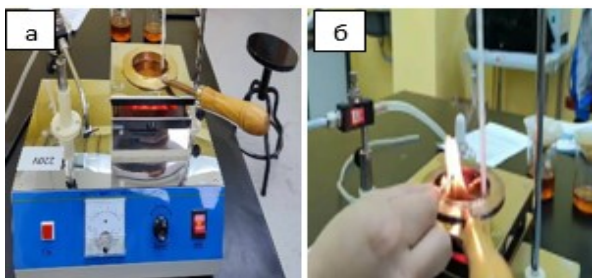
Дээрх цэвэршүүлсэн хүнсний хаягдал тосыг үйлдвэрлэлийн технологийн шугамд дахин ашиглах



боломжийг тогтоохын тулд тосны физик, химийн шинж чанаруудыг лабораторийн орчинд тодорхойлсон [5].

III. ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮН

Хаягдал тос цэвэршүүлэх туршилтыг 4 шаттай хийсэн бөгөөд гарган авсан тосны физик, химийн шинж чанаруудыг тодорхойлсон. Нэгдүгээрт, физик шинж чанарыг тодорхойлсон. Туршилтыг лабораторийн орчинд Cleveland open cup Flash dire төхөөрөмж дээр туршсан.

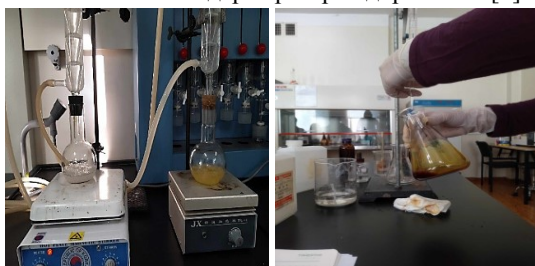


5-р зураг. Физик шинж чанарыг тодорхойлох туршилт



5-р зураг. Хими шинж чанарыг тодорхойлох туршилт

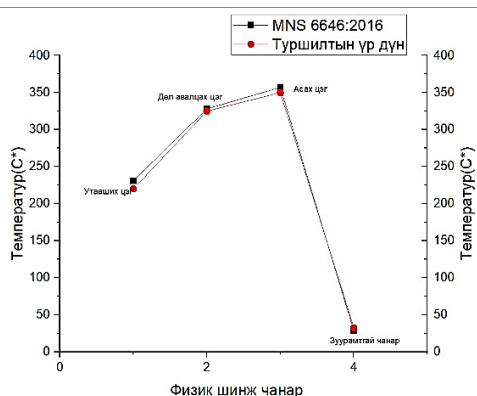
Туршилтын үр дүнд утааших цэг 220°C , дөл авалцах цэг 325°C , асах цэг 350°C гарч байсан. Хоёрдугаарт, хими шинж чанарыг тодорхойлсон. Тосны хими шинж чанар болох иодын тоо, саванжилтын тоо, хүчлийн тоог тодорхойлох туршилт явуулсан. Тос тус бүрийн саванжилтын тоог MNS ISO3657:1999 стандарт, хүчлийн тоог MNS 6646:2016 стандарт аргаар тодорхойлов [4].



6-р зураг. Тосны хими шинж чанар тодорхойлох туршилт

Туршилтын үр дүнд тосны саванжилтын утга $192,8 \text{ мг/г}$, хүчлийн тоо 1.30 мг/л , иодын тоо 114 мг/г гарсан.

Туршилтаас гарсан үр дүнг одоо үйлдвэрлэлд ашиглаж байгаа тосны шинж чанартай харьцуулан зургаар үзүүлээ.



Туршилтын аргаар цэвэршүүлсэн тосны физик химийн үзүүлэлтүүд нь үйлдвэрлэлд ашиглаж буй тосны үзүүлэлтүүдтэй ойролцоо байна.

Шинэ “ургамлын тос” ашигласан нь эдийн засаг, байгаль орчны бохирдлыг бууруулах зорилготой бөгөөд 1 л тосыг 5000 төгрөгөөр авч байв. Ингэснээр хоногт дунджаар $70\text{л} \times 5000\text{₮} = 350,000\text{₮}$, сард дунджаар 20 удаагийн гангийн хайлалт хийхэд $1400\text{л} \times 5000\text{₮} = 7,000,000\text{₮}$, жилд ойролцоогоор $84,000,000\text{₮}$ боловсруулсан тосонд зарцуулна. Эндээс үйлдвэрийн тосны худалдан авалтаас жилд $20,000,000\text{₮}$ хэмнэх боломжтой гэсэн тооцоо гарч байна.

ДҮГНЭЛТ

“Дарханы Төмөрлөгийн үйлдвэр” ХХК, ДаТС-ийн оюутан бидний хамтран хэрэгжүүлсэн энэхүү судалгааны үр дүнд дараах дүгнэлтийг хийж байна. Үүнд:

1. Ашигласан тосыг цэвэршүүлсний үр дүнд саванжилтын утга $192,8 \text{ мг/г}$, хүчлийн тоо 1.30 мг/л , иодын тоо 114 мг/г гарч байгаа нь Төмөрлөгийн үйлдвэрийн шаардлагад нийцэж байна.
2. Хаягдал тосыг дахин боловсруулж, технологийн процесст нэвтрүүлснээр үйлдвэрлэлд жилд $20,000,000$ төгрөгийн хэмнэлт гарч байна.
3. Энэхүү ажил нь байгаль орчин, эдийн засгийн хувьд ашигтай төдийгүй оюутан залуусын гарааны бизнесийг эхлүүлэн тогтвортой хэрэгжих бүрэн боломжтой судалгааны ажил юм.

Талархал

Бидний судалгааны ажилд дэмжлэг үзүүлсэн Дарханы Төмөрлөгийн үйлдвэрийн БҮЦ, Дархан-Уул аймгийн Стандарт хэмжил зүйн газарт талархал илэрхийлье.

Ном зүй

- [1] Дарханы Төмөрлөгийн үйлдвэрийн ашиглагдах тосонд тавигдах стандарт
- [2] <https://www.estandard.gov.mn/>
- [3] MNS 6646:2016 Ургамлын гаралтай хүнсний тос. Техникийн ерөнхий шаардлага
- [4] MNS ISO3657:1999 стандарт
- [5] MNS 0525:1994 Хүнсний ба техникийн тосны шинжилгээний арг

ГЕОЛОГИ ХАЙГУУЛЫН ЭКСПЕДИЦИД АШИГЛАГДАЖ БУЙ ӨРМИЙН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮДИЙН АШИГЛАЛТЫН СУДАЛГАА

Ц.Ариунболд¹ С.Эрдэнэбат²

¹ Монгол Улс, "ЭРДЭНЭТ ҮЙЛДВЭР" ТӨҮГ, ШУТИС-ийн харьяа, Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит "Эрдэнэт цогцолбор" дээд сургууль

² Монгол Улс, "ЭРДЭНЭТ ҮЙЛДВЭР" ТӨҮГ, ШУТИС-ийн харьяа, Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит "Эрдэнэт цогцолбор" дээд сургууль

me19d009@erdenetis.edu.mn¹

Хураангуй— Геологи хайгуулын экспедици нь “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-ын тогтвортой үйл ажиллагааг хангах, урт хугацааны стратегийн төлөвлөлтийн үндсэн чиглэлийг тодорхойлох, ордын төлөвлөлт, олборлолтын ажлыг олон төрлийн мэдээлэлд тулгуурлан нарийвчлан боловсруулах, бэлтгэгдсэн хүдрийн нөөц баялгийг нэмэгдүүлэх зорилгоор геологи хайгуулын тандан судалгаа, талбайн болон гүний геофизик, геохимийн судалгааны аргуудыг системтэй гүйцэтгэх, үр дүнгээр хайгуулын өгөгдлийн сан бүрдүүлнэ.

Түлхүүр үг— сул зогсолт, саатал, гэмтэл

I. УДИРТГАЛ

Тус цех нэгжид ашиглагдаж буй өрмийн машинуудын ашиглалт, эвдрэл, шингэний системийн тухай саатал, гэмтэл, элэгдэл хорогдол, найдвартай ажиллагааг судлахад оршино. Геологи хайгуулын экспедицид нийт 7 өрмийн машин ажиллаж байна. Тус өрмийн машинуудад урсгал болон их засварыг төлөвлөгөөний дагуу хийж гүйцэтгэж байна.

ӨРМИЙН МАШИНЫ АШИГЛАЛТЫН ҮЕИЙН НАЙДВАРТАЙ АЖИЛЛАГААГ ҮНЭЛЭХ АРГАЧЛАЛ

Уул уурхайн аливаа нэг машин тоног төхөөрөмж нь нарийн нийлмэл техникийн систем болохын хувьд ажиллах чадвартай эсвэл ажиллах чадваргүй гэсэн төлөв байдлын аль нэгэнд нь байх бөгөөд эдгээр нь бие биенийгээ үгүйсгэсэн эсрэг үзэгдлүүд болно. Системийн төлөв байдал нь (ажиллах чадвартай буюу ажиллах чадваргүй) түүний элементүүдийн төлөв байдал, тэдгээрийн хоорондын зохицлоор тодорхойлогдоно.

Өрмийн машин нь ажиллах чадвартай төлөв байдалд оршихдоо өөрийн үндсэн үйлдэл болох массивт цооног өрөмдөх болон шилжилт хийх

функцийг дурын агшинд гүйцэтгэхэд бэлэн байна.

Харин ажиллах чадваргүй төлөв байдалд түүний аль нэг эд анги, элементэд саатал гарснаар шилжих бөгөөд энэ үед өрмийн машин нь эвдэрсэн буюу засвар, техникийн үйлчилгээнд орсон байдаг.

Өрмийн машины техникийн хийцийн онцлог, ашиглалтын нөхцөлөөс хамаарч түүнд учрах саатлууд өөрийн гэсэн онцлог шинжүүдийг агуулж, бие биенээсээ ялгагдах бөгөөд ерөнхийд нь дараах байдлаар ангилан авч үзнэ:

- гарч байгаа хугацаа, болон саатал үүсэх нөхцөл бүрдэх байдлаар нь;
- гарч байгаа шалтгаанаар нь ;
- хоорондын харилцан уялдаа холбоогоор нь ;
- тухайн саатлыг илрүүлэх төлөв байдлаар нь.

Өрмийн машиныг техникийн системийн онолын үүднээс авч үзвэл хоорондоо зэрэгцээ, дараалан холбогдсон дэд системүүдээс бүрдэх бөгөөд эдгээр нь мөн янз бүрийн холболт бүхий олон элементүүдээс бүрдсэн систем юм.

2.2. Өрмийн машины сааталгүй ажиллагааны магадлал, түүнийг тодорхойлох арга

Сааталгүй ажиллагааны магадлал нь хэмжих нэгжгүй үзүүлэлт юм. Сааталгүй ажиллагааны магадлал $P(t)$ - заагдсан хугацааны туршид буюу өгөгдсөн тодорхой хэмжээний ажил гүйцэтгэж дуусах хүртэл объектод саатал гарахгүй байх магадлал.

Саатлын магадлал $F(t)$ - объектын ажиллах бодит хугацаа (t) өгөгдсөн хугацаанаас (t_0) бага байх магадлал, өөрөөр хэлбэл

$$F(t) = P(t < t_0) \quad (2.30)$$

Саатлын магадлал нь математик утгын хувьд санамсаргүй хэмжигдэхүүний магадлалын тархалтын интеграл функц юм. Эхний үед саатлын магадлал тэгтэй тэнцүү байх бөгөөд объект ажиллах тутам тэр хэмжээгээр саатлын магадлал өснө.

Саатлын магадлал $F(t)$ ба сааталгүй ажиллагааны магадлал $P(t)$ нь үйлдлийн бүрэн бүлгийг агуулж байгааг харгалзан үзэж дараах байдлаар бичиж болно.

$$P(t) = 1 - F(t) = P(t > t_0) \quad (2.31)$$

Найдвартай ажиллагааны онолд тархалтын интеграл функцын зэрэгцээ саатал гарах магадлалын нягт буюу тархалтын дифференциал функц өргөн хэрэглэгддэг. Дифференциал функц нь тархалтын интеграл функцийн уламжлал байдаг.

$$f(t) = \lim_{\Delta t} \frac{\Delta F(t)}{\Delta t} = \frac{dF(t)}{dt} \quad (2.32)$$

Сааталгүй ажиллагааны магадлал $P(t)$ нь үл завсарлагдах болон засварлагдах объектын үл саатах чанарын үндсэн үзүүлэлт юм. Энэ үзүүлэлт нь найдвартай ажиллагааг үнэлэхэд янз бүрийн түвшинд өөр өөр утга агуулгаар хэрэглэгддэг.

Сааталгүй ажиллагааны магадлал нь $P(t)$ найдвартай ажиллагааны бусад үзүүлэлтүүдийн нэгэн адилаар санамсаргүй хэмжигдэхүүний

тархалтын хуулийг баримтлан статистик аргаар тодорхойлогддог.

Туршилтын хугацаа болон объектын тоо өгөгдсөн тухайн тохиолдолд тодорхой хугацаанд объектын сааталгүй ажиллагааны статистик магадлал дараах томъёогоор тодорхойлогдоно.

$$P^*(t) = \frac{N(t)}{N} \quad (2.33)$$

энд $N(t)$ - t хугацаанд сааталгүй ажилласан объектын тоо; $N - t=0$ байх үед ажиллах чадвартай байсан объектын тоо.

Саатал хүртэлх дундаж ажиллагаа (T_l) - объектуудын анхны саатал хүртэлх ажиллагааны арифметик дундаж утга.

Магадлалын онолд санамсаргүй хэмжигдэхүүний математик дундаж утга нь тухайн санамсаргүй хэмжигдэхүүний утгуудыг тэдгээрийн магадлалаар үржүүлсэний нийлбэр байдаг.

Тасралттай санамсаргүй хэмжигдэхүүний хувьд

$$\mu = \sum_{i=1}^n X_i P_i \quad (2.34)$$

Тасралтгүй санамсаргүй хэмжигдэхүүний хувьд

$$\mu = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx \quad (2.35)$$

Хэрэв дундаж ажиллагаа нь хугацаагаар тодорхойлогдож $(x = t)$, тасралтгүй санамсаргүй хэмжигдэхүүн байвал (2.35) томъёо дараах байдалтай байж болно.

$$T_l = \int_0^{\infty} P(t) dt \quad (2.36)$$

энд : $P(t)$ - объектын сааталгүй ажиллагааны магадлал

Саатлын магадлалын нягтын физик утга нь - хангалттай бага хугацаанд саатал гарах магадлал юм.

Хэрэв объект t хугацаа хүртэл ажилласан (А - үйлдэл) ба $t + \Delta t$ хугацаанд саатсан (В - үйлдэл), тэгвэл Δt хугацааны завсарт саатлыг А ба В үйлдлүүдийг үржвэр гэж үзэж болох бөгөөд өөрөөр хэлбэл АВ гэсэн нийлмэл үйлдэл нь А ба В гэсэн үйлдлүүд нэгэн зэрэг гарах нөхцөл юм. А ба В үйлдлүүдийн үржвэрийн магадлал буюу тухайн тохиолдолд $f(t)$ - нь А үйлдлийн магадлалыг $[P(t)]$ В үйлдлийн магадлалын нягтаар $[\lambda(t)]$ үржүүлсэнтэй тэнцүү. Математик байдлаар $f(t) = P(t)\lambda(t)$ гэж илэрхийлж болох бөгөөд эндээс

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{p(t)} \quad (2.37)$$

Саатлын идэвхжилтийг мэдсэнээр сааталгүй ажиллагааны магадлалыг бодож гаргаж болно. Энэ үед (2.37) - г дараах байдлаар бичиж болно.

$$\lambda(t) = \frac{dF(t)}{dP(t)} = \frac{d[1 - P(t)]}{dtP(t)} = - \frac{dP(t)}{dtP(t)}$$

Интегралчилсаны дараа доорх илэрхийлэл гарна.

$$\int_0^t \lambda(t) dt = \ln P(t) ;$$

$$P(t) = \exp \left[- \int_0^t \lambda(t) dt \right] \quad (2.38)$$

Гэнэтийн саатал гарсан нөхцөлд эд ангийн сааталгүй ажиллах хугацаа экспоненциал тархалттай байх тухайн тохиолдолд $\lambda(t) = \text{const} = \lambda$ байх ба сааталгүй ажиллагааны магадлал нь

$$P(t) = \exp[-\lambda t] \quad (2.39)$$

энд $\lambda = \frac{1}{T_l}$ - саатал хүртэлх дундаж ажиллагаанд

урвуу хамааралтай тогтмол хэмжигдэхүүн.

Өрмийн машины болон түүний дэд системүүд, эд ангиудын саатал хоорондын ажиллагааны тархалтын хуулинд үндэслэж тэдгээрийн сааталгүй ажиллагааны магадлалын онолын болон туршилтын муруйг байгуулснаар өрмийн машины засвар техникийн үйлчилгээний мөчлөгийн оновчтой хувилбарыг тогтоох боломж олдоно.

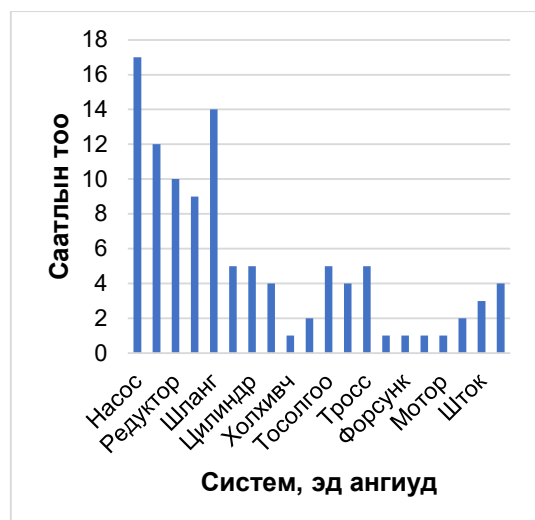
ӨРМИЙН МАШИНЫ ШИНГЭНИЙ СИСТЕМИЙН СУДАЛГАА

Хүснэгт 7. Өрмийн машинуудын эд анги, системүүд дээрх засварын тоо

Марк	Систем, эд анги	Засварын тоо	Машин тус бүр дээр
CWD-900	Насос	4	14
	Гидросистем	3	
	Редуктор	3	
	Ролик	3	
	Шланг	1	
SH9000-15	Гэрэл	2	8
	Насос	2	
	Шланг	2	
	Гинж	1	
	Ролик	1	
YJ-900	Цилиндр	2	21
	Ролик	1	
	Гинж	1	
	Вращатель	3	
	Холхивч	1	
	Гидросистем	3	
	Насос	4	
	Шланг	3	
	Тосолгоо хийх	2	
	Сальник	1	
Sandvik DE740	Цилиндр	1	10
	Гидросистем	3	
	Шланг	1	
	Эргүүлэгчийн патрон	1	

	Редуктор	2	
	Тросс	2	
Sandvik DE810-146	Форсунк	1	6
	Тулшний шуур	1	
	Мотор	1	
	Цилиндр	1	
	Редуктор	1	
	Шланг	1	
SH9000-12	Ролик	2	22
	Тосолгоо хийх	3	
	Шланг солих	3	
	Насос	3	
	Гинж	3	
	Тросс	3	
	Гидромотор	2	
	Цилиндр	1	
	Редуктор	2	
SH9000-9	Шток	3	25
	Шланг	3	
	Сальник	3	
	Насос	4	
	Мачта	4	
	Вращатель	1	
	Ролик	2	
	Редуктор	2	
	Гидросистем	3	
	Нийт		

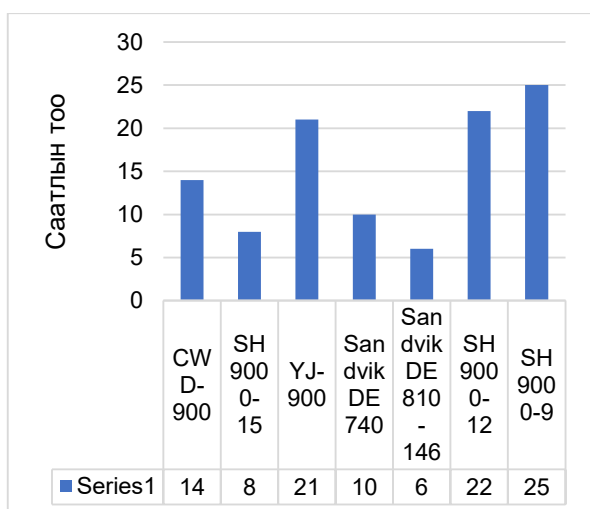
Дээрх тоон үзүүлэлтээс үзэхэд SH9000 маркийн машинууд дээрх засварлагдсан эд ангиудын тоо их байна. Эдгээр тоон үзүүлэлтүүдийг өрөмдлөгийн төхөөрөмжийн эд анги болон системүүдээр задлан авч үзвэл доорх тоон үзүүлэлт гарна.



Зураг 8. Өрөмдлөгийн төхөөрөмжүүдийн эд анги, системүүд тус бүр дээр гарсан саатлын тоо

Өрмийн машинуудын эд анги, системүүд

дээрх засварын тоон үзүүлэлтээс үзэхэд шингэний системд хамаарах эд ангиудын эвдрэл их байна. Эдгээрээс насос болон гидрийн шлангийн эвдрэл хамгийн их байна.



Зураг 7. Өрөмдлөгийн төхөөрөмжүүдийн машин түс бүр дээр гарсан саатлын тоо





Зураг 9. Гидрийн шлангины ажлын нөхцөл байдал
Гидрийн шланг нь өндөр даралтад байнга ачаалагддаг эд анги бөгөөд ажиллагааны явцад хатуурч хэврэгших, огцом нугларсан байрлалд ажилснаас болж задрах тохиолдол их гарч байна.

ШИНЖИЛГЭЭ

Гидравлик системийн эд ангид эвдрэл гэмтэл үүсэхээс сэргийлэх, ашиглалтын хугацааг уртасгахад шингэний шинж чанар, үзүүлэлт нь чухал ач холбогдолтой байдаг. Эдгээрт шингэний физик болон химийн шинж чанарыг харгалзан үздэг.

Физик шинж: Хувийн нягт, дулаан багтаамж, зуурамтгай чанар, ноцох температур, шахагдах чанар;

Хими шинж: Исэлдэлт, усанд тэсвэртэй, дотоод үрэлтэд тэсвэртэй, дулааны аюулгүй байдал;

Ажлын шингэн нь энергийг зөөвөрлөхөөс гадна давхар тосолгоог нэгэн зэрэг гүйцэтгэж байдгаараа онцлогтой бөгөөд температур, даралтын нөлөөлөлд үргэлж өртөж байдаг. Тиймээс ажлын шингэний чанар шингэний системийн эд ангийн эвдрэлд ихээхэн хамааралтай хүчин зүйл болдог. Үүнээс гадна ажлын шингэний бохирдлоос хамааран эд ангийн ашиглалтын хугацаа багасах талтай байдаг. Өнөөгийн байдлаар “Эрдэнэт Үйлдвэр” ТӨҮГ-т WG46 маркийн масло, Komprellior-P маркийн компрессорын масло ашиглаж байна.

2.2-р хүснэгт. Гидрийн тосны техникийн шаардлага

	Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Тосны үзүүлэлтүүдийн утга			Шинжилгээний аргын стандарт
			Шинэ тос	Ажил асан тос	Гологдол тос	
1	Дөл үүсгэх температур	$^{\circ}\text{C}$	>205	>200	<200	MNS 0328:2000
2	Усны агуулга	%	Байхгүй	<0.15	>0.3	MNS 0332:1996
3	Механик хольц	%	байхгүй	байхгүй	>0.1	MNS 0322:1984
4	Бохирдолт	%	<0.12	<0.18	>0.25	Багажит арга
5	Угаах шинж	Балл	0	<1	>1	Багажит арга
6	100°C дахь зууралдлага	cСт	>6.5	>6.0	<6.0	MNS 0480:1983
7	40°C дахь зууралдлага	cСт	>44	>44	<44	MNS 0480:1983
8	Хувийн жин	г/см ³	<0.850	<0.850	<0.850	MNS 0481:1988
9	Царцах температур	$^{\circ}\text{C}$	-25	-25	<-25	MNS 3192:1996
10	Металлын агуулга	Гр/тонн	1-2	>15	>15	ГОСТ 20759:90
	Төмөр		0.3	>5	>5	
	Хром		2	>15	>15	
	Хөнгөн цагаан		1-2	>10	>10	
	Цахиур		0.5	>2	>2	
	Хартуулга		-	>5	>5	
	Вэс		-	<1.5	>1.5	
	Цагаантулгал		-	<1.5	>1.5	
	Никель		-	<1.5	>1.5	
	Молибден		-	<1.5	>1.5	

Хүснэгтэд зааснаар (2.2-р хүснэгт) өрмийн машины гидрийн тосонд агуулагдах металлын зохистой хэмжээ, физик химийн үзүүлэлтийг хэмжээний стандартыг харуулав. Гидрийн тос нь дээрх шаардлагыг хангасан байх ёстой бөгөөд дараах шинж чанаруудыг агуулсани байна. Үүнд:

- Хортой бохирдол үүсдэггүй, өтгөрдөггүй учир удаан хугацаагаар хэрэглэх боломжтой байх
- Эд ангийг зэврэлтээс хамгаалдаг байх
- Ус шүүх чанарыг агуулдаг байх
- Хөөсрөлт гарахыг зогсоодог учир гидрийн тос хэрэглэж буй механизмд хортон үүсэхээс урьдчилан сэргийлэх
- Төрөл бүрийн тоног төхөөрөмжид өргөн хэрэглэгддэг байх

Эдгээр үзүүлэлтүүд нь ил уурхайд ашиглагддаг өрмийн машинуудын гидрийн тосны чанарын түвшинг тогтооход дөхөм болох юм.

Хөдөлгүүр, агрегат, хөдлөх эд ангиуд болон бусад техникийн нөөцийн өөрчлөлтийг судлах зорилгоор тосон дахь элэгдлийг тодорхойлох физик химийн дараах аргуудыг ашигладаг []. Үүнд:

1. Атом шингээлтийн шинжилгээний арга
2. Рентген флуоресцентийн шинжилгээний арга
3. Нейтрон идэвхижүүллийн шинжилгээний арга
4. Цацаргалтын спектр судлалын шинжилгээний арга

Атомын шингээлтийн арга.

Энэ арга нь мэдрэх чадвар өндөртэй ба галт тэрэг болон онгоцны хөдөлгүүрийн элэгдлийг үнэлэхэд ихэвчлэн ашигладаг. Энэ аргын мөн чанар нь шинжлэх тосны дээжийг органик уусмалд уусгаж дараа нь шатааж туршдаг бөгөөд гол дутагдалтай тал нь агуулгыг тодорхойлж буй элемент тус бүрт ламп солих шаардлага гардаг. Учир нь олон элемент тодорхойлоход төвөгтэй, нэг лампаар дээжинд зөвхөн нэг элементийг тодорхойлдог. Нэг элемент тодорхойлох хугацаа 15-20сек байна.

Рентген флуоресцентийн арга.

Элэгдлийг үнэлэх рентген флуоресцентийн арга нь нэлээн өргөн ашиглагддаг. Энэ арга нь мэдрэх чадвар сул боловч, ү квантын шингээлтээр тосон дахь хольц элементүүдийн хэмжээг тодорхойлдог ба дунд болон хүнд элементүүдийг тодорхойлоход тохиромжтой. Хэмжилтийн нарийвчлал өндөртэй (дундаж квадрат хазайлт нь 0,1) арга юм.

Нейтрон идэвхижүүллийн арга.

Машины эд ангийн элэгдлийг түүний тосонд агуулагдах элэгдсэн металлын хэмжээгээр өндөр мэдрэмжтэй тодорхойлдог арга юм. Энэ төрлийн шинжилгээнд өндөр үнэтэй, тусгай зориулалтын тоног төхөөрөмж шаардлагатай байдаг. Агрегатын эд ангиудын элэгдлийн эрчмийг ажиллаж байгаа тосон дахь төмрийн найрлагын хэмжээгээр

тодорхойлно. Нейтрон идэвхижүүллийн шинжилгээний арга нь судалгааны орчин, хэрэглэгдэх тоног төхөөрөмжийн өртөг өндөртэй зэрэг шалтгаанаар практикт өргөн нэвтрээгүй юм.

Цацаргалтын спектр судлалын арга.

Бодисын химийн бүтцийн чанар болон тоон найрлагыг цацаргалтын спектр судлалын аргаар тодорхойлдог шинжлэх ухаан техникт өргөн нэвтэрсэн арга юм. Энэ шинжилгээний арга нь нэвчилтийн идэвхийн хяналт ба хэмжилтэд тулгуурласан бөгөөд өдөөх үүсгэврээр атом болон ионыг сэргээх замаар явагддаг. Цацаргалтын спектр судлалын аргыг Джорджи К.В, Венцель С.В нар үндэслэсэн ба Чанкин В.В, Кюрегян С.К, Соколов И.В нар практикт нэвтрүүлсэн юм. []

2.3-р хүснэгт. Тос тосолгооны материалын шинж чанарыг судлах аргуудын харьцуулалт

Шинжилгээний арга	Хэд хэдэн элементийг зэрэг тодорхойлдог	Тодорхойлох элемент	Хэмжилтийн нарийвчлал, %	Ямар сорьц шинжлэх
Нейтрон идэвхижүүллийн	Тийм	Na, Mn, W, Al, Mg, Sb, Sn, Cu, Zn	$10^{-7} \div 10^{-10}$	Хуурай
Атом шингээлтийн	Үгүй	Al, Ba, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb	$10^{-6} \div 10^{-7}$	Шингэн
Рентген флуоресцентийн	Тийм	Ni, Cr, W, Mo, Si, Al, Mn, Ti	$1 \div 10^{-2}$	Хуурай, Шингэн
Цацаргалтын спектр судлалын	Тийм	Fe, Cu, Mo, Al, Ni, Cr, Si, Ni, Pb	$10^{-4} \div 10^{-5}$	Хуурай, Шингэн

Хөдөлгүүрт ашиглагдаж байгаа тосыг физик, химийн болон спектрийн шинжилгээний үр дүнгээс хамааруулан сольдог. Физик, химийн шинжилгээний хүрээнд тосны зууралдлага, бохирдолт, угаах шинж, дөл үүсгэх температур,

усны агуулга, механик хольц, шүлтийн тоо, усанд уусдаг хүчил шүлт зэрэг үзүүлэлтүүдийг тодорхойлдог.

Тосны угаах шинж чанарын шинжилгээ /ДСС/. Энэ арга нь тосны дуслын сорил хэмээх түргэвчилсэн арга юм. Уг шинжилгээг хийхдээ тосны дуслын хромографийг хэрэглэж байна. Тосны угаах шинжийн үзүүлэлтийн утга нь шинэ тосны хувьд 0, харин ажилласан тосны хувьд 0-6 балл байдаг. Энэ үзүүлэлтээр ус болон түлш холилдсон тосны гологдлыг тогтооно.

Тосны зууралдлага /MNS0480:1983/. Тодорхой эзэлхүүнтэй, шингэний хүндийн хүчний нөлөөгөөр урсах хугацааг нарийн хэмжээтэй баталгаажуулсан капиллярт шилэн вискозиметрээр хэмжихэд үндэслэнэ. Тосны зууралдлагыг тодорхойлохдоо Petrotest компаний Пинкевичийн төрлийн вискозиметрийг ашиглана.

Тосны бохирдолт. Хатуу асфальт-давирхайн хэсгүүд нь наалдуулах /графит шиг/ үйлчилгээтэй. Тэдгээрийг бүрэн арилгах нь тосны элэгдлийн эсрэг шинж чанарыг муутгадаг. Хольцын органик бус /шатдаггүй/ хэсэгт 5:10 органик хэсэг ноогдох харьцаанд машин элэгдэх хурд маш бага гардаг.

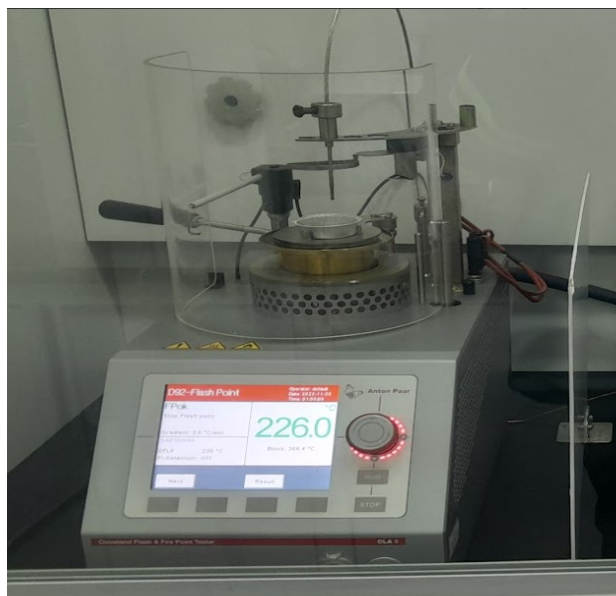
Спектрофотометрийн арга: /МФС-7М/ төхөөрөмжөөр тосны сорьцыг шатаасны эцэст хөдөлгүүрийн эд ангийн элэгдлийн бүтээгдэхүүн болох металлуудын концентрацийг тодорхойлно. Уг төхөөрөмж нь тосны найрлага дахь Fe, Al, Cr, Cu, Pb, Sn, Ni, Mo, Si зэрэг металлуудын хэмжээг тодорхойлдог. Эдгээрээс Si тосны байдлын хамгийн аюултай параметруудын нэг юм. Яагаад гэвэл тосны 80%-ийн бохирдол нь хөдөлгүүрийн ашиглалтын нөөцийг бууруулдаг.



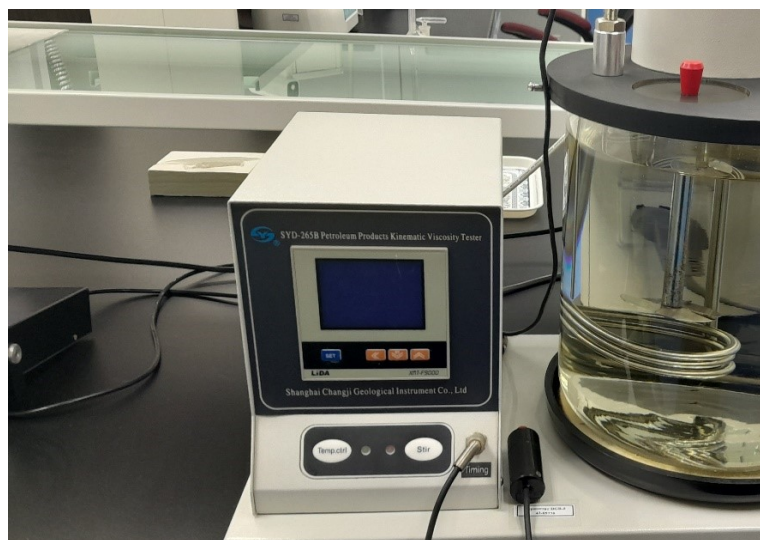
2.3-р зураг. Шинжилгээнд оруулахаар бэлтгэсэн тосны дээж эталон



2.4-р зураг. МФС-7М төхөөрөмжөөр тосонд агуулагдах металлын агуулгыг тодорхойлох үйл явц Спектрометр МФС-7М төхөөрөмжөөр тосны дээжийг тусгай электрод ашиглан шатааж, шаталтаас үүсэх гэрлийн цацаргалтыг бичиж аван 7 төрлийн элементийн агуулгыг тодорхойлдог. Энэхүү аргын давуу тал нь элементийн агуулгыг түргэн шуурхай гаргах юм. Энэ машины эд ангийн элэгдлийг богино хугацаанд оношлож байгаа хэлбэр юм. шинжилгээнд зориулж дискэн электродуудыг ижилхэн нөхцөлийн 0-10, 10-20, 20-30с завсартайгаар өөрчлөгдөж байхаар ашиглана. Дискэн электродыг ГОСТ 20759-90-д заагдсаны дагуу бэлтгэнэ.[]



2.5-р зураг. Anton Paar GLA 5 тосны дөл үүсэх температурыг шалгах багаж



2.6-р зураг. SYD-265B тосны зууралдлага хэмжих багаж

Дээрх аргын дагуу өрмийн машин тус бүр дээр хийсэн шинжилгээний үр дүнг харуулав.(5, 6-р хүснэгт)

2.4-р хүснэгт. Өрмийн машинуудын маслонд хийсэн спектрийн шинжилгээний дүн (9.15.2022)

Тодорхойлолт: (X,Y) хоёр хэмжээст санамсаргүй хэмжигдэхүүн байг. X санамсаргүй хэмжигдэхүүн бэхлэгдсэн x утга авсан нөхцөлд Y санамсаргүй хэмжигдэхүүний нөхцөлд математик дундажийг Y-ийн X дээрх регрессийн тэгшитгэл гэдэг. []

$$y = E(Y|X = x) + \varepsilon \quad (8)$$

Туршилтын түүврийн утгууд дээр тодорхойлогдсон:

$$\varphi(x) = f(x, a, b, \dots, d) \quad (9)$$

Функцийг туршилтын регрессийн функц гэнэ. Энд $a, b, \dots, d$ нь параметрууд, x ба y нь түүврийн утгууд байна. Иймд (4.7)-г (4.6)-д орлуулахад гарах:

$$y = f(x, a, b, \dots, d) \quad (10)$$

Туршилтын регрессийн тэгшитгэл гэнэ. Энэхүү регрессийн тэгшитгэлийн параметруудийг түүврийн утгуудыг ашиглан үнэлдэг [].

Эх олонлогийн (x,y) элементүүдийн статистик шугаман хамаарлыг уг олонлог дээрх (x_i, y_i) түүврээр төлөөлүүлэн байгуулсан:

$$y = a + bx \quad (11)$$

тэгшитгэлийг түүврийн шугаман регрессийн тэгшитгэл гэнэ. [] Энэ нь нэг талаас регрессийн шулуун болно. Нөгөө талаас зөвхөн нэг х хүчин зүйлээс хамааруулан у хүчин зүйлийн утгыг загварчилж байгаа тул загвар нэг хүчин зүйлийн шугаман регрессийн загвар юм.

Дүгнэлт:

ГХЭ ашиглагдаж буй өрмийн машинууд нь сүүлийн 5 жилийн хугацаанд эд ангиуд болон дэд системүүд дээр 106 удаагийн саатал үүсэж засварын ажил гүйцэтгэсэн. Мөн өрмийн машинуудын ажилласан цаг, сул зогсолтуудаас үзэхэд нэг жилийн хугацаанд техник ашиглалтын коэффициент дунджаар 0.7501, бэлэн байдлын коэффициент дунджаар 0.9763 байна.

2014 онд түүхэндээ анх удаа жилд 39000 т.м өрөмдсөн үзүүлэлттэй байдаг. Одоогоор жилд ойролцоогоор 15000 т.м өрөмдөж байна. Техникийн нөөц ихтэй байгааг илэрхийлнэ.

Өрмийн машинуудын гидросистемийн хувьд нийт эд анги, дэд системүүд дээр гарч буй саатлын 57 удаагийн буюу 54%-ийг тус системийн эд ангиудын эвдрэл эзлэж байгаа тодорхой байна. Хуучин тоноглолуудаас нөөцөлж авсан эд анги, уян хоолойг засварлаж ашиглалтын хэвийн үйл ажиллагааг хангаж байгаа нь зардал хэмнэж байгаа боловч ажлын үр дүн нь тодорхойгүй, материалын нөөцийн хэмжээ, үлдэгдэл мэдэгдэхгүй, агрегатны журналын бичилт тогтмол бус байгаа нь харагдаж байна.

Гидрийн маслонд хийсэн физик-химийн болон спектрийн шинжилгээний хариунаас үзэхэд маслонд нийт тодорхойлогдсон элементүүдийн ихэнх нь харьцангуй хэвийн түвшинд байгаа боловч өрмийн машин тус бүр дээр маслонд агуулагдах зэсийн агуулга зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс давсан үзүүлэлт харагдаж байна. Маслыг шинжилгээнд тогтмол хамруулах зайлшгүй шаардлагатай.

Спектро шинжилгээний үр дүнгүүд болон өрмийн машины гидрийн тосны шинжилгээ хүртэл тэдгээрийн хоорондын хамаарлыг ашиглан машины ажилласан цагтай харьцангуйгаар тосон дахь металлын агуулгын өөрчлөлтийг математик загварчлалын аргаар тогтоолоо.

Ном зүй:

- [1] С.Эрдэнэбат, “Уул уурхайн машиний найдвартай ажиллагаа”, Орхон, 2019
- [2] Ж.Бямба, “Монголын геологи ба ашигт малтмал”, Улаанбаатар
- [3] <https://www.erdenetmc.mn/operations/geo-pros>
- [4] <https://www.mongolianminingjournal.com/at/25>
- [5] https://www.google.com/search?q=sandvik+de+740&tbm=isch&ved=2ahUKEwj_hsb75bOCAxWLbt4KHSl1aD4gQ2-cCegQIABAA&oq=sandvik+de+740&gs_lcp=WcQA1CDC1izDGCiDWgAcAB4AIAB6wKIAyEFkgEFMi0xLjGYAQCgAQGgAQtn3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&sclient=img&ei=hy1LZb-nAYvd-QattL3ACA&bih=739&biw=1536&rlz=1C1YTUH_enMN1029MN1029
- [6] https://www.google.com/search?q=SUNGHAN+POWER-9000&rlz=1C1YTUH_enMN1029MN1029&oq=SUNGHAN+POWER-9000&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzU2M2owajmoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8

БЕЛАЗ-75131 АВТОСАМОСВАЛЫН ТЭВШНИЙ ЭЛЭГДЛИЙН СУДАЛГАА

У. Билгүүн¹, Г. Оюунсүрэн²Монгол Улс, Эрдэнэт, ШУТИС, “Эрдэнэт цогцолбор” дээд сургууль, Механик инженерийн салбар
Холбогдох зохиогчийн и-мэйл хаяг: b201100336@erdenetis.edu.mn¹

Хураангуй: “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-ын ил уурхайн технологийн тээвэрт БелАЗ-75131 өөрөө буулгагч автосамосвал голлох үүрэг гүйцэтгэдэг. Тус автосамосвалын тэвш нь ашиглалтын явцад маш ихээр үрэлт, элэгдэлд ордог бөгөөд элэгдлийн шалтгааныг тодорхойлох, элэгдлийг багасгахын тулд оновчтой хуяглах шаардлага тулгарч байна. Тиймээс тэвшийг гол элэгч болох хүдрийн биетийн физик-механик чанарын судалгаа, тэвшний хамгийн ихээр элэгддэг шалны хэсгийн элэгдлийн судалгаа, туршилт, хэмжилт хийсэн болно.

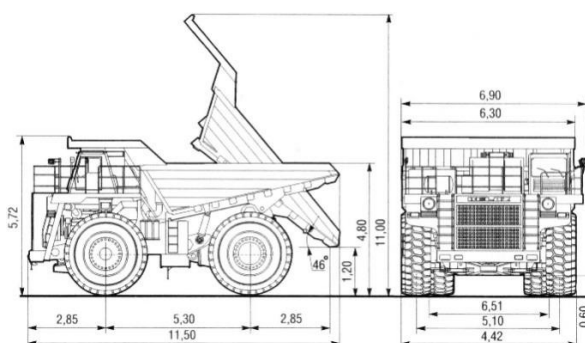
Түлхүүр үг: хуяг, физик-механик шинж, элэгдэл, бат бөх шинж, футеровка

I. УДИРТГАЛ

“Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ нь 2030 он хүртэл хөгжүүлэх цогц төлөвлөгөөндөө үйлдвэрийн хүчин чадлыг жилд 35 сая тонн хүдэр боловсруулахаар тусгасан. Өнөөдөр манай уурхай 1400м-ээс 1190м-ийн гүнд олборлолт явуулж байгаа бөгөөд тээвэрлэлтийн дундаж зай 3,5км байна. Дэлхийн ижил төстэй уурхайнуудын туршлагаас үзэхэд тээврийн дундаж зай 3 км-ээс дээш гарсан, эсвэл олборлолтын гүн 100м-ээс илүү болсон тохиолдолд ашиглалтын зардал өсөж, үйлдвэрлэлийн үр ашиг багатай болдог байна. Үүнтэй холбогдон тоног төхөөрөмжийг үр дүнтэй ашиглах, нөөцийг илрүүлэх, тээврийн ажлын өөрийн өртгийг бууруулах явдал чухал асуудал болж байна. “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-т ашиглагдаж буй БелАЗ-75131 загварын хүнд даацын өөрөө буулгагчуудын найдвартай ажиллагааны түвшинг дээшлүүлэх, тоног төхөөрөмжийг үр дүнтэй ашиглах, нөөцийг илрүүлэх, тээврийн ажлын өөрийн өртгийг бууруулах явдал чухал асуудал болж байна.

II. БЕЛАЗ-7131 ӨӨРӨӨ БУУЛГАГЧ АВТОСАМОСВАЛЫН ҮНДСЭН ХЭМЖЭЭС, АШИГЛАЛТЫН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

“Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-ын Авто тээврийн цех (АТЦ)-ын тенологийн тээврийн хэсэг нь жилдээ 17.9сая шоо метр уулын цул тээвэрлэж, 150сая тонн километрийн ачаа эргэлт хийдэг бөгөөд төрөл бүрийн маркийн болон тусгай зориулалтын машин механизмын хэсэг жилд 474.9 мянган машин цагийн ажил гүйцэтгэж байна. АТЦ нь 2009 оноос хойш автопаркаа нэгэн төрлийн БелАЗ-75131 загварын 130 тн даацтай хүнд даацын өөрөө буулгагчаар бүрэн шинэчлэн ажиллаж байгаа бөгөөд технологийн тээвэрт ашиглагдах голлох техник юм. Тус үйлдвэр нь өдгөө “Эрдэнэтийн овоо”-ны орд газрыг ил аргаар олборлоход зориулан уулын цул тээвэрлэх технологийн тээвэрт 130 тонны даацтай БелАЗ-75131 загварын 37 ширхэг хүнд даацын өөрөө буулгагчийг ашиглаж зэсийн баяжмалыг олборлож



байна. Энэхүү БелАЗ-75131 автомашины үндсэн хэмжээсийг дараах байдлаар харуулав (1-р зураг).

1-р зураг. БелАЗ-75131 автосамосвалын үндсэн хэмжээс

III. БЕЛАЗ-7131 ӨӨРӨӨ БУУЛГАГЧ АВТОСАМОСВАЛЫН ТЭВШНИЙ БҮТЭЦ, ҮНДСЭН ХЭМЖЭЭС

Белазын тэвш нь хоёр хажуу тал болон урд талыг хамгаалсан саравч гэсэн гурван хэсгээс бүтдэг (1-р хүснэгт). Урд талыг ороо чулуунаас хамгаалсан саравчинд толио хамгаалсан хоёр хамгаалалт /дээрээс болон хажуунаас/ байрладаг. Харин хоёр хажуу талд өргөх механизм /хуруу төмөр, пальцаар/ холбогдох тулгуур, ерөнхий их биетэй холбогдож бэхлэгдэх тулгуур /корништейн/ их бие болох раманд чиглүүлж барьж байх чиглүүлэгч, хойд талын оврын гэрэл, дугуйг чулуу зүсэхээс хамгаалсан хамгаалалт, дугуйн завсар орсон чулуу авдаг төмөр болох чулуу авагч, чулуу авагчийг өргөж сойн барьж байх тахир корништейн, мотороос гарсан халуун утаа орох яндан зэрэг байрласнаар тэвш бүтдэг. Кузовын дотор гадаргуу нь ажлын гадаргуу бөгөөд үгээр хөрс, хүдрийн шороо, чулууг экскаватороор дамжуулан хүлээн авна. Ажлын гадаргуу нь ачааг буулгах үеийн үүсэх их хэмжээний үрэлтээс болж түргэн элэгддэг (2-р зураг).

1-р хүснэгт. БелАЗ-75131 автосамосвалын тэвшний үндсэн хэмжээс

Тэвшний урт /м/	11.5
Тэвшний өргөн /м/	6.4
Тэвшний өндөр /м/	5.9
Автосамосвалын нийт жин /кг/	107100
Бүх жин /кг/	243100
Автосамосвалын даац /тн/	130
Тэвшний багтаамж /м ³ /	104



2-р зураг. БелАЗ-75131 автосамосвалын тэвш

IV. Чулуулгийн физик, механик шинж

А. Чулуулгийн бат бөх шинж

Ил уурхайн тээврийн процесст чулуулгийн физик механикийн шинж чанар, тэдгээрийн дотоос чулуулгийн нягт, бутлагдал, байгалийн налуугийн өнцөг, элээх чанар, чийгшил, элээх чанар, барьцалдамтгай чанар гэх мэт шинж чанарууд шууд нөлөөлнө (2-р хүснэгт).

2-р хүснэгт. Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн хүдэр, чулуулгийн физик-механикийн шинж чанарын дундаж үзүүлэлтүүд

Хэсэг	Хүдэр, чулуулгийн нэр	Шахалтын бат бөх, кгс/см ²	Суналтын бат бөх, кгс/см ²	Бат бөхийн коэффициент (М.М.Протоdjаконовын ангиллаар)	Бат бөхийн коэффициент (Л.И.Бароны ангиллаар)
1	Гранит порфир	878.4	169	9	8
2	Гранодиорит, дунд зэргийн ширхэгтэй лейкогранит	885.9	212.1	9	8
3	дунд зэргийн ширхэгтэй доирит, гранодиорит	1132	176.3	11	10
4	Жижиг ширхэгтэй гранодиорит	1275	239.8	13	11
5	Трахит, андезит	1520	288.5	15	12
6	Жижиг ширхэгтэй гранодиорит	862.2	158.7	9	8

7	дунд зэргийн ширхэгтэй гранодиорит	981.7	165.7	10	9
8	Биотит, хээрийн жонштой порфир	1408	232.8	14	12

Чулуулгийн бат бэхийн коэффициент нь чулуулгийн бат бэхийн зэрэглэлийг үнэлэх үзүүлэлт бөгөөд ОХУ, Хамтын нөхөрлөлийн орон, Монгол улсын уул уурхайн практикт өргөн хэрэглэгддэг. Бат бэхийн коэффициентын хэмжээг нэг тэнхлэгийн дагуух шахалтын бат бэхийг хязгаараас хамааруулж тодорхойлдог.

Оросын эрдэмтэн проф. М.М.Протоdjаконов чулуулгийн олборлогдох асуудлыг судлан уулын ажлын янз бүрийн процессын үед чулуулгаас үзүүлэх эсэргүүцэл, бат бэхийн хоорондын хамаарлыг тогтоосон байдаг (3-р хүснэгт).

3-р хүснэгт. ПРОФ. М.М.Протоdjаконовын БАРИМТЛАЛААР ЧУЛУУЛГИЙН БАТ БӨХИЙН АНГИЛАЛ

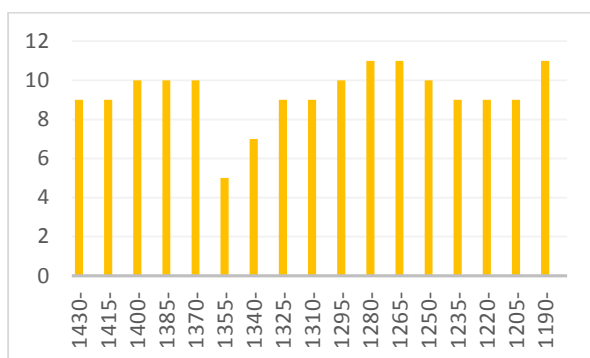
Зэрэглэл	Чулуулгийн бат бөхийн зэрэг	Чулуулгийн бат бөхийн коэффициентын утга
I	Дээд зэргийн бат бөх	20
II	Маш бат бөх	15
III	Бат бөх	10
IIIa	Бат бөх	8
IV	Бөхдүү	6
IVa	Бөхдүү	5
V	Дунд зэрэг бөх	4
Va	Дунд зэрэг бөх	3
VI	Зөөлөндүү	2
VIa	Зөөлөндүү	1.5
VII	Зөөлөн	1
VIIa	Зөөлөн	0.8
VIII	Шороолог	0.6
IX	Үйрмэг	0.5
X	Ус шингээсэн	0.3

Туршилтын үр дүнд хийсэн математик статистик боловсруулалтын үр дүнгээс харахад чулуулгийн бат бөхийн коэффициентийн дундаж үзүүлэлт $f_{дун}=10$ байна. Талбайн дээжний хувьд чулуулгийн бат бөхийн коэффициент $f=10$, чөмгөн дээжийн хувьд $f=10$ буюу адилхан утгатай байна. Харин талбайн дээжийн хувьд бат бөхийн коэффициентын хамгийн өндөр утга $f=17$, чөмгөн дээжийн хувьд $f=14$ байна.

Туршилтын үр дүнд хийсэн математик статистик боловсруулалтын үр дүнгээс харахад чулуулгийн бат бөхийн коэффициентийн дундаж үзүүлэлт $f_{дун}=10$ байна. Талбайн дээжний хувьд чулуулгийн бат бөхийн коэффициент $f=10$, чөмгөн

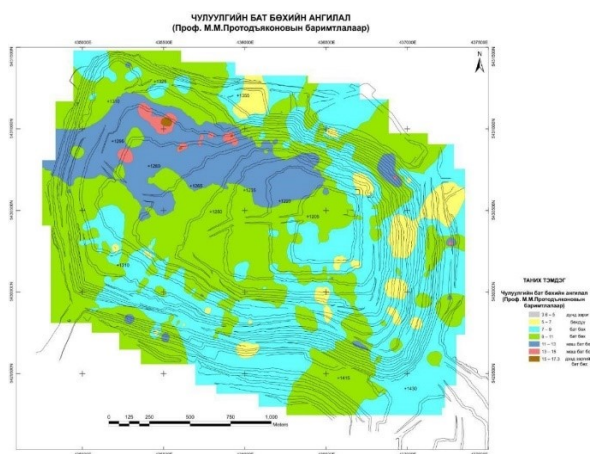
дээжийн хувьд $f=10$ буюу адилхан утгатай байна. Харин талбайн дээжийн хувьд бат бөхийн коэффициентын хамгийн өндөр утга $f=17$, чөмгөн дээжийн хувьд $f=14$ байна.

Ил уурхайн ашиглалтын түвшингээс хамаарч чулуулгийн бат бөхийн коэффициент проф. М.М.Протодяконовын баримтлалаар 5-11 хооронд хэлбэлзэж байна. Чулуулгийн бат бөхийн коэффициент гүний түвшингээс хамаарч хэрхэн хэлбэлзэж байгааг дараах графикт үзүүлэв (2-р зураг).



2-р зураг. Чулуулгийн бат бөхийн коэффициент уурхайн гүний түвшингээс хамаарах хамаарал

Чулуулгийн бат бөхийн ангилал нь ил уурхайн ашиглалтын түвшингээс гадна ил уурхайн тархалтын талбайн хэмжээгээр харилцан адилгүй байна (3-р зураг).



3-р зураг. Чулуулгийн бат бөхийг ангилал /ил уурхайн тархалтын талбайгаар/

Бат бөхийн ангиллын зургаас харахад проф. М.М.Протодяконовын баримтлалдаг ангиллаар нийт чулуулгийн 6% нь $f=5-6$ ангилал буюу бөхдүү чулуулаг (шар), 44% нь $f=6-10$ ангилал буюу бат бөх чулуулаг (цэнхэр, ногоон), 48% нь $f=10-15$ маш бат бөх чулуулаг (хөх, улаан), үлдсэн 2% нь $f=15-20$ дээд зэргийн бат бөх (бор), чулуулгийн зэрэгт хамаарч байна. Уурхайн талбайн 92% нь бат бөх, маш бат бөх чулуулгаас бүрдэж байна.

В. Чулуулгийн элээх шинж

Чулуулгийн элээх шинж нь бутлагдсан чулуулгийн хэлбэр, хатуулгаас хамаарадаг бөгөөд чулуулгийг элээх зэргээр нь дараах 4 бүлэгт хувааж болно. Үүнд:

- А – элээдэггүй;
- В – бага элээдэг;
- С – дунд зэргийн элээлттэй;
- Д – маш их элээдэг.

Зэсийн хүдэр нь D ангиллын буюу маш их элээдэг чулуулагч хамаарагдана. Чулуулгийн бат бөх шинж болон элээх шинжүүд нь өрмийн машины хошуу, экскаваторын шанага, автосамосвалын тэвш зэргийн элэгдэлд маш ихээр нөлөөлнө.

V. Тэвшний хуяг, хуягны материал

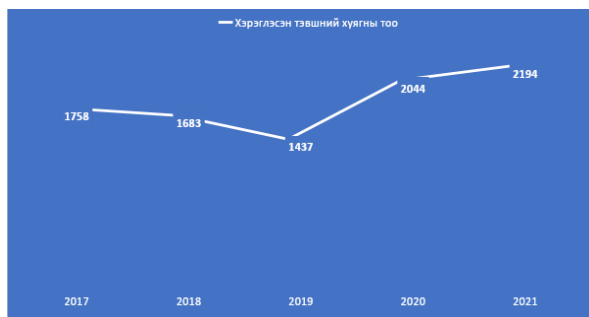
Хайлшуудаас элэгдэлд хамгийн их тэсвэртэй нь ган. Өөрөөр хэлбэл ижил нөхцөлд бусдаас илүү жижиг мөхлөгт бүтэцтэй байдаг. Ялангуяа хатаагдсан ган нь элэгдэлд илүү тэсвэртэй. Найрлага дахь нүүрстөрөгчийн хэмжээ их бол элэгдэл бага байна. Цахиур, хром, марганец, маливден, вольфром, зэрэг хольцтой тусгай гангууд элэгдэлд илүү тэсдэг бөгөөд дээрх чанаржуулагч элементүүд нүүрстөрөгчтэй химийн нэгдэлд болон төмөрт ууссан хатуу уусмалыг үүсгэж өндөр хатуулагтай болдог.

“Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ нь БелАЗ-75131 загварын хүнд даацын өөрөө буулгагчийн тэвшний хуягийг үйлдвэрлэлийн дотоод нөөц бололцоог ашиглан ЗМЗ-доо 585x100x16 хэмжээтэй 35Гл загварын сайжруулсан ганг үйлдвэрлэн хэрэглэж байна (4-р зураг).



4-р зураг. Тэвшний хуяг /футеровка/

Тэвшний хуягийн хэрэглээ сүүлийн жилүүдэд нэмэгдэж байгаа нь багагүй өртгийг урсгал зардал дээр нэмж байна. Хуягийг хэдий үйлдвэрийн газрын дотоод нөөц бололцоог ашиглан хийж гүйцэтгэж байгаа ч жил бүр 100-150 сая төгрөгийг зарцуулж байгаа нь маш өндөр үзүүлэлт юм. Тэвшний хуягны хэрэглээний өсөлтийг (5-р зураг) харуулав.



5-р зураг. Хэрэглэсэн тэвшний хуягны тоо

БелАЗ-75131 автосамосвалын тэвшинд 9 багана 35 эгнээгээр нийт 315ш футеровка гагнаж хуягладаг байна. (6-р зураг).



6-р зураг. Тэвхийг хуягласан байдал

3-Р ХҮСНЭГТ. 35GL ГАНГИЙН МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАР

35GL гангийн механик шинж чанар (ГОСТ 977-88)						
дулааны боловсруулалтын горимууд	Хэсэг, "миллиметр"	Нөхцөлт ургачын баг бэх, "МегаПаскал"	Суналтын баг бэх, "МегаПаскал"	Хагарсны дараах харьцангуй суналт, "Хувь %"	ψ, "Хувь %"	U төрлийн баяжуулагчтай дээж дээр тодорхойлсон цохилтын хүч, "Жоул / сантиметр квадрат"
Хэвийн байдал: 880-900°C Хатууруулах: 580-860°C Амраалт: 600-650°C	100 хүртэл	300 350	550 600	12 14	20 30	30 50

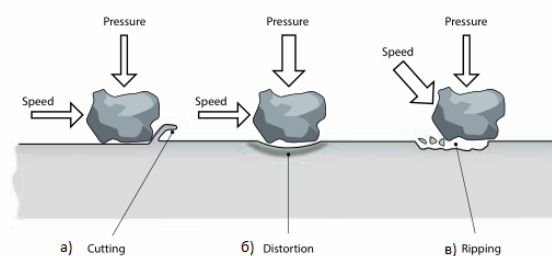
VI. ТЭВШНИЙ ХЭСГИЙН ЭЛЭГДЛИЙН ПРОЦЕСС

A. Элэгдэлийн тухай

Элэгдэл гэдэг нь удаан хугацаагаар эсвэл олон дахин ашигласнаас үүсэх материалын алдагдал тасралтгүй буурах үзэгдлийг хэлнэ. Энэ нь эд ангийн ажиллах нөхцөлийг бууруулж гүйцэтгэл алдагдахад хүргэдэг. Хэрэглэгчийн хувьд дараах зүйлс бий болно. Үүнд:

- Бүтээмж болон ажиллах хугацааг бууруулна
- Ажиллаж буй хүнд эрсдэл нэмэгдэнэ
- Энерги зарцуулалтын хэмжээ ихсэж гарцын хэмжээ багасна

Эдгээр хүчин зүйлсийн хосолсон нөлөөллөөр өртгийн хэмжээ эрс ихэсдэг. Иймээс элэгдлийн нөлөө нь эд ангийн насжилтад нөлөөлж буй гол хүчин зүйл болдог. Төхөөрөмжийн засвар үйлчилгээ, угсралтад элэгдлийг тооцох нь найдварт ажиллагааны нэг үндэс болно. Харилцан хөдөлгөөний явцад гадаргуунуудын харилцан үйлчлэл, түүний элэгдэл болон үрэлтийг судлах салбарыг трибологи гэнэ. Элэгдэл үүсэхэд үйл ажиллагааны үндсэн 3 төрлийн арга байна. Зорох, хэв гажилтад оруулах, хагарах (7-р зураг).



7-р зураг. Элэгдлийн үндсэн гурван төрөл

B. Хүдрийн биетийг асгах үеийн тэвшинд үйлчлэх нөлөөг тодорхойлох туршилт

Элэгдлийн хэмжилтийг үйлдвэрийн нөхцөлд хэмжилт хийхийн өмнө хаанаас, хэрхэн хэмжилт авахыг тогтоохийн тулд, мөн тэвшин дээрх хүдрийн биетийг асгах үед тэвшинд ямар байдлаар нөлөөлж байгааг тодорхойлохын тулд БелАЗ-75131 автосамосвалын тэвшны загварыг хийх шаардагатай.

Тус загвар нь бодит автосамосвалын тэвшны хэмжээг 34 дахин багасгаж, металл лист, шахмал хавтан ашиглан хийгдсэн бөгөөд автосамосвалын асгах процессыг лабораторын нөхцөлд хүссэн өнцөгөөр ажиглах боломжийг бүрдүүлснээрээ онцлогтой (8-р зураг).



8-р зураг. Туршилтын загвар

Туршилтын үр дүнд тэвшний бүх талуудаас шалны хэсэг нь хамгийн их элэгдэж, ачигдсан чулуулагтай ихээр үйлчлэлцдэг байна. Автосамосвалын тэвшин дээрх 104 м^3 чулуулаг бүгд элэгдэл үүсгэхгүй бөгөөд зөвхөн шалтай шууд хүрэлцэж байгаа тэр хэсгийн чулуулаг гол элэгдүүлэгч болдог. Мөн автосамосвалын тэвхийг өргөх үед шууд элэгдэл явагдахгүй бөгөөд тэвшин дээрх 104 метр куб чулуулгийн хамгийн доорх шалтай шууд хүрэлцсэн хэсгийг асгах үед буюу тэвш өргөгдөж 46 градусаас илүү өнцөгөөр өргөгдөх үед эдэлдэл үүсэж эхлэнэ.

С. Элэгдлийг хэмжих арга

Элэгдлийг хэмжихийн тулд интеграл ба дифференциал тооцооны аргыг ашигладаг. Хамгийн тохиромжтой нь үрэлтийн бүх гадаргуу дээрх элэгдлийн тархалтыг тодорхойлох, бүтээгдэхүүний гаралтын параметруудад элэгдлийн нөлөөллийг үнэлэх боломжийг олгодог дифференциал аргууд юм. Заримдаа бүтээгдэхүүн эсвэл интерфэйсийн гаралтын параметр дээр үндэслэн элэгдлийг үнэлэх аргуудыг ашигладаг (4-р хүснэгт).

4-р хүснэгт. ҮРЭЛТИЙН ГАДАРГУУГЫН ЭЛЭГДЛИЙГ ХЭМЖИХ АРГУУДЫН АНГИЛАЛ

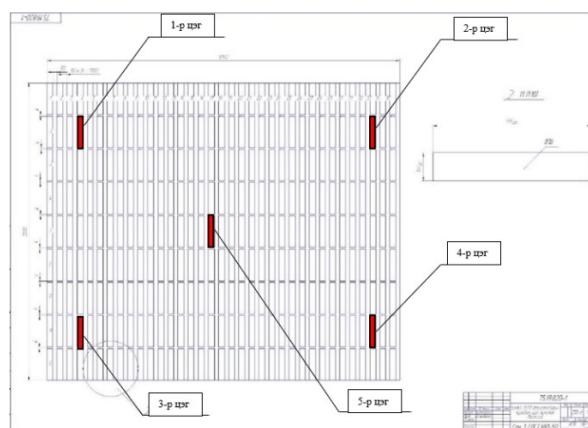
Хэмжих арга		Аргын ангилал
1		2
Интеграл	Нийт элэгдлийн хэмжээ	- дээжийн массын өөрчлөлтөөр; - дээжийн эзлэхүүний өөрчлөлтөөр; - интерфэйсийн цоорхойг хэмжих
	Тосолгооны материал дахь элэгдлээр	- химийн шинжилгээ; - спектрийн шинжилгээ; - цацраг идэвхт изотопуудыг ашиглах;
Дифференциал	Микрометрийн	- хэмжээсийг хэмжих; - профилограф

	Хиймэл суурийн арга	- дардас хийх арга; - нүхний арга; - цутгах арга
	Гадаргууг идэвхжүүлэх арга	- Хэсгийг идэвхжүүлэх; - оруулга ашиглах
Гаралтын хослолын сонголтыг өөрчлөх		-Өөрчлөлт: үрэлтийн коэффициент, гоожих эсвэл тосолгооны материалын зарцуулалт, температур

Эд ангиудын элэгдлийн хэмжээг тодорхойлох хамгийн түгээмэл бөгөөд хүртээмжтэй арга бол микрометрийн хэмжилтийн арга юм. Энэ аргыг ихэвчлэн эд ангиудын элэгдлийн үнэмлэхүй утгыг их хэмжээгээр ашигладаг. Энэ нь элэгдлийн туршилтын өмнө болон дараа нь механик харилцан үйлчлэл эсвэл бусад төхөөрөмж ашиглан эд ангиудыг хэмжихэд суурилдаг.

Д. Микрометрийн хэмжилт

Хэмжилтийг БелАЗ-75131 маркийн 83 дугаарын автосамосвалын тэвшний шалны хэсгийн 315 футеровканаас түүвэрлэн 5 цэгээс DUALSCOPE MPOR-FPW багажаар хэмжилт хийсэн (8-р зураг).



8-р зураг. Тэвшний хуяган дээр хэмжилт хийсэн цэгүүд

Сонгож авсан футеровкануудаас 17 хоногын зайтай 2 хэмжилт хийсэн. Хэмжилтийг хийхдээ тухайн цэг дээрх футеровкийг 4 талаас нь нийт элэгдлийн олж, дунджилж гаргаж ирсэн (5-р хүснэгт).

5-р хүснэгт. ЦЭГҮҮД ДЭЭРХ ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮН

Хэмжилт хийсэн цэг	Элэгдэлт анхны байдал, "миллиметр"	Элэгдэлт эцсийн байдал, "миллиметр"	Элэгдэлтийн хэмжээ, "миллиметр"
1	14.3	14.1	0.2
2	15	12.75	2.25
3	15.6	15.3	0.3
4	13.8	11.3	2.5
5	15.4	15	0.4

Хэмжилтийн үр дүнгээс хархад 2 болон 4-р цэг буюу тэвшний шалны хойд хэсэгт илүү элэгдэл үүсдэг нь харагдаж байна. Эсэргээрээ 1 болон 3-р цэг буюу тэвшний шалны урд хэсэгт хойд хэсгийнхээс 8-12 дахин бага элэгддэг байна.

Дүгнэлт

1. “Эрдэнэтийн овоо” орд газрын хувьд чулуулагт хийсэн математик статистик боловсруулалтын үр дүнгээс харахад чулуулгийн бат бөхийн коэффициентийн дундаж үзүүлэлт $\bar{f}_{\text{дун}}=10$ буюу бат бөх ангилалт хамаарагдаж байна.
2. Тус орд газрын чулуулгын элээх чанар нь D ангилалд буюу маш их элээдэг чулуулагт хамаарагдах тул тэвшинд ихээр элээлт үүсгэнэ.
3. Автосамосвалын тэвшний хэсгүүдэд дундаас шалны хэсэг нь хамгийн ихээр элэгдэлт орно.
4. Автосамосвалын тэвшин дээрх бүх чулуулаг элэгдэл үүсгэхгүй бөгөөд зөвхөн шалтай шууд хүрэлцэж байгаа тэр хэсгийн чулуулаг гол элэгдүүлэгч болдог.
5. Тэвшний шалны хойд хэсэгт илүү элэгдэл үүснэ. Харин тэвшний шалны урд хэсэг нь маш бага буюу хойд хэсгийнхээс 8-12 дахин бага элэгдэнэ.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Б. Пүрэвдорж, “Материал судлал”, Эрдэнэт, 2020.
- [2] Б. Пүрэвтогтох, “Ил уурхайн автотээврийн ашиглалт”, Улаанбаатар, 2004.
- [3] Б. Пүрэвтогтох, “Ил уурхайн тээврийн машин төхөөрөмж”, Улаанбаатар, 2007.
- [4] С. Цэдэндорж, “Ил уурхайн процесс”, Улаанбаатар, 2013
- [5] Б. Лайхансүрэн, “Чулуулгийн физик бутлалтын товчоон”, Улаанбаатар, 2011.
- [6] “Диспетчерийн ажлын тайлан”, хэвлэгдээгүй, Эрдэнэт, 2023.

ХӨДӨЛГҮҮРИЙН АЖИЛЛАСАН ТОСЫГ ДАХИН АШИГЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА

Б.Сүхбямба¹, С.Эрдэнэбаяр², Б.Алтансанаа³

Монгол Улс, Орхон аймаг, ШУТИС-ийн харьяа, Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит “Эрдэнэт цогцолбор” дээд сургууль
B201100316@eit.edu.mn

Хураангуй: Аливаа машин өөрийн үндсэн үүргээ гүйцэтгэж байхдаа ашигтай болон хортой үйлдлүүдийг давхар гүйцэтгэж байдаг. Ашигтай үйлдэл нь улс орон болон үйлдвэрийн газар, хэрэглэгчдэд үр өгөөжөө өгч байдаг бол хортой үйлдэл нь машины эд ангийн хуучрал, агаарын болон хөрсний бохирдол зэрэг эдийн засаг, байгаль орчинд сөрөг үзүүлэлттэй байдаг. Уг судалгаандаа хөргүүрийн, тосолгооны, хүчний зэрэг машинд ашиглаж буй олон төрлийн тос, тослох материалаас хөдөлгүүрийн тосыг сонгон авч тэдгээрийг боловсруулж буй арга, аргачлалууд, Монгол улсын хэмжээнд хаягдаж буй хөдөлгүүрийн тосыг боловсруулж буй өнөөгийн байдал, түүнийг байгальд хор хөнөөл багатайгаар дахин ашиглах боломжийн талаар судлахыг зорьсон.

Түлхүүр үг: хаягдал тос, сэргээлт, дотоод шаталтын хөдөлгүүр, ашиглалт

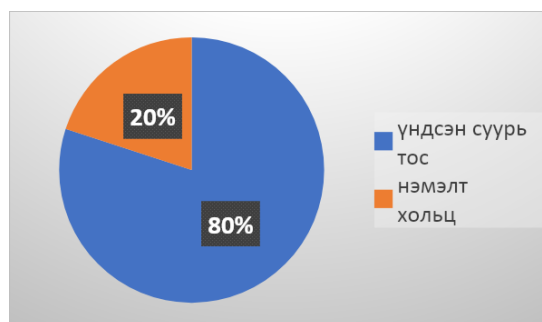
I. Оршил

Хөдөлгүүрийн тос нь дотоод шаталтын хөдөлгүүрийн эд ангиудын үрэлт, элэгдлийг багасган эвдрэлээс хамгаалахын тулд ашиглагддаг. Тодорхой хугацааны дараа өөрийн шинж чанараа алдах бөгөөд энэ үед түүнийг зайлшгүй солих шаардлага гардаг. Ажилласан хөдөлгүүрийн тосыг дахин боловсруулах арга нь түүний мөн чанар болох суурь тосноос хамаардаг. Хаягдал тосыг байгальд хаяснаар хөрсний болон гүний усны бохирдол үүсгэх зэрэг хөнөөлтэй. Иймээс уг тосыг хэрхэн дахин боловсруулж буй аргуудыг судалж, Монгол улсын тосны хэрэглээ, ажилласан тосыг хэрхэн боловсруулж байгаа, устгаж буй өнөөгийн нөхцөл байдлыг судлах нь судалгааны ажлын зорилго юм.

Хөдөлгүүрийн тосыг дэлхий нийтэд хүлээн зөвшөөрөгдсөн түүний үндсэн хоёр чухал үзүүлэлт болох “зууралданги шинж чанар” “ашиглалтын шинж чанар” -аар ангилдаг[1].

II. Тосны хуучралт, хаягдал тос

Хөдөлгүүрийн ажиллагааны явцад тосолгооны системийн тос нь чанарын болон бүтцийн өөрчлөлтөд байнга орж байдаг. Хуучралтын үндсэн шалтгааныг дотоод, гадаад шалтгаан. Дотоод шалтгаан нь тос уурших, исэлдэх, задрах зэрэг, гадаад шалтгаан нь тос элдэв механик хольц, ус, түлшээр бохирдохыг хэлнэ. Тосны хуучралтын улмаас чанарын үзүүлэлт буурч тосыг бүхэлд нь солих шаардлага гардаг. Хаягдал тос гэдэг нь өөрийн эх хувьтай харьцуулахад шинж чанар, хольц нь өөрчлөгдсөн тосыг хэлдэг[2].



1-р зураг. Хөдөлгүүрийн тосны найрлага

100 тонн түүхий эд нефтийг үйлдвэрийн аргаар боловсруулахад 10 тонн хөдөлгүүрийн тос гардаг бол 100 тонн ажилласан тосыг дахин боловсруулахад ашиглах боломжтой 80 тонн хөдөлгүүрийн тос гарган авах боломжтой байдаг. Дахин боловсруулалт хийх үед хөдөлгүүрийн тос нь нэмэлт хольцуудаа ч мөн алддаг тул дахин боловсруулсны дараа нэмэлт хольцуудыг нэмж өгөх шаардлагатай болдог.

Ажилласан тосыг цуглуулан цэвэрлэн сэргээлтэд оруулах нь эдийн засгийн ач холбогдолтой бөгөөд тосны ашиглалтын үзүүлэлтүүдийг дээшлүүлдэг. Цэвэрлэн сэргээлт хийх процессоос хамаарч 2-3 суурь тосны фракц гаргаж авах бөгөөд түүн дээр нэмэгдэл хольц холих замаар хэрэглээний хөдөлгүүрийн тос, хүч дамжуулах ангийн тос, шингэний системийн тос болон өтгөн түрхлэг тосыг гаргаж авдаг.

III. Арга, аргачлал

1. Регенерацийн процесс нь ерөнхийдөө механик, дулаан, физик химийн арга гэсэн дарааллаар явагдана,

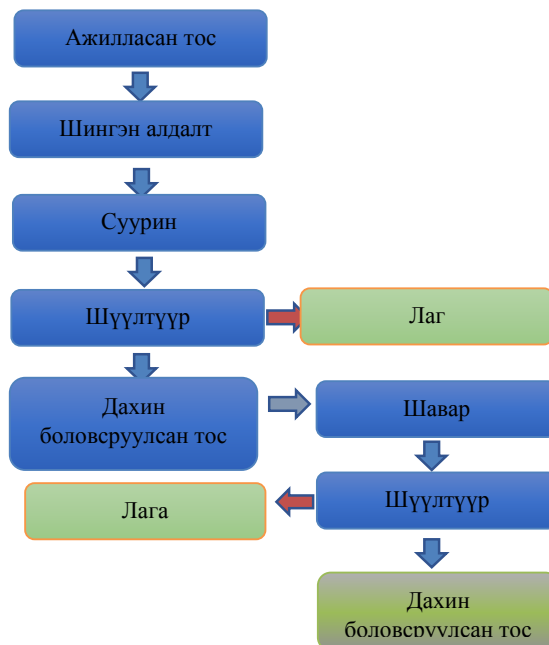
- Механик арга. Энэ аргын үед тосонд байгаа бохирдолтын бүтээгдэхүүн ба ус цэвэрлэгдэнэ.
- Дулаан-физик арга /Ууршуулах вакуум нэрэх процесс/.
- Физик химийн арга /коагуляци, адсорбцийн процесс/.

Хэрвээ эдгээр аргууд нь үр дүнгүй гэж үзвэл химийн аргыг нэмж хэрэглэдэг ба энэ нь тосыг бохирдуулагчид тосонд хийсэн рейтолт бодисуудтай химийн урвалд орох зарчимд үндэслэгдсэн. Химийн цэвэрлэгээний аргуудад

- Хүчлийн цэвэрлэгээ,
- Суурийн цэвэрлэгээ,
- Хүчилтөрөгчөөр исэлдүүлэх арга,
- Гидротехникжүүлэх арга ордог.

Олон улсад хэрэглэж буй технологиудыг судалж үзэхэд хүчил шүлтийн, гидроген, вакум дистилляци, центрфуги лагаар цэвэрлэх, мембраны технологи гэх аргуудыг өргөнөөр ашиглаж байгаагаас гадна улам боловсронгуй болгох арга, технологийг тасралтгүй эрэлхийлсээр байна.

2. Хүчил шаврын арга. Дэлхийн олон оронд ашиглаж байгаа бөгөөд ихэвчлэн вакум нэрэлт түүнийг орлож чадах процессуудтай цуг хэрэглэгддэг. Ингэхдээ хүхрийн хүчлийг ашигладаг бөгөөд энэ нь байгаль орчинд хор хөнөөлтэй технологи юм[3]. 2-р зураг харуулав.



2-р схем хүчил шаврын арга

3. Вакум нэрэх ба усгүйжүүлэх. Үйл явцын эхний үе шат нь ус, хөнгөн нүүрсустөрөгчийг зайлуулах нэрэлтийг хийсний дараа вакум нэрэлтийг 250°C температурт хийнэ. Сүүлийн алхам бол нэрмэл бүтээгдэхүүнийг устөрөгчжүүлэх, азот, хүхрийн хорт нэгдлүүдийг зайлуулах даралтыг шүүлтүүрт оруулдаг. Гэвч энэ арга нь үнэтэйд ордог бөгөөд үйлдвэрийн олон шат дамжлагаас бүрддэг. Тос үйлдвэрлэгчдийн дийлэнх нь энэ аргаар гаргаж авсан суурь тосыг хэрэглэж байна/3-р зурагт харуулав/. Энэхүү аргыг АНУ-д хамгийн их ашигладаг[4].



3-р схем вакум нэрэх усгүйжүүлэх арга

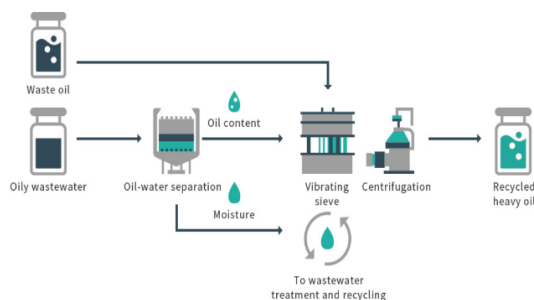
4. Вакум ба шавраар боловсруулах. Вакум нэрэх процесстой төстэй, түүн дээр шавар шүүлт дагалддаг. Үйл явцын үе шатууд нь дараах байдалтай байна.

- Нэрэх: ус ба бусад нэгдлүүдийг ялгах;
- Вакум нэрэх (TDA багана - Дулааны деасфальтжуулалт) бафракцлах: энэ үе шатанд органик металлын нэгдлүүд ба асфальтын ашигт малтмал ялгаж, гурван тоо хэмжээний хог хаягдал тос нь хуваагдна.
- дулааны боловсруулалт: үе шат-д ялгасан ашигласан тосны гурван фракцийн шинж чанар сайжирсан.
- Даралтын шүүлтүүр

5. Уусгагч олборлох технологи. Үндсэндээ үнэрт бодисыг уусгах явдал юм. Тосны бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд боловсруулалт хийхдээ хаягдал тосноос хатуу бодисыг шүүж зайлуулна. Дараа нь тос уусгагчаар боловсруулж, урьдчилан тогтоосон хэмжээгээр тос, уусгагчийг холино. Дараа нь уусмалыг 24 цагийн турш байлгана. Газрын тосыг лаганаас салгаж, дараа нь ууршуулагч байгууламж руу шилжүүлнэ. Дахин боловсруулсан тосноос уусгагчийг ялгасны дараагаар хар өнгө, өвөрмөц байдлыг арилгахын тулд тосыг идэвхтэй хөнгөн цагааны исэлтэй холино /саармагжуулалт/. Хаягдал тосыг боловсруулахад ашиглаж болох бутанол, метанол, этанол, пропан, толуол, метил этил кетон гэх уусгагчид орно. Үүний дараагаар шүүлтүүрт хийж лаганаас салгаж дахин боловсруулсан тос гарна[5].

6. Гидроген. Энэ технологи нь устөрөгчөөр ажилласан тосыг цэвэрлэдэг. Устөрөгч нь ажилласан тосон дахь бохирдуулагч элемент, ислүүдийг цэвэрлэж өнгийг нь сайтар сэргээж өгдөг.

7. Центрифуг. Уг арга нь эртнээс ашиглагдаж ирсэн технологи бөгөөд тос цэвэрлэгч болон үйлдвэрлэгчид центрифугийн төхөөрөмжийг үйлдвэрлэлийн шугамын нэг гол бүрэлдэхүүн дамжлага болгон ашигладаг. Япон улсад энэ аргаар хөдөлгүүрийн ашиглагдсан тосыг дахин боловсруулж мазут гарган авч түлшинд хэрэглэж байгаа туршлага байна 4-р зурагт үзүүлэв [6].



4-р зураг. Центрифугийн арга

8. Мембран технологи. Мембран хэлбэрийн полимер утсаар хийгдсэн /полиэтерсульфон (PES), поливинилиден фтор (PVDF) ба полиакрилонитрил (PAN)/ шүүлтүүрээр ажилласан тосон дахь бохирдлыг цэвэрлэнэ. Гэвч том ширхэгтэй бохирдлуудаас болж мембран нь урагдаж гэмтэх нь хурдан, хэт үнэтэй зэрэг сул талуудтай [7].

Ажилласан тосыг дахин боловсруулах эдгээр аргууд байдаг хэдий ч дахин боловсруулах үйлдвэрүүдийг барих ашиглах нь ховор хэвээр байна. АНУ-ын байгаль орчныг хамгаалах агентлагийн мэдээлснээр АНУ-д 200 сая галлон

/757,052литр/ шингэн хог хаягдлыг зүй бусаар устгаж байна. Үүнтэй холбоотойгоор 100,000 тонн ашигласан хөдөлгүүрийн тосыг дахин боловсруулах үйлдвэрийг нэмж барих төлөвлөгөөтэй байгаа ба энэ үйлдвэр нь вакум нэрэх аргад сууриллахаар төлөвлөжээ[4].

Байгаль орчинд хаягдсан хөдөлгүүрийн тос буюу масло нь хөрсөнд буух үедээ 1литр нь 70м2 хөрсийг бохирдуулж, дахин ургамал ургах нөхцөлийг үгүй хийж, ашиглах нөхцөлгүй болгон гүний усанд хүрэх аюултай. Харин усанд холилдох 1литр тос 1сая литр усыг бохирдуулах чадалтай ба энэ нь 50 хүний жилийн хэрэгцээ юм. Хаягдал тосыг шууд шатаах үед хүнцэл, болон хорт хавдар үүсгэгч элементүүдийг бий болгодог.

Манай орны хувьд аюултай хог хаягдал боловсруулах тусгай зөвшөөрөлтэй 4 үйлдвэр байдаг. Үүнээс “Алтан оршихуй”, “Хайби ойл” ХХК-уудын үйлдвэрүүд ажилласан тос цуглуулах, тээвэрлэх, дахин боловсруулах үйл ажиллагаа явуулдаг [8].

“Алтан оршихуй” ХХК-ийн хувьд 2011 оноос үйл ажиллагаа явуулж эхэлсэн ба уг үйлдвэр нь вакум нэрэх, центрифугийн аргаар хоногт 20 тонн түүхий эд боловсруулж 4-5тонн дизель түлш, мазут М100, авто бензин үйлдвэрлэж байна. Стратегийн чухал ач холбогдол бүхий Евро-4 стандартын шаардлага хангах эцсийн бүтээгдэхүүн “Монгол эко түлш” дизель түлшийг эх орондоо үйлдвэрлэж чадсан[9].

“Хайби ойл” ХХК центрифугийн аргаар жилд 1400тонн ашигласан тосыг боловсруулж 1363тонн М100 маркийн мазутыг буюу өтгөрсөн тосыг хайлуулах зуух, уурын зуух, халаагуур, цементийн зуух зэрэгт ашиглаж болох бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж байна [10].

“Эс Ай Си Эй” судалгааны төвийн 2018-2019 онд хийсэн судалгаагаар манай улсад жилд 971 гаруй мянган тээврийн хэрэгсэл бүртгэгдсэн бөгөөд эдгээр нь жилд 8,7 мянган тонн, өдөрт 22-25 тонн шингэн хаягдал гардаг талаар тогтоожээ. Манай улс жилд 41014 тонн тос, тослох материал, 179 тонн түлшний мазутыг импортоор авч байна[11].

Дүгнэлт

Хөдөлгүүрийн ажилласан тосыг дахин боловсруулах арга, технологи болон манай орны хөдөлгүүрийн тосыг дахин боловсруулж буй өнөөгийн байдалд шинжилгээ хийсний үндсэнд дараах дүгнэлтэд хүрч байна. Үүнд:

1. Хөдөлгүүрийн тосны хэрэглээ цаг тутамд нэмэгдэж байгаа ч нэмүү өртөг шингэсэн дахин боловсруулсан тосыг хэрэглэхгүй байх хандлага байна.

2. Байгалийн нөөц шавхагддаг тул анхдагч бүтээгдэхүүнийг дахин боловсруулах замаар аюултай хог хаягдлын хэмжээг бууруулах талаар ирээдүйн инженерүүд болон хэрэглэгчид бодох нь орчин үед сургалтын зорилтууд болж буй байгаль болон нийгэмд учруулах хор хөнөөлийг ойлгох гэсэн чадварт хамаарах юм.
3. Манай улсад үйл ажиллагаа явуулж байгаа үйлдвэрүүдийн тоо хүчин чадал нь байгальд хаягдаж буй нийт тосны 30%-ийг л боловсруулж, эцсийн бүтээгдэхүүн болгон зах зээлд эргүүлэн нийлүүлж байгаа нь хангалтгүй юм. Иймд вакум нэрэх болон центрфугийн аргуудад тулгуурласан жилд 31000 тонн ажилласан тос боловсруулах чадал бүхий үйлдвэрийг барьснаар хорт хаягдлыг байгаль орчинд хаягдахаас тодорхой хэмжээгээр сэргийлж чадна.

[5] Boadu, K. O., Joel, O. F., Essumang, D. K., & Evbuomwan, B. O., A Review of Methods for Removal of Contaminants in Used Lubricating Oil, Chemical Science International Journal

[6].https://www.daiseki.co.jp/english/business/recycle/waste_oil.html

[7] Б.Батмөнх Б.Баярмөнх Б.Дарханцэцэг “Шатахуун, тос, тосолгооны материал” Улаанбаатар 2014

[8] <https://ikon.mn/opinion/1qfx>

[9] <http://altanorshihkui.com>

[10]. Hboil.mn

[11]<https://gaali.mn/statistic/news/609666b53aede058801e0725>

Ном зүй

[1] Г.Энхбаяр Т.Нигамет “Түлш, тосолгооны материал” Улаанбаатар 2016

[2] Ч.Авдай, М.Шараа, Д.Амгалан “Тосолгооны материал” Улаанбаатар 2005

[3] Study On The Recycling Methods Of Used Engine Oil 2020 \

[4] waste oil marketGlobal Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2023-2032

ТУСГАЙ ЗОРИУЛАЛТЫН МАШИН МЕХАНИЗМЫН ГАРААШИЙН СУУРИН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ГИДРАВЛИК СИСТЕМИЙН СУДАЛГАА

Б.Одгэрэл¹ Б.Лхасүрэн²

Монгол Улс, “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ, ШУТИС-ийн харьяа, Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит

“Эрдэнэт цогцолбор” дээд сургууль

Me19d001@erdenetis.edu.mn

Хураангуй

УМ-ын гараашинд ашиглагдаж буй CATERPILLAR-572G, HYUNDAI DUMP HD-270, MA3-438043, HYUNDAI HD-120 гэх мэт маркийн машин тоног төхөөрөмжийн гидравлик системийг тооцож, тэдгээрийн мэдээллийг нэгтгэн судална.

УДИРТГАЛ

Олон төрлийн машин тоног төхөөрөмжийн гараашинд ашиглаж буй тоног төхөөрөмжийн ашиглалт, засвар үйлчилгээ хэрхэн хийгддэг, гидравлик системийг судлах, аль фирмийн машины гидравлик систем хэдий хугацаанд ямар процесс явагдаж, аль хэсэг нь эвдэрч байгааг судална.

1. Судалгааны онол арга зүйн үндэс

Эрдэнэт үйлдвэрийн үндсэн цехийн нэг болох Автотээврийн цехийн хамт олон үйлдвэрлэлийн тасралтгүй, найдвартай ажиллагааг хангахад техник хэрэгслийн бүрэн бүтэн байдлыг нэн тэргүүнд тавьж, мэргэжлийн өндөр ур чадвар гарган ажиллаж байна. Тус цех Үйлдвэр техникийн, Төлөвлөлт шинжилгээний, Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн, Хүний нөөцийн, Эрчим зүйн, Механикийн, Техник хяналтын, Ашиглалтын, Технологийн тээврийн албаас гадна засварын 3 хэсэг, уулын технологийн тээвэр, ачаа тээвэр, шуурхай үйлчилгээний ба хөнгөн тэрэгний, зорчигч тээврийн, тусгай зориулалтын, хүнд машин механизмын гэсэн 6 хэсэгтэй, 840 гаруй ажилтан, 300 орчим хөдлөх бүрэлдэхүүнтэй үйл ажиллагаа явуулж байна.

УМ-ын гарааш талаарх мэдээлэл

УМ-ын гараашийн тоног төхөөрөмжийн гидравлик хэсгийг судлах

Судалгааны ажлын гарсан үр дүнд дүн шинжилгээ хийж, засаж сайжруулах арга замыг олж тогтоох, анализ хийх

2. УМ-ын гараашийн талаарх мэдээлэл

УМ-ын гарааш нь Автотээврийн цех үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааг удирдан зохион явуулахдаа компьютерын системийг өргөн нэвтрүүлж, байгууллагын хэсэг бүрийг нэгдсэн сүлжээнд

холбон, ажлын үзүүлэлт, шатах тослох материалын зарцуулалт, техникийн үйлчилгээ засварын үечлэл, сэлбэг материалын зарцуулалт, ажлын цагийн тооцоо зэргийг хянах, судлах ПИТРАМ, АВТОТРЕКЕР программуудыг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэн ажиллаж байна.



Зураг 1. ТЗММ-ын гарааш

Мөн парк ашиглалтыг өндөржүүлж, техникийн бэлэн байдлыг хангахын тулд орчин үеийн дэвшилтэт автомашин, тээврийн хэрэгслүүдийн онцлог, тэдгээрт тавигдах техникийн шаардлагыг бүрэн хангаж, засвар болон техникийн үйлчилгээг чанартай сайн хийж гүйцэтгэхийн тулд шинэ техник технологи, тоног төхөөрөмжийг тасралтгүй нэвтрүүлэн ажилладаг.

1996 оноос резин дугуй засварлах Герман Улсын TIR-TOP технологи, 1998 оноос шатах тослох материалд спектр шинжилгээ хийх лаборатори, “CUMMINS” маркийн хөдөлгүүр турших, хэвшүүлэх стенд, тэжээлийн системийн эд ангиудыг шалгах, тохируулах, автомашин өргөх, засварлах тоног төхөөрөмж, Итали, Бельгийн төхөөрөмжөөр тоноглогдсон “АВТО СЕРВИС”, автомашины

бүрэн автомат угаалга, технологийн тээврийн автомашинуудыг дизель түлшээр цэнэглэх ухаалаг е-станц, диспетчерийн удирдлагын “ПИТРАМ”

систем, үүрэн холбооны сүлжээ ашиглан хянах “АВТОТРЕКЕР” систем зэрэг олон арван шинэ техник технологи ашиглан ажиллаж байна.

3. Техникийн үзлэг үйлчилгээний график

ТЗММЗХ-ТЕХНИКИЙН ҮЗЛЭГ, ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ТЭМДЭГЛЭЛ 42-09874

№	Үзэж үйлчилсэн он, сар, өдөр	Ямар үйлчилгээ хийснийг тэмдэг-лэх	Үзлэгээр ямар эвдрэл гэмтэл илэрснийг тэмдэглэх	Үзлэг, үйлчилгээ хийсэн хүний нэр, албан тушаал	Техникийн үйлчилгээнд зогссон хугацаа	Эдийн дугаар
1	2022 он	2М55.50.65.000, 2М55.50.16.000, 2М55.00.21.000 маркийн маслын насос, редукторыг шалгасан.	Хэвийн	Механикч Х.Болдбаатар, засварчин Д.Баянмөнх, Б.Баттөр	4 цаг	42-09874
2	2023 он	2М55.50.16.000, 2М55.00.31.000, 2М55.50.65.000 Хурдны хайрцаг, дамжуулагчийн араануудын шүд элэгдээгүй ажиллаж байна.	Хэвийн	Механикч Х.Болдбаатар, засварчин Г.Ганпүрэв, А.Нямжав	1 цаг	42-09874

ХҮСНЭГТ 1. ТЕХНИК ҮЗЛЭГ, ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ТЭМДЭГЛЭЛ

№	Үзэж үйлчилсэн он, сар, өдөр	Ямар үйлчилгээ хийснийг тэмдэглэх	Үзлэгээр ямар эвдрэл гэмтэл илэрснийг тэмдэглэх	Үзлэг, үйлчилгээ хийсэн хүний нэр, албан тушаал	Техникийн үйлчилгээнд зогссон хугацаа	Эдийн дугаар
1	2022 он	6P82-1, 6M82-3, 6P82-7 Хурдны хайрцгийн ажиллагаа, ширээг шалгасан. Хурдны хайрцгийг өгөлт болон залгагчийн холхивч нурсан.	Хэвийн	Механикч Х.Болдбаатар, засварчин Д.Баянмөнх, Б.Баттөр	4 цаг	42-09874
2	2023 он	2М55.50.16.000, 2М55.00.31.000, 2М55.50.65.000 Хурдны хайрцаг, дамжуулагчийн араануудын шүд элэгдэлгүй ажиллаж байна,	Хэвийн	Механикч Х.Болдбаатар, засварчин Г.Ганпүрэв, А.Нямжав	1 цаг	42-09874

ХЭВТЭЭ ХАРУУЛЫН ТЕХНИКИЙН ҮЗЛЭГ, ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ТЭМДЭГЛЭЛ

ХҮСНЭГТ 2. ХАРУУЛЫН ТЕХНИКИЙН ҮЗЛЭГ, ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ТЭМДЭГЛЭЛ

16K20 ЗАГВАРЫН ТОКАРИЙН

СУУРЬ МАШИН

№	Засварласан он, сар	Засвар хийх болсон шалтгаан	Хийсэн ажлын тодорхойлолт	Сольсон сэлбэг хэрэгсэл
1	2022 он 8 сар	Гидрийн шингэний түвшинг шалгахад дундарсан, нэмэх шаардлагатай байв.	Sae10w маркийн гидрийн шингэнийг нэмэв	Sae10w маркийн шингэн
2	2022 он 11 сар	Хурдны хайрцгийн гидрийн шингэний шланк задарсан.	Шланкийг солив.	d=10мм, D=16мм, L=500мм
3	2023 он 3 сар	Хурдны хайрцгийн гидрийн шингэний зэс труб задарсан.	Зэс трубийг солив.	D=10мм, L=500мм

ХҮСНЭГТ 3. ТОКАРИЙН СУУРЬ МАШИН

УМ-ын гараашинд ашиглагдаж байгаа нийт давхацсан тоогоор 18 тооны гидравлик систем бүхий төхөөрөмж ажиллаж байна.

Үүнээс гидравлик систем нь ихэвчлэн эвдэрч буй төхөөрөмж нь босоо харуулдах суурь машин, өрмийн суурь машин буюу гүүрэн **крант** юм.



Зураг 2. Өрмийн суурь машин

График 1. Суурин тоног төхөөрөмжийн эвдрэл харуулсан график

4. УМ-ын гараашинд ашиглаж буй суурин тоног төхөөрөмжийн гидравлик систем нь эвдэрч буй төхөөрөмжийн техник үзлэг, үйлчилгээний тэмдэглэлээс он оны жишиг татахад Босоо харуулдах

2020 он

Суурины боолтуудыг чангалан, 6P13.3.01-маркийн хурдны хайрцгийн хараануудыг шалгасан.

2021 он

Суурийн боолтуудыг чангалж, хурдны хайрцгийг шалган, ширээний бэхэлгээ шалгасан.

2022 он

6P13.1.01-04 маркийн суурийн боолтуудыг чангалж шалгасан.

6P13.3.31-02 маркийн эргэлтийн толгой 6P13.6.01Б-02 маркийн консаль шалгасан.

6P13.5.01-01 маркийн цахилгаан ба механик хосолсон түлхүүрийн байгууламж шалгасан.

6P13.5.01-01 маркийг ГОСТ-6267-74 динамик 201 маркийг өтгөн тосоор тослов. ГОСТ-20799-75 И-30А маркийн гидрийн шингэнийг голчлон нэмсэн.

2023 он



Зураг 3. Босоо харуулдах машин

6P13.5.01-01 маркийн цахилгаан ба механик, хосолсон түлхүүрийн байгууламжийг шалгасан, өсөлтийн холхивч, нударга пальцуудыг тослов.

Хурдны хайрцаг дээд холхивч араануудын тосны түвшин шалгав.

Сумт өөрөө явагч гүүрэн кран

2020 он

Цилиндрийн холбоос, редукторийн бэхэлгээ, үлдсэн ба туслах рамын холбоос бэхэлгээ, гидромотор ба гидронасосны бэхэлгээ боолтуудын эвдрэлийг шалган засварласан.

Гидро системийн ажиллагааг шалгах хэвийн шаардлагатай тохиолдолд ослоос хамгаалах төхөөрөмжид тохиргоо хийсэн гэх мэт.

2021 он

Краны өргөх механизмын ачааг өргөн туршилт хийж, дутагдалтай зүйлд сайжруулалт хийсэн.

Цилиндрийн холбоос, редукторийн бэхэлгээ, үндсэн ба туслах, рамын холбоос бэхэлгээг шалгасан.

Гидромотор нь гидронасосны бэхэлгээ боолтуудыг шалгасан гэх мэт.

2022 он

Краны төхөөрөмжийн зангилгааны холбоосыг шалгасан. Үүнд цилиндрийн холбоос, редукторийн бэхэлгээ, үндсэн ба туслах, рамын холбоос бэхэлгээг шалгасан.

Краны механизмд ачаа өргөх туршилт явуулж, боломжит сайжруулалт хийсэн. Шаардлагатай тохиолдолд ослоос хамгаалах хэрэгсэлд тохиргоо хийсэн. 6 тн ачааг графикийн дагуу өргөсөн.

2023 он

Краны төхөөрөмжийн зангилааны холбоосыг шалгав. Үүнд цилиндрийн холбоос, редукторийн бэхэлгээ, үндсэн ба туслах, рамын холбоос бэхэлгээг шалгасан.



Зураг 4. Гүүрэн кран

42-14964 маркийн токарийн суурь машины урсгал засвар

2022 он

Гидрийн шингэний түвшинг шалгахад дундарсан нэмэх шаардлагатай байв. Sae10w маркийн гидрийн шингэнийг нэмэв. 10 литр нэмсэн.

Хурдны хайрцгийн гидрийн шингэний шланк задарсан тул солив. $d=10$ мм, $D=16$ мм, $L=500$ мм

2023 он

Хурдны хайрцгийн гидрийн шингэний зэс труб задарсан. Зэс трубийг солив. $D=10$ мм, $L=5000$ м



Зураг 5. Токарийн суурь машин

ДҮГНЭЛТ

Дээрх жишээ баримт, судалгаанаас дараах дүгнэлтийг гаргаж байна.

“Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-ын тусгай зориулалтын машин механизмын гараашийн суурин тоног төхөөрөмжийн гидравлик системийн эвдрэл, хийгдэж буй ашиглалт засвар техник үйлчилгээний талаар судалж мэдлээ.

Тусгай зориулалтын машин механизмын өнөөгийн ашиглалтын нөхцөлд үргэлжлүүлэн ашиглах үед 2020 оноос парк дахь бүх машин сааталгүй ажиллах магадлал буурсаар 2026 онд үзүүлэлт нь 0,7273 хувь болох магадлалтай. Иймээс машин механизмын засвар үйлчилгээг сайжруулна.

Тусгай зориулалтын машин механизмын гарааш (УМ-ын гарааш) ашиглаж буй суурин тоног төхөөрөмжийг тогтмол хугацаанд машин техникийн үзлэг оношилгоонд оруулж байх шаардлагатай.

Тогтсон хугацаанд үзлэг оношилгоонд орсон машин механизмыг эвдрэхээс нь өмнө зассанаар өртөг санхүү, цаг хугацааны хэмнэлт, ашиг гарна.

НОМ ЗҮЙ

<https://www.erdenetmc.mn/>

<https://www.erdenetmc.mn/operations/transporting>

Phongpat Sontamino, “Decision support system of coal mine planning using system dynamics model,” Technische Universitat Bergakademie Freiberg, 2014.

Ч.Авдай, Д.Энхтуяа, “Судалгаа шинжилгээний ажлыг гүйцэтгэх арга зүйн”, Улаанбаатар, №1-368, 2007 он

Д.Гүрбазар, Д.Ренчиндорж, Б.Баасанжалбуу, “Орон нутгийн түүхий эдээр нэмэгдэл тэжээл бэлтгэх арга”, Улаанбаатар, №3-23, 2013 он

R.Nicole, “Title of paper with only first word capitalized,” J.Name stand. Abbrev., in press.

В.Е.Соколов, и В.И.Приходько, “Таксономия кабаргой Мосх moschiferus (Atriodyctyla, Mammalia)”, “Biology

Bulletin, Vol. 24, п, 1997 г., стр. 557-566

ХОРТОЙ URL -ИЙГ МАШИН СУРГАЛТ АШИГЛАН ИЛРҮҮЛЭХ

Н. Даваадорж¹, Ж. Өнөболд², Т.Шижир-Алт³, М. Жүгдэрнамжил, Б. Мөнхбаяр⁵
Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Мэдээлэл Холбоо Технологийн Сургууль,
Мэдээллийн сүлжээ аюулгүй байдлын салбар
[И-мэйл хаяг: B200970014@must.edu.mn](mailto:B200970014@must.edu.mn)

Хураангуй—Энэхүү судалгааны ажилд хортой URL -г илрүүлэх зорилтыг шийдвэрлэхийн тулд supervised машин сургалтын загварыг ашигласан. Энэ систем нь URL -г хортой, хоргүй гэсэн хоёр ангилалд ангилахдаа Binary Classification ерөнхий аргыг хэрэглэсэн ба үүнд Logistic Regression, SVM, KNN, Decision Tree, Random Forest аргууд багтсан. URL -г шинж чанаруудаар нь задлахдаа lexical, domain-based, content-based гэсэн 3 бүлгийн 36 шинж чанараар задалж, машин сургалтандаа ашигласан. URL -г зөв таниж байгаа эсэхийг үнэлэхдээ нийт хортой, хоргүй URL -ийнхээ 70% -ийг машин сургалт, 30% -ийг туршилтандаа ашиглахад Random Forest алгоритмын үр дүн буюу accuracy 99.70% -тай илрүүлсэн.

Түлхүүр үг— *Хортой URL*

I. УДИРТГАЛ

Бидний өдөр тутмын амьдралд интернэтийн хэрэглээ өсөхийн хэрээр хортой URL дагаад ихсэж байна. Хортой URL нь фишинг халдлага, залилан гэх мэт кибер аюул заналхийллийн эхлэл болдог. Цахим гэмт хэрэгтнүүд зорилтот хэрэглэгчдийг мэхлэх арга техникийг тасралтгүй боловсруулж, хамгаалалтын аргачлалд дасан хөгжиж байгаа тул түүнийг илрүүлэх механизмыг хөгжүүлэх нь зайлшгүй чухал юм.

Энэхүү баримт бичгээр Machine Learning (ML) ашиглан хортой URL-ийг илрүүлэх арга барилыг танилцуулж байна. URL нь интернэтийн чухал бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд халдагчид хэрэглэгчдийг хууран мэхлэхийн тулд түүний хэв маяг, бүтцийг нь жинхэнэ URL -тэй төстэй болгож үр дүнд нь тэднийг хортой вэбсайт руу хөтөлж, эсвэл шууд хүсээгүй татан авалтыг эхлүүлдэг. Халдагчид төрөл бүрийн тактикийг хэдий ч хортой URL нь машин сургалтын алгоритмуудаар таних нийтлэг шинж чанартай бөгөөд ингэснээр эрсдэлээс хамгаалах боломжийг бий болгодог. Машин сургалт нь шинж чанарт үндэслэн хэв маягийг таньж, ялгах чадвартай тул хортой URL -ийг тодорхойлох сайн арга юм.

II. СЭДЭЛ БОЛОН ЗОРИЛГО

Тогтмол өргөжиж буй дижитал эрин үед интернэт бидний өдөр тутмын салшгүй хэрэглээ болсон билээ. 2023 оны долоодугаар сарын судалгаагаар интернэт хэрэглэгчдийн тоо 5.18 тэрбумд хүрсэн ба энэ нь дэлхийн нийт хүн амын 64.6% юм. Бидний хуруугаа хөдөлгөөд л олж чадах мэдээллийн хэмжээ нэмэгдэхийн хэрээр түүнийг дагаж аюул занал ч өсөж байна. Аюул гэсэн энэ өргөн цар хүрээтэй сэдэв дунд байнгын нэр нь дурдагдаж, хамгийн их аюул дагуулсаар ирсэн сэдэв бол “Хортой URL(Uniform Resource Locator)” юм.

Уг аюул нь ихэвчлэн social engineering болон phishing халдлагаар дамжуулан гол зорилгодоо хүрдэг ба энгийн иргэд, байгууллагын үнэт мэдээллийг бай болгодог. Мөн зорилгодоо ч тун чадамгай хүрсээр байна. Амжилттай болох магадлал нь их байгаа нь энэ халдлагыг илүү нухацтай бодож үзэх ёстой гэсэн үг билээ.

Энэ заналхийллийг хэрхэн урьдчилан мэдэж, түүнээс хэрхэн сэргийлэн аюулыг даван гарах вэ? Өмнө нь бидэнд blacklist буюу мэдэгдэж байгаа бүх хорт url-г цуглуулсан өгөгдлийн сан байсан ч одоогийн нөхцөлд энэ нь тийм ч зөв шийдэл биш юм. Учир нь халдагчид шинээр гарах хамгаалалтын арга дээр тулгуурлан түүнд дасан зохицох арга хэрэглэн байнгын хөгжиж байхад бид мэдэгдэхгүй байгаа хорт URL-г хэрхэн илрүүлэх тал дээр түлхүү анхаарч үзэх нь чухал юм.

Үүнээс гадна хорт URL-г илрүүлэхдээ Монгол улсад хамаарагдах домэйнийг авч үзэх нь чухал. Дээр дурдсанаар дутагдалтай байгаа сэдэв буюу Монгол URL-г машин сургалттай хослуулан хэрэгжүүлж дотоодын URL-д дүн шинжилгээ хийж хортой эсвэл хоргүй эсэхийг илрүүлэх нь хөндөж болохуйц том сэдэв юм.

¹ Мэдээллийн Сүлжээ, Аюулгүй Байдлын салбар, Системийн аюулгүй байдал 4-р курс
² Мэдээллийн Сүлжээ, Аюулгүй Байдлын салбарын эрхлэгч, доктор (Ph.D), дэд проф

Мэргэжлийн бус буюу аюулд өртөж болохуйц хүмүүст зориулсан амархан, ойлгомжтой ашиглагдаж болохуйц Extention, tool хэрэгцээтэй байгаа юм. Энэ нь дараачийн хэрэгцээт шийдэл болж чадах бөгөөд энэ тал дээр анхаарах нь зүй ёсны хэрэг билээ.

Дээрх асуултын хариу буюу машин сургалтын аргыг ашиглан хэрхэн хорт URL-г илрүүлэх, түүнд зориулсан хэрэглүүр, нэмэлтээр Монгол URL-д дүн шинжилгээ хийх талаар судлах болно.

III. ӨМНӨ СУДЛАГДСАН АЖЛУУД

Энэ хэсэгт хортой URL буюу холбоосыг илрүүлэх болон ангилах асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд хийгдсэн судалгааны ажлуудыг авч үзэх болно.

Гарын үсэгт суурилсан /Signature based/ буюу blacklist based, машин сургалтад суурилсан /Machine Learning based/, контентод суурилсан /Content based/, домйин нэрийн системд суурилсан /DNS based/ гэх мэтчилэн аргуудыг ашиглан хортой URL -г илрүүлэх боломжтой хэдий ч зарим аргууд нь хурдацтай өөрчлөгдөн, илүү нарийсаж буй цахим халдлага, хортой холбоосыг бүрэн гүйцэт таних, илрүүлэх боломжгүй болоод байгаа юм.

A. SIGNATURE BASED MALICIOUS URL DETECTION

Хиймэл оюун ухаан, машин сургалт зэргийн тухай ойлголт өнөөдрийнхтэй харьцуулахад бага байсан үед гарын үсэгт суурилсан аргыг ашиглан хортой URL -г илрүүлэх тохиолдол элбэг байсан. Одоогоос 10 гаруй жилийн өмнө хийгдсэн [1] болон [2] судалгааны ажлуудаас харвал эдгээр ажлууд нь ихэвчлэн мэдэгдэж буй хортой URL холбоосуудыг ашигласан байна. Тодруулбал шалгахаар оруулсан URL холбоос нь өгөгдлийн санд хадгалагдаж буй хортой холбоостой тохирч байвал уг холбоосыг хортой гэж үзэж анхааруулга гарч ирнэ. Бусад тохиолдолд шалгахаар оруулсан URL холбоосыг хортой гэж үзэхгүй. Энэхүү аргын сул тал нь өгөгдлийн санд хадгалагдаагүй буюу жагсаалт дотор байхгүй шинэ хортой URL холбоосыг илрүүлж чадахгүй явдал юм.

B. MACHINE LEARNING BASED MALICIOUS URL DETECTION

Машин сургалтад тулгуурлан хортой URL холбоосуудыг илрүүлэх нь хамгийн үр дүнтэй гэж үзэж байгаа бөгөөд учир нь өмнөх signature based арга шиг жагсаалтад байхгүй шинэ URL холбоосыг ч алдалгүй илрүүлэх боломжтой юм. Энэ тухай хийсэн Aldwairi болон Alsaman [4] судалгаанд хортой URL холбоосыг 87% precision нарийвчлалтай илрүүлж байсан бөгөөд ингэхдээ lexical-based, content-based, network-based зэрэг feature extraction аргуудыг ашигласан. Өгөгдлийн багцын хувьд аюулгүй URL холбоосуудыг Alexa [5], хортой URL холбоосуудыг PhishTank [6] сайтуудаас тус тус авсан.

Мөн Xuan болон багийн гишүүдтэйгээ хийсэн судалгааны ажилд [3] машин сургалтын алгоритмуудыг ашиглан хортой URL холбоосыг илрүүлсэн бөгөөд нийт ашигласан алгоритмууд дотроос Random Forest алгоритм нь хамгийн өндөр хувьтай буюу 96.28% accuracy нарийвчлалтай илрүүлж байсан бөгөөд Suan болон багийн гишүүдтэйгээ хийсэн судалгааны ажил [7] нь энэ accuracy хувийг 97.36% хүртэл өсгөж чадсан. Тэдний ашигласан өгөгдлийн багцын хувьд ялгаатай байсан бөгөөд University of California Irvine Machine Learning Repository (UCI-ML) [8] ашигласан.

Sahingoz [10] судалгааны ажилд машин сургалтын олон алгоритмуудыг ашиглан туршилт хийсэн ба онцлог нь тэдгээрийг хооронд нь хослуулан hybrid feature төрлийн аргыг ашигласан. Ингэснээр дан ганц алгоритмаар бус олон аргыг нэгтгэн турших нь илүү амжилттай ажиллаж болох юм гэдгийг харуулсан. Үр дүнд нь Random Forest алгоритмыг NLP feature -тээ хослуулсан туршилт нь 97.98% буюу хамгийн өндөр хувьтайгаар хортой URL -г илрүүлсэн ба туршилтдаа хууль ёсны 36400, 37175 фишинг url ашигласан байна.

Yu [9] судалгааны ажилд deep belief network (DBN) болон support vector machine (SVM) гэсэн машин сургалтын алгоритмуудыг ашигласан бөгөөд өгөгдлийн багцаа Phishtank[6] -аас цуглуулсан. Үр дүнд нь DBN-SVM модел нь 99.96% accuracy маш нарийн үзүүлэлттэйгээр хортой URL холбоосыг илрүүлсэн.

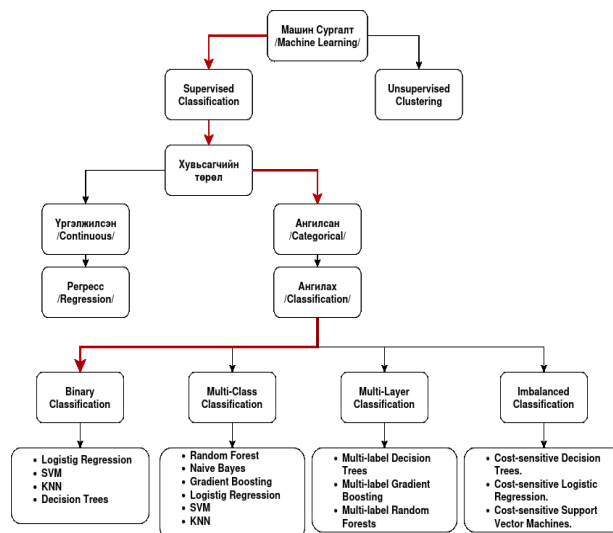
Xuan болон багийн гишүүдтэйгээ хийсэн судалгааны ажил [3] нь бидний хийж буй судалгааны ажилтай feature extraction үйлдлийн хувьд төсөөтэй хэдий ч бидний хувьд бусад машин сургалтын алгоритмуудыг ашиглан хортой URL холбоосыг илүү өндөр хувьтай илрүүлэх болон Монгол URL холбоосуудыг өгөгдлийн багцаа тодорхой хэмжээгээр нэмэхийг зорьж ажилласан.

IV. МАШИН СУРГАЛТЫН АРГУУД БА АЛГОРИТМ СОНГОЛТ

Бидний судалгааны ажлын үр дүнд хаяглагдсан өгөгдлийн багц /labeled dataset/ ашиглан шинэ /unknown/ холбоосыг хортой эсвэл хоргүй гэж ангилах боломжтой вэб хэрэгсэл хийхийг зорьж буй бөгөөд гаралтын үр дүн нь зөвхөн “хортой” эсвэл “хоргүй” гэсэн байдалтай байна. Машин сургалтын модел нь ашиглах өгөгдлийн багцаасаа хамаараад

- Supervised
- Unsupervised
- Semi-supervised
- Reinforcement

гэж ангилагдах ба бидний хийж буй судалгааны ажилд “supervised machine learning” модел нийцэх юм. Учир нь “supervised machine learning” модел нь хаяглагдсан өгөгдлийн багц /labeled dataset/ ашиглан моделоо сургаж, дараа нь уг үр дүнгээ ашиглан шинэ /unknown/ өгөгдөл дээр тооцоолол хийж гаралтыг урьдчилан таамагладаг. Supervised machine learning дотор classification болон regression гэсэн үндсэн 2 арга байх бөгөөд ангилах /classification/ аргын хувьд хувьсагчийн төрөл нь дискрет хэлбэртэй байх бөгөөд энэ төрлийн аргыг аливаа ялгаатай зүйлсийг ангилахад ашигладаг. Харин регресс/regression/ аргын хувьд хувьсагчийн төрөл үргэлжилсэн /continuous/ хэлбэртэй байх бөгөөд энэ төрлийн аргыг ашиглан өмнөх онуудын цаг агаарын өгөгдлөөс улбаалан ирээдүйн цаг агаарыг тооцоолох, зах зээлийн чиг хандлага дээр тулгуурлан орон сууцны үнийг таамаглах зэргээр ашиглаж болно. Бидний хийж буй судалгааны ажлын хүрээнд холбоос /URL/-г “хортой” эсвэл “хоргүй” гэж ангилах тул “classification” арга илүү тохиромжтой.



1-р зураг. Машин сургалтын төрлүүд.

Classification арга нь дотроо мөн дараах байдлаар 4 хуваагдана.

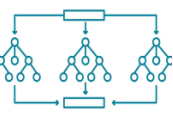
- Binary Classification
- Multi-Class Classification
- Multi-Label Classification
- Imbalanced Classification

Binary Classification аргын хувьд оролтын өгөгдлийг эсрэгцүүлсэн 2 төрөлд ангилах зорилготой. Жишээлбэл үнэн-худал, 1-0, хортой-хоргүй гэх мэт. Үлдсэн аргуудын хувьд хоёроос олон төрлийн оролтын өгөгдлөөс үр дүнг таамаглах зорилготой. Тиймээс энэхүү арга нь бидний судалгааны ажилд тохиромжтой юм.

Бидний хувьд дээрх шаардлагууд дээр үндэслэн болон өмнө судлагдсан ажлууд [3] дээр хамгийн өндөр илрүүлэлтийн хувьтай тооцоолол хийгдсэн машин сургалтын алгоритмуудыг сонгон хөгжүүлэлт, болон туршилтаа явуулсан.

● 1-Р ХҮСНЭГТ.
МАШИН СУРГАЛТЫН
АЛГОРИТМУУД

Машин сургалтын арга	Тайлбар	Зурган төлөөлөл
Support Vector Machine (SVM)	SVM нь нэг ангилалын өгөгдлийг нөгөө ангилалын өгөгдлөөс тусгаарлах шугаман замаар өгөгдлийг ангилдаг.	

Decision Tree	Decision Tree нь хариу үйлдлийг урьдчилан таамаглах боломжийг олгодог бөгөөд Урьдчилан таамаглахын тул утгын олон салаа мөчир гаргадаг. Салаа бүрийн тоо утгыг сургалтын явцад тодорхойлно.	
Random Forest	Random forest нь нэг үр дүнд хүрэхийн тулд олон Decision Tree гаралтыг нэгтгэдэг түгээмэл хэрэглэгддэг машин сургалтын алгоритм юм. Ашиглахад хялбар, уян хатан байдал нь ангилал болон регрессийн асуудлыг хоёуланг нь зохицуулдаг.	
k-Nearest Neighbor (KNN)	KNN бол өгөгдлийн багц дахь хамгийн ойрын хөршүүдийн төлөв дээр үндэслэж объектуудыг ангилдаг загвар. Мөн бие биенийхээ ойролцоох объектуудыг ижил төстэй гэж үздэг ба Хамгийн ойрын хөршийг олохын тулд косинус, Чебышев зэрэг зайны хэмжүүрүүдийг ашигладаг.	

мэдэгдэж байгаа phishing сайтыг өгөгдлийн санд байнга нэмэх боломжтой нь байгууллага мэргэжилтнүүдэд уг аюулаас хамгаалах боломжийг нэмэгдүүлдэг.

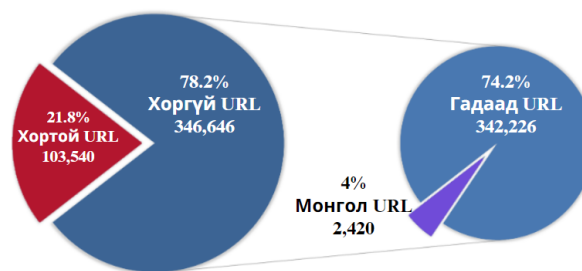
- **Alexa** нь Амазоны эзэмшдэг вэб сайт бөгөөд энэ нь зочдын тоо, хуудасны үзсэн байдал гэх мэт янз бүрийн хүчин зүйл дээр үндэслэн вэбсайтын ачаалал, нэр хүндийг тогтоож, эрэмбэлдэг систем юм. Энэ эрэмбэ, үнэлгээг ашиглан аюулгүй вэб сайтуудын URL -ийг цуглуулах боломжтой.
- **Kaggle** нь мэдээллийн шинжлэх ухаан, машин сургалтад өргөн хэрэглэгддэг алдартай онлайн платформ ба судалгаа, дүн шинжилгээ, машин сургалтын төслүүдэд ашиглаж болох өргөн хүрээний, олон төрлийн өгөгдлийн багцыг санал болгодог.
- **Virustotal** нь хортой программ хангамж, вэб сайтуудыг илрүүлэхийн тулд сэжигтэй файл болон URL -д дүн шинжилгээ хийдэг онлайн үйлчилгээ юм.

V. ХОРТОЙ URL-Г МАШИН СУРГАЛТЫН АРГА АШИГЛАН ИЛРҮҮЛЭХ

A. Өгөгдлийн багц /Dataset/

Шаардлагатай өгөгдлийн багцыг бүрдүүлэхийн тулд бид kaggle хуудас дээрх өгөгдлийн багцыг ашигласан. Энэхүү өгөгдлийн багц нь [3] судалгааны ажилд дурдагдсан байдлаар буюу хортой холбоос /URL/-г Phishtank хуудаснаас, хоргүй холбоос /URL/-г Alexa хуудаснаас тус тус цуглуулсан, давтагдахгүй байдлаар 450176 ширхэг өгөгдлийг агуулсан. Үүний 77% буюу **346636** нь хоргүй холбоос /URL/, 23% буюу **103540** нь хортой холбоос /URL/ юм. Бидний олж харсан асуудал болон сэдлийн хүрээнд энэхүү өгөгдлийн багцыг Монгол холбоос /URL/-оор баяжуулахын тулд <https://subdomainfinder.c99.nl/> онлайн хэрэгслийг ашиглан бүх .gov.mn болон .edu.mn дэд домэйн бүхий холбоос /URL/-уудыг цуглуулж, өгөгдлийн багцад нэмж өгсөн. Бид шинээр цуглуулсан Монгол холбоос /URL/-уудаа Virustotal хэрэгслээр шалган хоргүй гэж ангилсан бөгөөд үр дүнд нь бид нийт өгөгдлийн багцад **2,420** ширхэг Монгол холбоос /URL/-ыг нэмж оруулж өгсөн.

- **Phishtank** нь phishing халдлагаас хамгаалах зорилго бүхий онлайн платформ бөгөөд



2-р зураг. Өгөгдлийн багцын задаргаа

B. Шинж чанараар зөдлөх /Feature Extraction/

Бидний хийж буй судалгааны ажилд холбоос /URL/-г хортой эсвэл хоргүй гэдгийг ямар шинж чанарууд дээр нь үндэслэн таних вэ гэдэг чухал ойлголт. [11] судалгааны ажилд уг голлох шинж чанаруудыг бүлэглэн авч үзсэн бөгөөд үүний адилаар бид хортой холбоос /URL/-г таних шинж чанаруудыг дараах байдлаар 3 бүлэг болгон ангилж, бүлэг тус бүрт шинэ шинж чанарууд нэмэхийг мөн зорьж ажилласан.

Үг зүйд суурилсан шинж чанарууд /Lexical based features/: Энэ бүлэгт холбоос /URL/-ын урт, домэйн нэрийн урт, замын урт /path length/, тусгай тэмдэгтүүд агуулж байгаа эсэх гэх мэт холбоос /URL/-ын үг зүйд суурилсан буюу харагдах байдал талын шинж чанарууд орно.

Домаинд суурилсан шинж чанарууд /Domain based feature extraction/: Энэ бүлэгт тухайн холбоос /URL/-ын домаинд суурилсан шинж чанарууд буюу домайн нэрийн бичлэг /DNS record/, домайн нэрийн насжилт, домайн нэрийн статус гэх мэт шинж чанарууд багтана.

Контентэд суурилсан шинж чанарууд /Content based feature extraction/: Энэ бүлэгт тухайн холбоос /URL/-ын контент буюу агуулгад суурилсан шинж чанарууд багтана. Жишээлбэл өөр хуудас руу дахин чиглүүлж байгаа эсэх, жава скриптын код ашиглан хулганы баруун товчгы идэвхгүй болгосон эсэх гэх мэт. Энэхүү бүлгийн шинж чанарууд тухайн холбоос /URL/ дээрх вэб кодыг бүрэн ачаалсаны дараа шинж чанаруудыг гаргаж авах тул бусад шинж чанаруудтай харьцуулахад бага зэргийн хүндрэлтэй.

ЭЭЭ Зурагт бүлэг тус бүрт бидний зүгээс шинээр нэмсэн шинж чанаруудаа “*” тэмдэглэгээгээр тэмдэглэв.

● 2-р ХҮСНЭГТ.
Холбоос /URL/-уудыг
ЗАДЛАХ ШИНЖ
ЧАНАРУУД

№	Групп-и шинж чанар	Шинж чанар
1	Lexical	URL_length
2		Hostname_length
3		Path_length
4		fd_length
5		tld_length
6		count '.'
7		count '@'
8		count '?'
9		count '%'
10		count ':'
11		count ','
12		count '/'
13		count '&'
14		count 'http'
15		count 'https'
16		count 'digits'
17		count 'www'
18		count 'letters'
19		count 'dir'
20		short_url
21		use of ip
22		*Has keyword 'client'
23		*Has keyword 'admin'
24		*Has keyword 'server'
25		*Has keyword 'login'
26		*Shannon entropy
27	Domain-based	DNS Record
28		Website traffic
29		Age of domain
30	Content-based	End period of domain
31		*Status of domain
32		Iframe redirection
33		Status Bar Customizatio
34		Disabled right click
35		Website forwarding
36		*Count

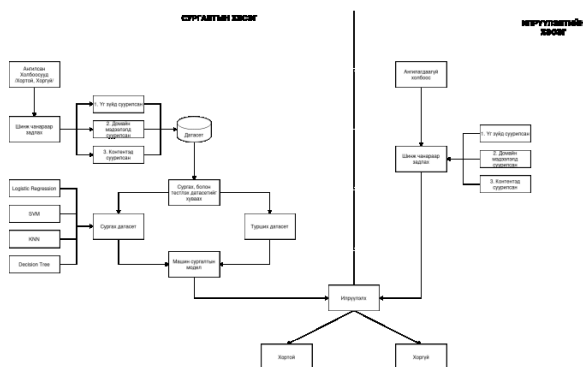
Өөрсдийн нэмсэн шинж чанаруудыг * тэмдэгээр тэмдэглэв.

С. Аргачлал

Бидний хийсэн судалгааны ажил нь сургалтын хэсэг болон илрүүлэлтийн хэсэг гэсэн үндсэн 2 хэсгээс бүрдэнэ. Сургалтын хэсэгт бид Монгол холбоос /URL/-уудаар өргөтгөсөн өгөгдлийн багц /Dataset/ оруулж, нэмж тодорхойлсон 3 бүлэг бүхий 36 шинж чанаруудаар холбоос /URL/ бүрийг задалж /Feature Extraction/, эцсийн өгөгдлийн багцаа үүсгэнэ.

Улмаар сонгосон машин сургалтын алгоритмууд ашиглан моделоо сургаж, илрүүлэлтийн хувийг шалгана. Ингэхдээ сургах болон шалгах өгөгдлийн багцын харьцаа 70% болон 30% байхаар хуваана.

Илрүүлэлтийн хэсэгт шинэ холбоос /unknown URL/ оролт болгон авч, түүнийг тодорхойлсон 3 бүлэг бүхий шинж чанаруудаар задалж, дараа нь сургаж бэлтгэсэн моделийг ашиглан хортой эсвэл хоргүй гэж ангилна.



3-р зураг. Бүтцийн схем

VI. ҮР ДҮН

Үр дүнг тооцоолохдоо доорх хүчин зүйлсийг тусгаж үзнэ.

- TP хортой холбоос /URL/-г зөв тодорхойлсон тоо
- TN хоргүй холбоос /URL/-г зөв тодорхойлсон тоо
- FP хоргүй холбоос /URL/-г буруу тодорхойлсон тоо
- FN хортой холбоос /URL/-г буруу тодорхойлсон тоо

● 3-р ХҮСНЭГТ.
CONFUSION MATRIX

	Таамагласан хортой URL	Таамагласан хоргүй URL
Бодит хортой URL	TP	FN
Бодит хоргүй URL	FP	TN

а. Хүснэгтийн зүүлтийн жишээ. (Хүснэгтийн зүүлт)

Ерөнхий нарийвчлал /Accuracy/ нь программын зөв ажилласан хувь юм.

$$\text{Ерөнхий нарийвчлал} = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \times 100\% \quad (1)$$

Precision нь эерэг утгуудын хувьд хортой холбоос /URL/-г зөв тодорхойлсон хувь юм.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \quad (2)$$

Recall нь үнэн зөв утгуудын хувьд хортой холбоос /URL/-г зөв тодорхойлсон хувь юм.

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \quad (3)$$

F1 score нь Precision болон Recall утгуудын гармоник дундаж юм. F1 score нь их байх тусам тухайн алгоритм сайн гэсэн үг.

$$F1\ score = \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (4)$$

FPR - False Positive Rating нь худал дохиоллын түвшин юм.

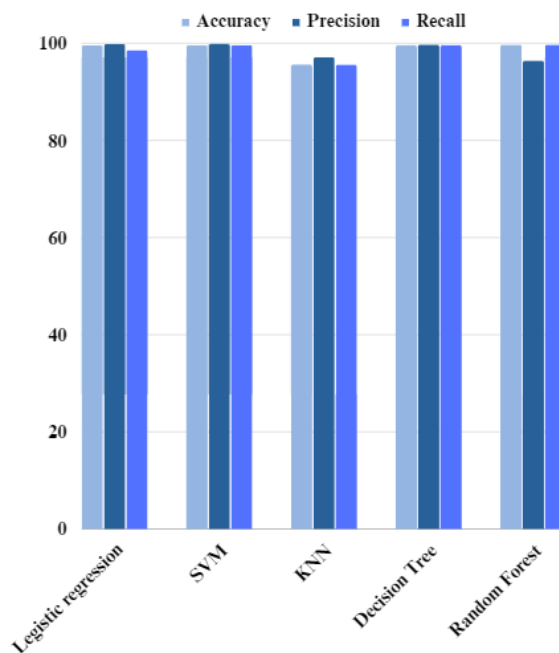
$$FPR = \frac{FP}{FP+TN} \times 100\% \quad (5)$$

Өгөгдлийн багц /Dataset/ дахь холбоос /URL/-уудыг шинж чанараар задалж, машин сургалтын моделууд сургаж бэлдсэний дараа ялгаатай алгоритмууд дээр туршилт хийж үр дүнг гаргасан бөгөөд хүснэгтэд үр дүнг харуулав.

4-р хүснэгт.
Үр дүнгийн хүснэгт

Сургах болон, шалгах харьцаа	Машин сургалтын алгоритм	Зөв ажилласан хувь /Accuracy/	Precision	Recall
Сургах 70% Шалгах 30%	Logistic regression	99.59%	99.88%	98.58%
Сургах 70% Шалгах 30%	SVM	99.61%	99.87%	99.61%
Сургах 70% Шалгах 30%	KNN	95.61%	97.14%	95.61%
Сургах 70% Шалгах 30%	Decision Tree	99.58%	99.67%	99.58%
Сургах 70% Шалгах 30%	Random Forest	99.70%	96.44%	99.7%

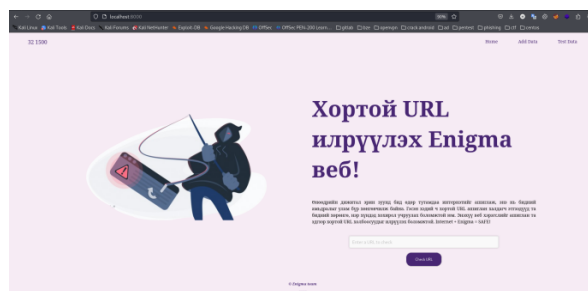
Дээрх хүснэгтэд машин сургалтын алгоритмууд хэдэн хувьтай ажилласаныг харуулав.



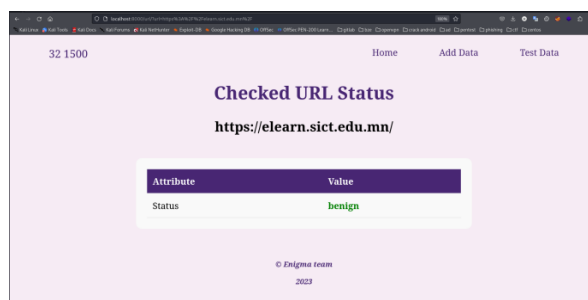
4-р зураг. Илрүүлэлтийн хувь. (График байдлаар)

Үр дүнгээс харахад Random Forest алгоритм хамгийн өндөр хувьтай буюу 99.73%, SVM алгоритм мөн 99.62% тай хортой холбоос /URL/-г илрүүлсэн.

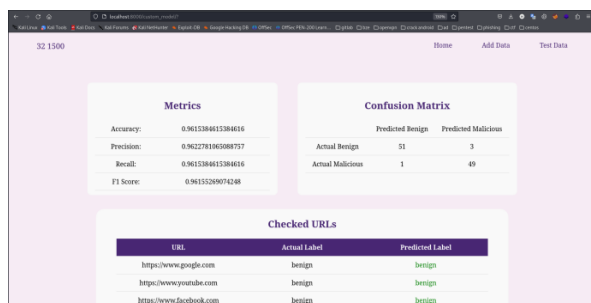
Улмаар бид гаргасан үр дүндээ тулгуурлан хэрэглэхэд хялбар, өнгө үзэмж сайтай веб хуудсанд суурилсан хортой холбоос /URL/-г илрүүлэх хэрэгсэл хөгжүүлсэн бөгөөд ерөнхий харагдах байдал, ажиллагааг зурагт харуулав.



5-р зураг. Хортой URL илрүүлэх Enigma веб



6-р зураг. Хортой URL илрүүлэх Enigma веб (шинэ URL илрүүлсэн байдал)



7-р зураг. Хортой URL илрүүлэх Enigma веб (илрүүлэлтийн хувийг дүрсэлж харуулсан байдал)

VII. ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны ажилд машин сургалтын арга ашиглан хортой холбоос /URL/ илрүүлэх, ажлыг хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд өгөгдлийн багц /dataset/, мөн шинж чанарууд нь ерөнхий нарийвчлал /ассигасу/-д шууд нөлөөлж байсан. Цаашид уг ажлыг веб хуудсанд суурилсан холбоос /URL/-н хортой байх магадлалыг график байдлаар харуулах байдлаар илүү нарийн хөгжүүлэх боломжтой. Мөн контентэд суурилсан бүлгийн шинж чанаруудыг нэмж хөгжүүлэн, ашиглаж улмаар орж ирсэн URL холбоосыг задалж тухайн веб хуудас ямар төрлийн веб хуудас болохыг тодорхойлох, нийт шинж чанар машин сургалтын алгоритмын үндсэн ажиллагааг ашиглан аливаа веб сервисийн лог бүртгэлийг хортой эсвэл хоргүй гэж ангилах боломжтой.

НОМ ЗҮЙ

- [1] S. Sheng, B. Wardman, G. Warner, L. F. Cranor, J. Hong, and C. Zhang, "An empirical analysis of phishing blacklists," in Proceedings of Sixth Conference on Email and Anti-Spam (CEAS), 2009.
- [2] C. Seifert, I. Welch, and P. Komisarczuk, "Identification of malicious web pages with static heuristics," in Telecommunication Networks and

Applications Conference, 2008. ATNAC 2008. Australasian. IEEE, 2008, pp. 91–96.

- [3] C. Do Xuan, H. D. Nguyen, and T. V. Nikolaevich, "Malicious URL detection based on machine learning," Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl., vol. 11, no. 1, pp. 148–153, 2020, doi: 10.14569/ijacsa.2020.0110119
- [4] M. Aldwairi and R. Alsaman, "MALURLS: A lightweight malicious website classification based on URL features," J. Emerg. Technol. Web Intell., vol. 4, no. 2, pp. 128–133, May 2012, doi: 10.4304/JETWI.4.2.128-133.
- [5] Alexa | Web Information Company's Website. Accessed: Oct. 18, 2021.[Online]. Available: <https://www.alexa.com>
- [6] PhishTank—Join the Fight Against Phishing. Accessed: Jan. 1, 2022.[Online]. Available: <https://www.phishtank.com>
- [7] A. Subasi, E. Molah, F. Almkallawi, and T. J. Chaudhery, "Intelligent phishing website detection using random forest classifier," in Proc. Int. Conf. Electr. Comput. Technol. Appl. (ICECTA), Jun. 2018, pp. 1–5, doi: 10.1109/ICECTA.2017.8252051.
- [8] M. Rami, M. Lee, and T. Fadi. (2015). UCI Machine Learning Repository: Phishing Websites Data Set. [Online]. Available: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/phishing+websites>
- [9] X. Yu, "Phishing websites detection based on hybrid model of deep belief network and support vector machine," IOP Conf. Earth Environ.Sci., vol. 602, no. 1, Nov. 2020, Art. no. 012001, doi: 10.1088/1755-1315/602/1/012001.
- [10] Sahingoz, Ozgur Koray, et al. "Machine learning based phishing detection from URLs." *Expert Systems with Applications* 117 (2019): 345-357.
- [11] D. Sahoo, C. Liu, S.C.H. Hoi, "Malicious URL Detection using Machine Learning: A Survey". CoRR, abs/1701.07179, 2017 Japan, p. 301, 1982].

220 В-ЫН ТӨХӨӨРӨМЖИД ЗОРИУЛСАН ИОТ АЛСЫН УДИРДЛАГАТАЙ УНТРААЛГА

Базаррагчаагийн ЭНХБАЯР¹, Цагаанчулууны СУГИР²

Монгол Улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Мэдээлэл, холбооны технологийн сургууль, Электроникийн салбар

¹enhbayrb488@gmail.com, ²sugir@must.edu.mn

Хураангуй

Энэхүү өгүүлэлд 220 В тэжээлтэй ахуйн цахилгаан хэрэгслийг алсаас буюу интернэтэд холбогдсон гар утаснаас удирдан залгах/салгах, асаалттай эсэх төлөвийг нь хянах IoT системд суурилсан төхөөрөмж бүтээсэн үр дүнг өгүүлнэ. 220 В цахилгаан хэрэгслийг залгах/салгах үйлдлийг Solid State Relay ашиглан микроконтроллёрор гүйцэтгэж байгаа бөгөөд хэрэглээнээс нь хамааруулан энгийн асаах/унтраах, PWM дохиогоор уян хатан байдлаар удирдах гэсэн хоёр төрлийн аргыг санал болгож байна. Төхөөрөмжийн төлөвийг гүйдлийн хэрэглээ болон өрөөний температурыг хянах хоёр аргаар тодорхойлно. Хэлхээний аюулгүй байдал, угсралт, суурилуулалтыг энгийн байлгахыг харгалзан цахилгааны щит дотор суурилуулж, хэрэглэгчтэй соронзон таслуур, автомат таслуурар дамжуулан холбохоор төлөвлөж, овор хэмжээ, гадаад хайрцгийг зохион бүтээнэ.

Түлхүүр үг: Solid State Relay (SSR), IoT сүлжээ, температурын хяналт ба удирдлага

1. УДИРТГАЛ

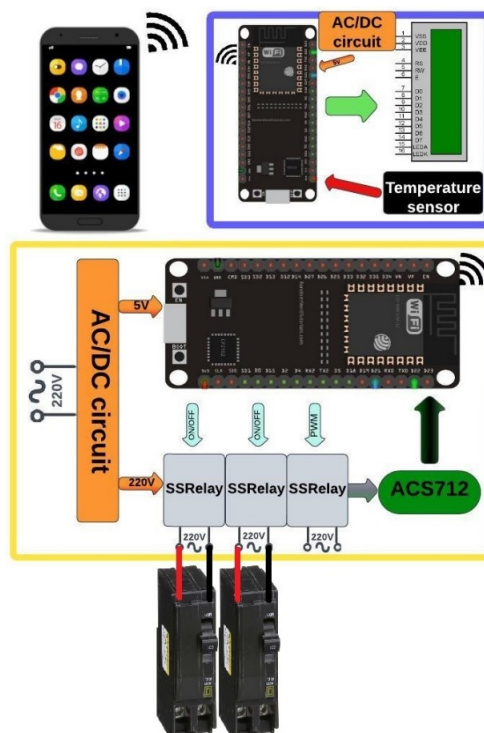
Манай улсад хэрэглэгдэж буй алсын удирдлагатай системүүд нь ихэвчлэн нэг дотоод сүлжээнд холбоотой эсвэл IR, Bluetooth гэх мэт ойрын зайн холболттой эсвэл мэдээлэл солилцох болон хяналт тогтоох тухайн процесст төлбөр төлөх (гар утаснаас SMS зурвас илгээх) шаардлагатай системүүд байдаг. Энэ нь удирдах хянах хүрээнээсээ хамаарч алсын удирдлагатай систем, эдийн засагт хэмнэлттэй систем гэж нэрлэхэд хүндрэлтэй нөхцөлд оруулдаг. Мөн эдгээр төхөөрөмжийн ихэнх нь асаах/унтраах гэсэн л сонголттой бөгөөд ажиллагааг нарийн хянахгүй, зөвхөн удирдлагын дохионоос хамаарсан төлөвийг илгээдэг [1][2]. Харин бидний санал болгож байгаа IoT системийн хувьд интернэтэд WiFi сүлжээгээр холбогдож ажиллах ба хэрэглэгч та гар утасны аппликейшн ашиглан төхөөрөмжийг удирдах боломжтой юм.

Монголын өвөл хүйтэн байдаг нь зуслангийн эсвэл удаан хугацаагаар эзэнгүй үлдэх орон байрын цахилгаан халаалтын системийн цахилгаан зарцуулалт, аюулгүй байдлыг алсаас хянах, өрөөний температурыг тодорхой хэмд тогтвортой байлгах хэрэгцээ шаардлага их байдаг бөгөөд энэ хэрэгцээг хангаж чадах нь манай төхөөрөмжийн давуу тал юм.

II. ТӨХӨӨРӨМЖИЙН БҮТЭЦ, АЖИЛЛАГАА

А. Ерөнхий бүтэц: IoT систем нь гар утасны аппликейшн программ, веб сервер, үндсэн төхөөрөмж, температур хэмжих нэмэлт төхөөрөмж гэсэн дөрвөн хэсгээс тогтоно. Үндсэн төхөөрөмж нь веб серверийн хувьд клиент, нэмэлт төхөөрөмжийн хувьд мастер болж ажиллана. Температур хэмжих нэмэлт төхөөрөмж нь тасалгааны температурыг хэмжиж дэлгэцэнд харуулах ба үндсэн төхөөрөмжтэй WiFi

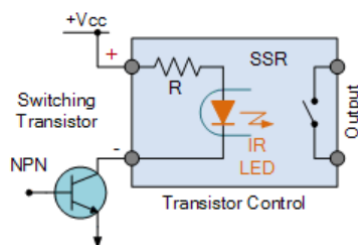
сүлжээгээр холбогдож, үндсэн төхөөрөмжөөс хүсэлт ирэх үед температурын утгыг хариу илгээх үүрэгтэй. Үндсэн төхөөрөмж тохируулга хийгдсэн веб серверээс удирдлагын мэдээллийг хүлээн авч, харгалзах SSR релейг удирдах ба сонголтоос хамаарч гүйдлийн мэдрэгч эсвэл өрөөний температурын утгыг боловсруулан хэрэглэгчийн төлөвийг буцааж серверт мэдээлдэг. 1-р зурагт IoT төхөөрөмжийн ерөнхий бүтцийг үзүүлэв.



1-р зураг. Төхөөрөмжийн ерөнхий бүтэц

IoT төхөөрөмжийн PWM гаралт нь цахилгаан халаагуур удирдах зориулалттай бөгөөд тухайн хэрэглэгчийн хүссэн температур хүртэл халаах, тухайн температурт дулааныг хадгалах, өрөөний температурыг хэмжиж, мэдээллэх боломж нь халаалтын төхөөрөмжийн хэт ачааллыг багасгах бөгөөд хэрэглээний насжилтыг уртасгах боломжтой. Бусад ахуйн цахилгаан хэрэгслийн хувьд энгийнээр асааж/унтраах үйлдэл гүйцэтгэх бөгөөд төлөвийг нь гүйдлийн мэдрэгчээр хянана.

B. Solid State Relay: 2 порттой, хагас дамжуулагч удирдлагатай диод хэлбэрээр ерөнхийлсөн бүтэцтэй, триак болон тиристорд суурилсан релейг SSR гэдэг. Удирдах порт нь ихэнхдээ тогтмол 3 – 32 В хүчдэл, 10 мА – 30 мА гүйдэлтэй байдаг бол хувьсах гүйдлийн хэлхээ холбох портын чадлаар нь 10 А, 20 А, 40 А, ... 150 А гэж ангилдаг [3]. SSR релейн дотоод бүтцийг 2-р зурагт харуулсан хялбар хэлхээгээр төсөөлөн биполяр транзистораар дамжуулан микроконтроллерын портоос шууд удирдаж болно [4].



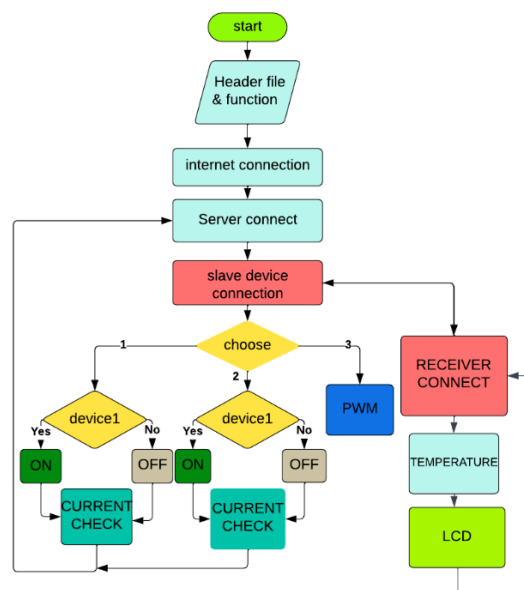
2-р зураг. SSR-ийндотоод бүтэц [4]

C. ESP32 микроконтроллер: ESP32 өөртөө WiFi, Bluetooth модуль агуулсан, хоёр цөмт (dual core) 32 битийн микроконтроллер бөгөөд тухайн орчиндоо бие даасан утасгүй сүлжээг бий болгох боломжтой (Soft Access Point – AP) горим, өөрт ойрхон утасгүй сүлжээнд клиент (Station mode - STA) горимд ажиллах гэсэн үндсэн 2 горимоор ажиллаж чаддаг. Үүнээс гадна 240 MHz хүртэлх хурд, 4 – 16 MB шуурхай санах ойтой, ADC, DAC, SPI, UART, I²C, I²S зэрэг IoT системд зориулсан интерфэйсүүд агуулсан. Arduino IDE, Espressif IDF, Javascript, Python зэрэг программчлалын програмуудыг дэмжин ажилладаг. “Espressif System” компанийн 40 нм технологи ашиглан хөгжүүлсэн хөгжүүлэлтийн боард юм [5].



3-р зураг. ESP32 микроконтроллер

D. Программ: ESP32 микроконтроллэрыг Arduino IDE ашиглан, 4-р зурагт харуулсан алгоритмын дагуу программчилсан.



4-р зураг. Программын алгоритм

E. BLYNK io: Энэ бол виртуал порт үүсгэн түүний бүтцийг тодорхойлж, action хэлбэрт дүрслэх дэлгэц, мэдээллийг боловсруулах, хадгалах өгөгдлийн сан зэргийг цогц шийдсэн, IoT системийн веб серверийг хялбар зохион байгуулахад зориулсан сайт юм [6].

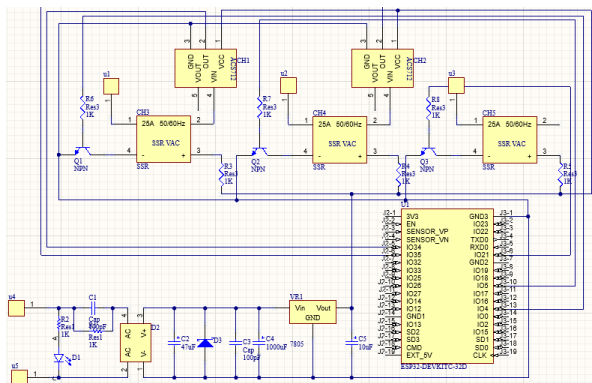
Түүнчлэн сервер дашбоард дээр угсарсан загварын дагуу бэлэн блокуудыг угсрах замаар аппликейшн программаа зохион бүтээх боломжтой. Энэ сайтын тусламжтай гар утасны аппликейшн программ зохиосон бөгөөд хэрэглэгчийн интерфэйсийг 5-р зурагт харуулж байна.



5-р зураг. Гар утасны аппликейшн

III. ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ

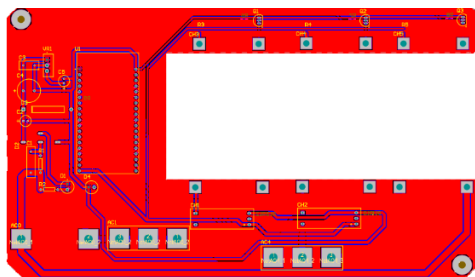
IoT системд суурилсан төхөөрөмжийн зарчмын схем боловсруулан, түүний PCB загварыг гарган, төхөөрөмжийн үндсэн бүтцийг бий болгохоор ажиллаж байна. Үүний үр дүнд хэрэглээнд гаргахад бэлэн төхөөрөмж бий болгохыг зорьж байна. Үндсэн төхөөрөмжийн зарчмын схемийг 6-р зурагт харууллаа.



6-р зураг. Үндсэн төхөөрөмжийн зарчмын
схем

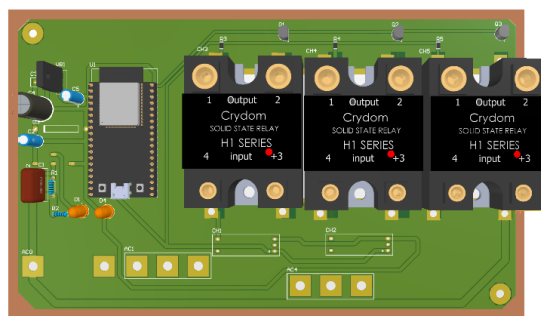
Төхөөрөмжийн үндсэн хэлхээний бүтэц буюу тэжээлийн хэсэг, микроконтроллер, SSR реле, гүйдлийн сенсор зэрэг элементийн холболтыг харах боломжтой.

Зарчмын схемийн дагуу боловсруулсан PCB хавтан нь дээд давхрага (top layer), доод давхрага (bottom layer) гэсэн үндсэн хоёр талтай бөгөөд дээд давхрага (top layer)-ыг 7-р зурагт харуулж байна.



7-р зураг. РСВ зураг

7-р зурагт харуулсан PCB хавтанг харагдах байдлын хувьд бодит байлгах үүднээс 3D зураг болгон харуулахыг зорьсон (зураг 8). SSR релей нь хэмжээ том учраас төхөөрөмжийн хэмжээг хэт том болгохгүй, холболт хийхэд энгийн байлгахын тулд боловсруулсан загвар юм.



8-р зураг. 3D PCB зураг

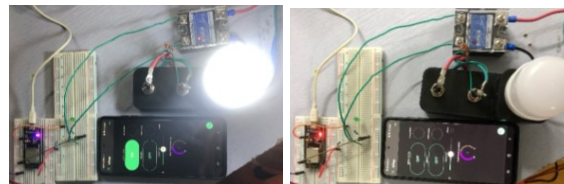
PCB-д зориулж хийхээр төлөвлөсөн кейс болон төхөөрөмжийн харагдах байдлыг бодит хэмжээг төсөөлөх боломжийг бий болгохыг зорилго.

IV. ТУРШИЛТ, ҮР ДҮН

Төхөөрөмжийн ажиллагааг үнэлэхийн тулд

1. гар утаснаас хэрэглэгчийг залгаж/салгаж, төлөвийг нь унших туршилт
2. температурын утгыг гар утсанд хүлээж авч дүрслэх туршилт
3. PWM гаралтын дохио болон хэрэглэгчийн чадлыг харьцуулах хэмжилт түс түс хийлээ.

А. Энгийн залгах/салгах туршилт: Хэрэглэгчийг гэрлээр төлөөлүүлэн асааж/унтраахыг зайнаас удирдах туршилт хийсэн бөгөөд үүндээ SSR релейн гүйдлийг 10 А гэж тооцоо хийн прп транзисторан түлхүүрийн хэлхээг угсарсан ба түлхүүрийн баазыг микроконтроллерын портоос удирдсан.

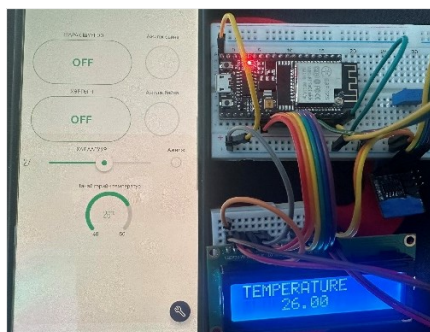


(a) Гэрэл асах команд (b) Гэрэл унтрах команд

9-р ураг. Гэрэл асаах/унтраах туршилт

9 (a)-р зурагт хэрэглэгчийг залгах команд илгээсэн бөгөөд гар утасны дэлгэц дээр хэрэглэгч залгагдсан гэдгийг гүйдлийн мэдрэгчээр хэмжиж тодорхойлсон үр дүнг буцааж илгээснийг тод ногоон өнгөөр гэрэлтүүлж харуулж байна. 9(b)-р зурагт хэрэглэгчийн салгах команд илгээсэн бөгөөд микроконтроллёроос хэрэглэгчийн гүйдлийг хэмжиж, салгагдсан байгааг бататган шалгасан үр дүнг илгээснийг унтарсан төлөвөөр харуулж байна.

В. Температурын мэдээлэл солицох туришилт: Туслах төхөөрөмж температурын мэдрэгчийн тусламжтай тасалгааны хэмийг хэмжиж, LCD дэлгэц дээр дүрслэхээс гадна үндсэн төхөөрөмжөөр дамжуулан серверт илгээснийг гар утасны дэлгэц дээр хэрхэн дүрсэлж байгааг 10-р зурагт харууллаа.



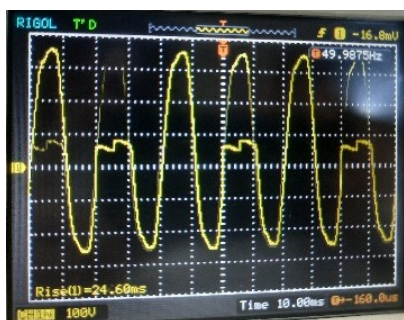
10-р зураг. Температурын мэдээлэл хүлээж авах туршилт

I²C интерфейсээр мэдээлэл дамжуулдаг тоон температурын мэдрэгч сонгож хэрэглэж байгаа бөгөөд 0.5 °C алхамтай өөрчлөлтийг харуулна.

С. PWM дохиогоор хэрэглэгчийн чадлыг удирдах туршилт: Цахилгаан халаагуурын цахилгаан зарцуулалтыг PWM дохиогоор удирдаж хянах туршилтыг хийхдээ SSR релейн гаралтад осциллоп (oscilloscope) ба амперметр холбон ажиллуулсан. PWM дохионы DC-ийг 10%-аас 100% хүртэл ихэсгэн хэмжилтийг хийсэн бөгөөд зарим хэмжилтийн осциллографыг 11-13-р зурагт түүвэрлэн харууллаа.



11-р зураг. Дохионы 100%-ийн гаралт

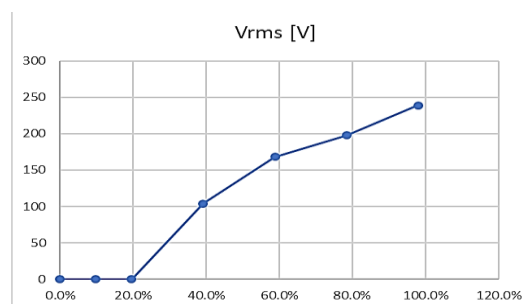


12-р зураг. Дохионы 70%-ийн гаралт



13-р зураг. Дохионы 50%-ийн гаралт

Хэрэглэгчид очих цахилгаан хүчдэлийн үйлчлэх утга PWM дохионы DC-ээс хамаарч өөрчлөгдөж чадах эсэхийг туршилтаар тодорхойлохыг зорьсон бөгөөд 14-р зурагт хэмжилтийн үр дүнг харуулж байна.



14-зураг. PWM дохионы гаралт, хүчдэлийн хамаарал

14-р зургийн графикаас PWM дохионы DC 20% хүртэл багасахад цахилгаан хүчдэлийн үйлчлэх утга харгалзан буурсан байгааг харж болно. Энэ нь PWM дохиогоор хэрэглэгчийн чадлыг удирдах боломжтойг баталж байна.

V. Дүгнэлт

220 В ахуйн цахилгаан хэрэгслийг алсаас асааж/унтраах, IoT системд суурилсан унтраалгын загвар зохион бүтээлээ. Энэ төхөөрөмж нь ахуйн цахилгаан хэрэгслийг энгийнээр асааж/унтраах ба PWM дохиогоор чадлыг нь хязгаарлаж удирдах хоёр горимтой. Хэрэглэгч залгагдсан эсэхийг гүйдэл мэдрэгч, температур мэдрэгч ашиглан тодорхойлдог тул тус төхөөрөмжийг цаашид цахилгааны хэрэглээг мэдээллэх, аюулгүй байдлыг хянах зэргээр өргөжүүлэх бүрэн боломжтой. Үндсэн, нэмэлт модулиуд бүгд интернэт сүлжээнд холбогдож, гар утсанд суулгасан аппликейшн программтай хоршиж ажилладаг нь хэрэглэгчийн хувьд хэрэглэхэд хялбар, алсаас удирдах боломжтой, эдийн засаг болон цаг хугацааг хэмнэх ач холбогдолтой төхөөрөмж болсон.

НОМ ЗҮЙ

- [1] Muhammad Ansar, “GSM based Home Appliance Control” project. 2021. e-source:
<https://www.hackster.io/embeddedlab786/gsm-based-home-appliance-control-5de80a>
- [2] Tongou LLC, “Single Phase Din Rail Smart Meter – TO-Q-SYS” product, e-source:
<https://elcb.net/product/single-phase-din-rail-smart-meter>
- [3] HUIMU Electronics LLC, “MGR-1 Series Panel Mount Solid State Relay” product, e-source
<https://electronics.huimultd.com/Product/Solid-State-Relay/Panel-Mount-SSR/MGR-1-Series/>
- [4] Electronics Tutorials: “Solid State Relay”, e-source
<https://www.electronics-tutorials.ws/power/solid-state-relay.html>
- [5] А.Одгэрэл, А.Сундий “Эмбэддэд системийн өгөгдлийг шифрлэн дамжуулах нь”. Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, “Эрдмийн чуулган-2023” МХТС-ийн эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхэтгэл, хуудас. 35. 2023.
- [6] Blynk веб сайт. <https://blynk.io/>

МАШИН СУРГАЛТЫН DNN+ResNET ХОСОЛСОН АЛГОРИТМ АШИГЛАН ӨВЧНИЙГ АНГИЛАХ НЬ

Тэгшээгийн Түвшинсайхан¹, Хишигбаярын Ариунзаяа², Нямаагийн Дуламсүрэн³, Батжаргалын Долгорсүрэн⁴

¹ШУТИС, Мэдээлэл, холбооны технологийн сургууль, Компьютерын ухааны салбар

^{2,3,4}ШУТИС, Мэдээлэл, холбооны технологийн сургууль, Мэдээллийн технологийн салбар

b.dolgorsuren@must.edu.mn⁴

Хураангуй

Бэтэг өвчин нь удаан явцтай эмнэл зүйн шинж тэмдэг тод илэрдэггүй учраас өвчтөнүүд цаг хугацаа алддаг бөгөөд тэднийг үнэн зөв оношлох эмчилгээд бэрхшээлтэй байдаг. Энэ асуудлыг шийдвэрлэхэд туслах зорилгоор шинэ үеийн технологи хиймэл оюун, машин сургалт ашигласан систем бий болгох, хэрэглээнд нэвтрүүлэх зайлшгүй шаардлагатай гэж үзэж байна. Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагаас бэтгийн үе шатуудыг ерөнхийд нь таван ангилалд хамааруулдаг бөгөөд бэтэг өвчний төрлийг зөв таних, өвчний үе шатыг тодорхойлох нь өвчтөнд хамгийн тохиромжтой эмчилгээг үзүүлэх анхны бөгөөд чухал үе шат юм. Энэхүү судалгааны ажлаар машин сургалтын ML.NET технологи ашиглан уйланхайт эхинококкозын төрлийг ангилан ялгах алгоритм боловсруулах, хэрэгжүүлэх, программын үр дүнг танилцуулахыг зорилоо. Мөн цаашидад уйланхайн буруу ангиллын танилтын хувийг ихэсгэхийн тулд өгөгдөл болон машин сургалтын арга алгоритмуудаа хэрхэн өргөтгөх боломжийг судалсан.

Түлхүүр үг: зураг боловсруулалт, машин сургалт, бэтэг, бэтгийн ангилал

I. УДИРТГАЛ

Бэтэг өвчин нь амьтнаас хүнд халдварладаг цестодозын бүлэгт хамааран туузан хорхойгоор үүсгэгдэж элэг, уушиг гэх мэт бусад эрхтэнд шимэгчлэн уйланхай үүсгэдэг зоонозын төрлийн халдварт өвчин юм. Энэ үүсгэгчийн 5 төрөл байдгаас *Echinococcus granulosus* ба *Echinococcus multilocularis* гэсэн хоёр зүйлийн шимэгч нь түгээмэл байдаг. Энэ хоёр нь хоорондоо ялгаатай бэтгийн төрөл үүсгэдэг. Үүнд *cystic echinococcus* (CE) буюу уйланхайт эхинококкоз, *alveolar echinococcus* (AE) буюу цулцангийн эхинококкозууд багтана. Эхинококкоз нь шинэ болон дахин сэргэж буй “Анзаарагддаггүй” зоонозын өвчин юм. Судалгаагаар [1] Төв Азийн 270 сая хүн *cystic echinococcosis* (CE)-ийн эрсдэлтэй бүсэд амьдардаг.

Гидатид уйланхай үүсэхэд хүргэдэг шимэгчийн халдвар болох эхинококк гранулозус нь дэлхий дахин даяар нийгмийн эрүүл мэндийн асуудалд ихээхэн анхаарал хандуулж байна. Энэ хор хөнөөлтэй өвчин янз бүрийн хөхтөн амьтдад нөлөөлж болох ба нохой, бусад махчин амьтдын ялгадсаар бохирдсон хоол хүнс, усыг хүн хэрэглэх замаар голчлон халдварладаг. Нэг эст шимэгчээр үүсгэгдсэн гидатид уйланхай ихэвчлэн удаан хугацааны туршид илрэх шинж тэмдэггүй байдаг бөгөөд хүний дотор чимээгүйхэн ургадаг. Гэсэн хэдий ч эдгээр уулинхай нь томрох тусам хүрээлэн буй эд эс, эрхтэн тогтолцоондоо дарамт учруулж өвчтөний амьдралын чанарт ихээхэн нөлөөлдөг. Бүр илүү аймшигтай нь эдгээр уйланхай хагарвал эрүүл мэндийн ноцтой хүндрэлүүд гарч болзошгүй.

Гидатидын уйланхайг оношлох үйл явц нь ихэвчлэн рентген туяа, хэт авиан гэх мэт эмнэлгийн дүрслэлийн аргуудыг ашигладаг. Харин ангиллын

хувьд манай Монгол Улс нь гараар ангилдаг. Эдгээр уйланхайг үнэн зөв хурдан шуурхай ангилах нь өвчтөндөө тохирох эмчилгээг цаг тухайд нь баталгаажуулж, хүндрэлийн эрсдэлийг бууруулахад чухал ач холбогдолтой юм. Энэхүү судалгааны гол зорилго нь хэт авиан дүрс ашиглан уйланхайт эхинококкозыг гурав ангилахын (*active*, *inactive*, *transition*) тулд машин сургалтын арга алгоритм ашиглах явдал юм. Зорилгодоо хүрэхийн тулд бид ML.Net Model builder ашиглаж байгаа бөгөөд зураг дээр суурилсан ангиллын ажилд гүн сургалтын нейрон сүлжээний (DNN) алгоритм ашиглаж системийн кодыг C# хэл дээр бичлээ. Энэхүү алгоритм нь зургуудаас нарийн төвөгтэй хэв маягийг өөрөө сурах чадвартай учир дүн шинжилгээ хийх ангилахад нэн тохиромжтой загвар юм. Гидатидын уйланхай оношилгоог сайжруулах, нарийвчлах, ангилах, ангиллын танилтын үр дүнгийн хувийг нэмэгдүүлэх зэрэг ажил цааш цаашид алгоритм, загвараа сайжруулах боломжтой бөгөөд энэхүү ажил Монголд хийгдэж буй нь уг төрлийн судалгааны анхны оролдлого юм.

II. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

2.1. Бэтгийн ангилал

CE-ийн анхдагч оношийг ийлдэс судлалын шинжилгээ (*serology*)-гээр эсвэл хэт авиан шинжилгээ ашиглан илрүүлэх боломжтой байдаг. Хэт авиан шинжилгээгээр (ЭХО) жижиг хэмжээт уйланхай илрэхгүй байж болно. Харин дараагийн үе шат буюу нарийвчлан бэтгийн үе шатыг нь илрүүлэхдээ дүрс оношилгооны зургийг мэргэжлийн эмч нар уншиж, Gharbi болон ДЭМБ ангиллын дагуу тодорхойлно. Анх 1981 онд эрдэмтэн Gharbi [2] хэт авиан шинжилгээн дээр үндэслэн элэгний уйланхайг ангилах шалгуурыг (Хүснэгт 1-ээс харна уу.)

боловсруулсан ба 2001 онд Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагаас (WHO-IWGE) үүнийг илүү сайжруулж, хүснэгт 2-т үзүүлсэнчлэн WHO-IWGE [3] стандарчлагдсан ангиллыг үүсгэсэн. ДЭМБ гарал үүсэл нь тодорхойгүй уйланхайг хэв шинжээр нь үндсэн 3 хэлбэрийн уйланхай болгоод, тэдгээрийг мөн үе шатаар таван дэд төрөлд оруулсан.

Type	Characteristics
I	Unilocular cyst, wall and internal echogenicities
II	Cyst with detached membrane (water-lily sign)
III	Multivesicular, multiseptated cyst, daughter cyst (honeycomb pattern)
IV	Heterogeneous cyst, no daughter vesicles
V	Cyst with partially or completely calcified wall

Хүснэгт 1. Гидатидын уйланхайн Gharbi ангилал

Уйланхайг идэвхтэй, идэвхгүй, шилжилтийн уйланхай гэж гурав ангилна. CE1 ба CE2-р хэлбэрийн уйланхайг идэвхтэй хэлбэрийн уйланхай гэж үздэг бол CE3 хэлбэрийн уйланхайг шилжилтийн хэлбэрийн уйланхай гэж үздэг. Харин CE4-CE5-р хэлбэрийн уйланхайг идэвхгүй хэлбэрийн уйланхай гэж тус тус ангилдаг.

WHO stage	Characteristics	Activity
CE1	Unilocular, anechoic cyst with double line sign	Active
CE2	Multiseptated "rosette-like" "honeycomb pattern" cyst	Active
CE3a	Cyst with detached membrane (water-lily sign)	Transitional
CE3b	Daughter cysts in solid matrix	Transitional
CE4	Heterogeneous cyst, no daughter vesicles	Inactive
CE5	Solid matrix with calcified wall	Inactive

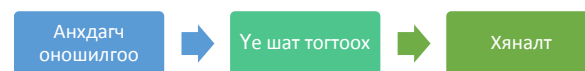
Хүснэгт 2. Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын гидатик уйланхайн ангилал

Шилжилтийн гэж тооцогдож байсан 3-р хэлбэрийн уйланхайг цаашид хоёр дэд бүлэгт хуваадаг болсон. CE3a (тусгаарлагдсан эндокистууд) харин CE3b (цэвэр цэврүү агуулсан) гэж ангилах болсон. Харин зарим судалгаагаар [4] CE3a цист идэвхгүй бол CE3b цист идэвхтэй байна гэж гаргажээ. Мөн хэт авиан шинжилгээг гэмтэл хянах зорилгоор ашиглаж болно. Эмчилгээ хийсэн өвчтөнүүдийн хувьд 3-6 сар тутамд хяналтын үзлэгээ хийлгэж, дараа нь жил бүр үзлэг хийлгэх хэрэгтэй гэж үзэж байна. Тэгвэл бид энэхүү хоёр ангиллын аргаас сүүлд ДЭМБ-аас гаргасан ангиллын дагуу бэтгийг хэт авиан зурган мэдээллээс ангилахыг зорьсон юм.

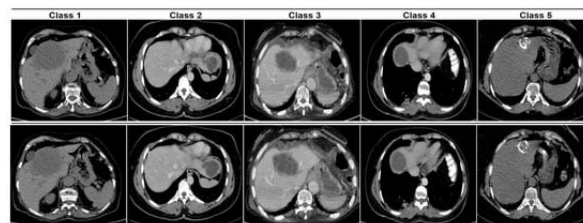
2.2. Зургаас ангилах арга

Зарим нэг тохиолдолд хэт авиан шинжилгээгээр тодорхой тогтсон онош тавих боломжгүй байдаг тул соронзон резонансын дүрслэл (MRI) болон компьютерын томограф (СТ) шаардлагатай байж болно. Үүнд таргалалттай өвчтөнүүд, диафрагмын доорх уйланхай эсвэл уйланхайн хоёрдогч халдвартай өвчтөнүүд, цөсний фистул зэрэг хүндрэлтэй тохиолдлууд болон хэвлийн хөндийн

гадуур тархсан тохиолдлууд гэх мэт нийтлэг өвчнөөр өвчилсөн өвчтөнүүд орно. Дүрс оношилгооны СТ ба MRI нь мэс заслын өмнөх болон дараагийн үзлэгт онцгой ач холбогдолтой юм. Оношилгоо, хяналтын шинжилгээнд MRI ашиглах нь СТ-ээс илүү үр дүн сайн.



Энэ хоёр арга нь хоёулаа биеийн эмгэгийг дүрслэн харуулдаг боловч MRI нь зөөлөн эдүүдийн төлөв байдлын талаар, СТ нь яс болон бусад хатуу эдүүдийн эрүүл мэндийг үнэлэхэд илүү их ашиглагддаг. Компьютерын томографт рентген туяа



Зураг 1. Дүрс оношилгооны зураг

нь зөөлөн эдийг нэвтэрч, нягт бүтцэд ойдог. Тиймээс өндөр мэдээлэл сайтай, нарийвчлал сайтай 3D давхаргат зургийг бүтээдэг. Гэхдээ уг зургуудыг мэргэжлийн эмч нар л тайлж тайлбарлаж, бэтгийн үе шат, явц хэр байгааг хэлж өгдөг. Гэтэл уг өвчин маань ховор тохиолдох үл анзаарагдам өвчин тул нарийн мэргэшсэн эмч цөөн байдаг. Тэгэхээр дараагийн бүлэгт яригдах шинэ технологиуд ашиглан MRI болон СТ зургаас өндөр нарийвчлалтай бэтгийн уйланхай үе шат тогтоох, өвчний хяналтыг хийх чадамжтай оюун ухаант систем бий болгох хэрэгтэй байна.

2.3. ML.NET ба DNN+RESNET50

Microsoft-ын боловсруулсан ML.NET нь нээлттэй эх сурвалжтай, платформ хоорондын машин сургалтын систем юм. Энэ нь хөгжүүлэгчдэд машин сургалтын өмнөх туршлага шаардахгүй C# эсвэл F# ашиглан машин сургалтын загвар бүтээх боломжийг олгодог. Мөн ML.NET нь .NET хөгжүүлэгчдэд зориулсан машин сурахад туслах зорилготой бөгөөд веб, ширээний компьютер, гар утас, клоуд, IoT программ зэрэг төрөл бүрийн домэйн хэрэглэгдэх боломжтой. ML.NET-ийн гол онцлог, шинж чанаруудыг доор харуулав.

ML.NET нь .NET экосистемтэй саадгүй нэгдэж, C# хөгжүүлэгчдэд машин сургалтыг програмдаа оруулахад хялбар болгодог. Үүнийг ASP.NET, Xamarin, Azure, Visual Studio гэх мэт сан болон хэрэгслүүдтэй хамт ашиглаж болно. ML.NET нь нээлттэй эх сурвалж бөгөөд энэ нь түүний эх кодыг хөгжүүлэгчид үзэх, өөрчлөх, хувь нэмэр оруулах боломжтой гэсэн үг юм. Энэхүү нээлттэй хандлага

нь олон нийтийн оролцоог дэмжиж, шинэ онцлог, сайжруулалтыг хөгжүүлэхэд түлхэц өгдөг. ML.NET нь хөндлөн платформ бөгөөд үүнийг Windows, macOS болон Linux дээр ажиллуулах боломжийг олгодог. Энэхүү олон талт байдал нь өөр өөр үйлдлийн систем дээр машин сургалтын программууд хөгжүүлэхэд тохиромжтой болгодог.

ML.NET нь өгөгдлийг хувиргаж, машин сурахад бэлтгэх боломжийг олгодог. Та өгөгдлийн сан, CSV файл эсвэл API зэрэг янз бүрийн эх сурвалжаас өгөгдлийг импортлох боломжтой бөгөөд үүнийг ангилал, регресс, кластер, зөвлөмж зэрэг ажилд зориулж машин сургалтын загвар бүтээхэд ашиглаж болно. ML.NET нь өгөгдсөн даалгаварт хамгийн сайн машин сургалтын алгоритм болон гиперпараметр сонгох үйл явцыг автоматжуулдаг AutoML функцүүд агуулдаг. Энэ нь машин сурах гүнзгий мэдлэггүй хөгжүүлэгчдийн хувьд ч үр дүнтэй загвар бүтээх үйл явцыг хялбаршуулдаг.

ML.NET нь TensorFlow болон ONNX зэрэг бусад алдартай машин сургалтын системүүдтэй харилцан ажиллах боломжийг олгодог. Та эдгээр фреймворкуудаас урьдчилан бүтээгдсэн загваруудыг импортлож, ML.NET програмаа ашиглах боломжтой. ML.NET нь C# эсвэл F# ашиглан машин сургалтын загвар, дамжуулах шугам үүсгэх боломжийг олгодог. Энэ нь машин сургалтын үйл явцыг тодорхой хэрэгцээ, шаардлагад нийцүүлэн өөрчлөх боломжийг олгодог.

ML.NET нь том өгөгдлийн багц боловсруулахад оновчтой бөгөөд хурдасгасан сургалт, дүгнэлт хийхэд олон цөмт процессоруудыг ашиглах боломжтой. Энэ нь өндөр гүйцэтгэлтэй хувилбаруудад зориулагдсан. ML.NET нь бэлтгэгдсэн загваруудыг янз бүрийн орчинд байрлуулах механизмыг санал болгодог бөгөөд үүнд дотоод серверүүд, үүлэн платформууд (жишээ нь: Azure), хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүд болон захын төхөөрөмжүүд орно. Энэ нь бодит цагийн таамаглалыг хөнгөвчлөх, машин сургалтыг программд нэгтгэх боломжийг олгодог. ML.NET нийгэмлэг нь заавар, баримт бичиг, форум болон GitHub-ээр дамжуулан хөгжүүлэгчдийг идэвхтэй дэмждэг. Энэ нь ML.NET-ийг үр дүнтэй сурах, ашиглах өргөн хүрээний нөөцөд хандах боломжийг олгодог. ML.NET-тэй ажиллахын тулд ердийн ажлын урсгалд өгөгдөл бэлтгэх, загвар сонгох, сургах, үнэлэх, байршуулах, байршуулсан загварууд ашиглан бодит цагийн таамаглал орно. ML.NET нь .NET программд машин сургалтын интеграцчиллыг хялбаршуулж, үүнийг илүү өргөн хөгжүүлэгчдийн үзэгчдэд хүртээмжтэй болгож, төрөл бүрийн домэйн дээр ухаалаг программууд бий болгох боломжийг олгодог.

2.3.1. Deep neural network

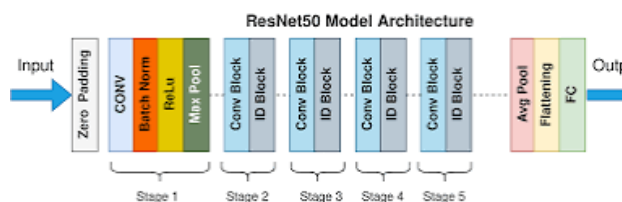
Deep neural network (DNN) нь Feed Forward Neural Network (FFNN) гэгддэг бөгөөд өгөгдлийн шаталсан дүрслэлийг сурах замаар нарийн төвөгтэй

ажлуудыг загварчлах, шийдвэрлэхэд зориулагдсан хиймэл мэдрэлийн сүлжээний нэг төрөл юм. DNN нь хүний тархины бүтэц, үйл ажиллагаанаас сэдэвлэсэн хиймэл мэдрэлийн сүлжээ, тооцооллын системүүдийн нэг хэсэг юм. Эдгээр нь хоорондоо холбогдсон зангилаа (нейрон) бүхий давхаргуудаас бүрдэнэ. DNN-д "гүн" гэсэн нэр томъёо нь оролтын болон гаралтын давхаргын хооронд олон далд давхаргууд байдгийг илэрхийлдэг бөгөөд энэ нь сүлжээнд өгөгдлийн улам хийсвэр, төвөгтэй шинж чанаруудыг сурах боломжийг олгодог. Жишээлбэл: дүрсийг танихад эхний давхарга нь ирмэгийг, дараагийн давхарга нь дүрсийг, дараагийн давхарга нь объектыг эсвэл бүр бүх дүр зургийг илрүүлдэг.

DNN-ийг том өгөгдлийн багц ашиглан сургаж, нейрон хоорондын холболтын хүчийг (жин) тохируулдаг. Сургалт нь оролтын өгөгдлийг сүлжээгээр дамжуулах, сүлжээний гаралтыг хүссэн гаралттай харьцуулах, жинг шинэчлэх, алдааг багасгахын тулд буцаан тархалт гэх мэт оновчлолын алгоритмуудыг ашиглах явдал юм. Идэвхжүүлэх функцийг нейрон бүрийн оролтын жигнэсэн нийлбэрт ашигладаг бөгөөд сигмоид, ReLU (шулуулагдсан шугаман нэгж) болон tanh функц зэрэг нийтлэг функцүүдтэй. DNN нь дүрс, яриа таних, байгалийн хэл боловсруулах, зөвлөмж өгөх систем, бие даасан тээврийн хэрэгсэл зэрэг янз бүрийн салбарт ихээхэн амжилтад хүрсэн. Тэд эрүүл мэнд, санхүү болон бусад олон салбарт амлалтаа биелүүлсэн. Гэсэн хэдий ч DNN нь ихээхэн хэмжээний өгөгдөл, тооцоолох нөөцийн хэрэгцээ гэх мэт бэрхшээлтэй тулгардаг. Загвар нь сургалтын өгөгдөлд хэт нягт нийцэх, хэт тохируулга хийх, хэт тохируулга хийх зэрэг нь нийтлэг асуудал юм. Эдгээр сорилтыг үл харгалзан DNN нь хиймэл оюун ухааны салбарт хувьсгал хийж, янз бүрийн хэрэглээнд гайхалтай үр дүнд хүрсэн. Тэд судалгаа, хөгжүүлэлтийн идэвхтэй талбар хэвээр байгаа бөгөөд машин сургалт, хиймэл оюун ухааны дэвшилийг хөдөлгөсөөр байна. ResNet бол гүнзгий сүлжээний сургалтад градиент алга болох зэрэг асуудлыг шийдвэрлэх шийдлүүдийн нэг юм.

2.3.2. ResNet-50

ResNet архитектур нь Convolutional Neural Network-ийн хамгийн алдартай архитектурыудын нэг юм. Ялангуяа, зураг 2-т үзүүлсэнчлэн ResNet-50 нь илүү өргөн хүрээтэй ResNet архитектурын томоохон шинэчлэлийг төлөөлдөг. Энэхүү шинэлэг зүйл нь маш гүн сүлжээ сургахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг үлдэгдэл эсвэл алгасах холболтыг нэвтрүүлэх явдал юм. Эдгээр холболт нь мэдэгдэхүйц доройтолгүйгээр сүлжээгээр дамжуулан өгөгдлийн шууд урсгалыг хөнгөвчлөх замаар градиент алга болох асуудлыг шийддэг.



Зураг 2. ResNet50 загварын архитектур

Энэ чадвар нь ResNet-д олон зуун давхарга бүхий гүн гүнзгий сүлжээг үр дүнтэй сургах боломжийг олгодог. ResNet-ийн гол шинэлэг зүйл бол алгасах холболт эсвэл үлдэгдэл холболтыг ашиглан нэг буюу хэд хэдэн давхаргыг тойрч гарах чадвар юм. Хүссэн үндсэн зураглалыг сурахын оронд ResNet загварууд үлдэгдэл зураглалд суралцдаг бөгөөд энэ нь хүссэн гаралт болон одоогийн гаралтын хоорондох ялгааг ойлгож, сүлжээний оновчлолыг илүү удирдах боломжтой болгодог. Эдгээр үлдэгдэл блок нь мэдээллийг олон давхаргаар дамжуулж, дараагийн давхаргууд руу шууд холбох боломжийг олгодог.

ResNet-50 нь ихэвчлэн зураг таних, ангилах ажилд ашиглагддаг бөгөөд ImageNet зэрэг өргөн хүрээний мэдээллийн багц дээр урьдчилан бэлтгэгдсэн байдаг. Энэхүү урьдчилсан сургалт нь компьютерын харааны тодорхой ажлуудад зориулж нарийн тохируулсан сургалтыг шилжүүлэх боломжийг олгодог. Үүний үр дүнд ResNet-50 нь компьютерын харааны янз бүрийн программд тохиромжтой сонголт болж гарч ирсэн бөгөөд TensorFlow, PyTorch болон бусад гүнзгий сургалтын системүүдтэй нийцдэг.

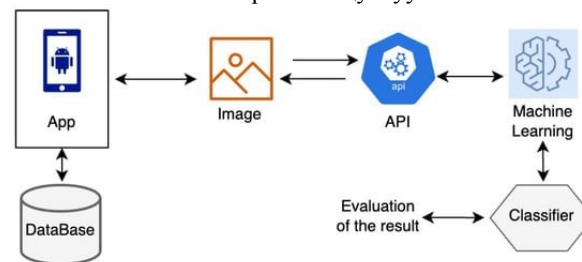
2.3.3 DNN + ResNet-50 хослуулж ашиглах боломж

ResNet-50 нь өвөрмөц конволюцын мэдрэлийн сүлжээ (CNN) архитектуртай. Гэсэн хэдий ч "Deep neural network" (DNN) нь сүлжээний архитектурын өргөн хүрээг хамарсан илүү ерөнхий нэр томъёо гэдгийг анхаарах нь чухал юм. Тогтмол тооны давхаргатай ResNet-50-аас ялгаатай нь DNN нь давхаргын тохиргооны хувьд ихээхэн өөрчлөлтийг харуулж чаддаг. Нэг гол ялгаа нь урьдчилан бэлтгэгдсэн загваруудын олдоц, түгээмэл байдалд оршдог. Урьдчилан бэлтгэгдсэн ResNet-50 загварууд нь хүртээмжтэй бөгөөд янз бүрийн даалгавруудад суралцахад өргөн хэрэглэгддэг. Үүний эсрэгээр урьдчилан бэлтгэгдсэн DNN загварууд нь тодорхой даалгаварт тохирсон байх хандлагатай байдаг тул бага түгээмэл байдаг. Цаашилбал, ResNet-50 нь ихэвчлэн компьютерын харааны салбарт хэрэглээгээ олдог бол DNN нь илүү өргөн хүрээний хэрэглээтэй байдаг. Тэдгээрийг текст боловсруулах, яриа таних зэрэг олон салбарт ашигладаг бөгөөд тэдгээрийн олон талт байдал, өргөн хүрээний хэрэглээнд дасан зохицох чадварыг онцлон тэмдэглэдэг.

III. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Эхинококкозын зургийг ML.NET ашиглан шинжлэх нь MRI, CT, хэт авиан зураг гэх мэт эмнэлгийн зураг дээрх эхинококкозтой холбоотой

хэв шинж, гэмтлийг автоматаар илрүүлж ангилахын тулд машин сургалтыг ашиглах явдал юм. Эхинококкозын шинжилгээний хувьд уламжлалт компьютерын хараа техник ашиглахаас илүү урьдчилан бэлтгэгсэн гүн суралцах загвар болох ResNet-50 болон урьдчилан бэлтгэгдсэн Deep neural network (DNN) ашиглан зургийн ангиллыг гаргаж авах болно. ДЭМБ ангиллын 2518 CT зураг байгаагаас CE1-CE2 буюу идэвхтэй үеийн 830 зураг, CE3 буюу 472 зураг, CE4-CE5 буюу 1216 зураг бүхий томоохон мэдээллийн багцыг Kaggle [6] системээс болон интернэтээс цуглуулсан.



Зураг 3. Системийн ажиллах зарчим

Эдгээр зургийг бид сургалтдаа ашигласан бөгөөд тестийн үе шатанд манай улсад тохиолдсон бэтэгтэй өвчтөнүүдийн 50 зургийг ашигласан.

	Active	Transitional	Inactive
CT	830	472	1216
MRI	55	45	61

Хүснэгт 3. Сургалтын багцын хэмжээ

IV. ҮР ДҮН

Уг судалгааны ажлаар Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын гидатик уйланхай ангиллыг хэрэгжүүлсэн болно. Мөн MRI болон CT зургаар тус тус ангилал хийх боломжтой ухаалаг системийг хэрэгжүүллээ. Манай машин сургалтын загвар, туршилтаа Local CPU environment Intel(R) Core(TM) i5-1035G1 CPU @ 1.00GHz үзүүлэлт бүхий компьютер дээр хэрэгжүүлсэн. DNN + ResNet50 нь ихэнх зургийг зөв ангилсан. Гэсэн хэдий ч үр дүнд нь буруу ангилсан зургууд байсаар байна. Сонирхолтой нь, CT, MRI нь адилхан эмнэл зүйн зураг мөн ижил загварын модель дээр сургасан боловч энэ хоёрын танилтын хувь өөр байна. Энэ хоёрын үр дүнг харвал MRI зургийн танилт өндөр байсан бол харин эсрэгээрээ CT зургийн өгөгдөл дээр сургасан загварын танилтын хувь бага байна. Бидний үзэж байгаагаар, CT зургийн ангиллын танилтын хувь шалтгаан нь өгөгдлийн багцыг бүрдүүлэхийн тулд CT зургийг хийсэн тул зургийн өнгө, чанар, хэмжээ өөрчлөгдсөнөөс ерөнхий шинж байдалд тодорхой хэмжээгээр нөлөөлсөн бөгөөд энэ нь субъектив байж болно.

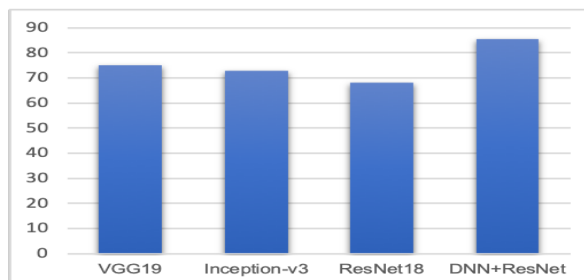
Гитадын уйланхайн туршилтын 50 эмнэл зүйн зургаас Active ангилалд багтах 22 зургаас 17 зургийг зөв ангилсан бол үлдсэн 6 зургийг нь буруу ангилав.

Тестийн зураг	DNN+RESNET50 танилтын хувь	Эмчийн ангилсан байдал
	Active 71% Inactive 13% Transitional 3%	Active
	Active 66% Transitional 2% Inactive 33%	Transitional
	Inactive 100% Active 1%< Transitional 1%<	Inactive
	Active 100% Transitional 1%< Inactive 1%<	Transitional
	Active 84% Transitional 3% Inactive 13%	Active

Хүснэгт 4. Зарим тестийн зургийн үр дүн

Inactive ангилалд орох 12 туршилтын зургийг **харахад** 11 зургийг зөв ангилж, үлдсэн 1 зургийг буруу ангилсан. Харин Transitional ангилалд орох 16 туршилтын зургийг ангилагчаар оруулахад 14 зургийг зөв ангилсан бол үлдсэн 2 зургийг ангилав. Эндээс үзэхэд манай машин сургалтын загвар нь дунджаар 85.4% хувьтай (Active – 77.3%; Inactive – 91.7%, Transitional – 87.5%) өгсөн тестийн зургийг үнэн зөв ангилж чадаж байна гэж дүгнэлээ. Зарим зургийг ангилсан байдлыг хүснэгт 4-д харууллаа.

Мөн бусад судалгааны ажилд [7] танилцуулагдсан ангиллын аргуудтай харьцуулахад манай загварын дундаж танилтын хувь нь харьцангуй өндөр буюу 10 орчим хувиар их байгааг зураг 4-д харуулав. Манай системийн танилтын хувь яагаад өндөр байгаа шалтгаан нь DNN алгоритмыг ResNet50 хослуулан хэрэглэсэнтэй холбоотой гэж үзэж байна.



Зураг 4. Бусад ML загваруудтай харьцуулсан туршилтын үр дүн

ДҮГНЭЛТ

Уйланхайт бэтэг нь биеийн олон эрхтэнд хүндрэлтэй байдаг өвчлөл юм. Рентген шинжилгээ нь энэ өвчнийг оношлох, эмчлэх, хянахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. CT, MRI ULTRASOUND гэх мэт төхөөрөмжөөс авсан, боловсруулсан хэдэн арван зургийг эмч нэг бүрчлэн өөрийн нүдээр харж, ямар нэгэн асуудлыг илрүүлдэг, өвчнийг оношилдог учраас хүнээс үүдэлтэй алдаа гарах тохиолдол цөөнгүй байгаа юм. Тэгвэл манай системийн хувьд энэ асуудлыг хөндөн, бэтэг өвчний тохиолдолд олон арван эмнэл зүйн зургийг машин сургалтын дэвшилтэт аргын тусламжтай бэтгийн уйланхайг идэвхтэй, идэвхгүй болон шилжилтийн эсэхийг нь тодорхойлж, эмчилгээний үе шатыг гаргаж авахад хялбар болгохыг зорьсон юм. Өнөөдөр эмнэлгийн ачаалал их байгаа тул зардлыг бууруулж, цаг хугацааг хэмнэж үр ашгийг дээшлүүлэх шаардлагатай байгаа нь ойлгомжтой. Эдгээр хүчин зүйлийн улмаас эмнэлгийн эмнэл зүйн зургийг үнэлэх машин сургалтын арга техникийг ашиглах нь ихээхэн ашиг тустай байна. Энэхүү санал болгож буй загвар маань одоогоор гитад уйланхайн эмнэл зүйн зургийг 85-аас дээш хувийн магадлалтай үнэн зөв ангилж байна.

Цаашид зурган өгөгдлөө ихэсгэх, төхөөрөмж тус бүрээр нь ангилах, зургийн чанарыг сайжруулах, загвараа өргөтгөх гэх мэт арга замаар танилтын хувийг улам ихэсгэх боломжтой гэж үзэж байна.

НОМЗҮЙ

- [1] Zhang, W., Zhang, Z., Wu, W., Shi, B., Li, J., Zhou, X., Wen, H., & McManus, D. P. (2015). Epidemiology and control of echinococcosis in central Asia, with particular reference to the People's Republic of China. *Acta tropica*, 141(Pt B), 235–243. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.03.014>
- [2] Brunetti, E., Kern, P., & Vuitton, D. A. (2010). Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta tropica*, 114(1), 1-16.
- [3] WHO-IWGE classification Available: <https://www.who.int/groups/informal-working-groups-on-echinococcosis> Last Access: 2023-10-30

[4] Junghanss, T., da Silva, A. M., Horton, J., Chiodini, P. L., & Brunetti, E. (2008). Clinical management of cystic echinococcosis: state of the art, problems, and perspectives. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 79(3), 301-311.

[5] ML.NET machine learning framework Available: [https://dotnet.microsoft.com/en-](https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/machinelearning-ai/ml-dotnet)

[us/apps/machinelearning-ai/ml-dotnet](https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/machinelearning-ai/ml-dotnet) Last access: 2023-11-01

[6] Kaggle - Hydatid Cyst Dataset, Available: <https://www.kaggle.com/datasets/tahamu/hydatid-cyst?select=2> Last access: 2023-11-01

[7] Yildirim, M. (2023). Image Visualization and Classification Using Hydatid Cyst Images with an Explainable Hybrid Model. *Applied Sciences*, 13(17)

УЛААНБААТАР ХОТЫН ТӨВИЙН ХЭСГИЙН ДҮР ТӨРХИЙГ БҮРДҮҮЛЭГЧ ГОЛ ЭЛЕМЕНТИЙН СУДАЛГАА

Ө.Дагийсүрэн¹, Б. Мөнх-Эрдэнэ², Н. Оюу-Эрдэнэ³, Б. Ариунжаргалан⁴

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга Архитектурын сургууль, Архитектурын салбар

ulzibyrdagisuren@gmail.com¹, munkh.erdene7830@gmail.com²,
n.oyu.erdene111@gmail.com³, ariunjargalan@must.edu.mn⁴

Хураангуй

Улаанбаатар хотын иргэд хотын төвийг хэрхэн таньж мэдэн, төсөөлдөг гэдгийг Кевин Линчийн оюуны зураглал (mental map) зурган судалгааны аргаар Улаанбаатар хотод оршин суугаа 100 хүнээс түүвэрлэн авсан. Судалгааны дүнгээс харвал судалгаанд оролцогчдын дийлэнх хувь нь өдөр тутмын амьдралдаа ашигладаг зам дээр тулгуурлан хотыг таньж мэддэг ба нийтлэг байдлаар хотын төв гэвэл хотын төв талбай болон түүнийг тойрсон барилгуудыг хамруулах хэмжээг зураглан үзүүлсэн байсан. Судалгаанд оролцогчдын нас хүйс, ажил мэргэжил, Улаанбаатар хотод оршин суусан хугацаанаас хамааран асуулгын үр дүнгүүд харилцан адилгүй байгаа нь ажиглагдсан. Уг судалгаанаас хотыг төлөөлүүлдэг хотын ландшафт, гудамж, олон нийтийн задгай талбай, уулзвар зэрэг хэд хэдэн тодорхой байршил давтагдаж буйг илрүүлсэн. Тодорхойлсон хотын төвийн дүр төрхийг бүрдүүлэгч элементүүдийн олон давтамжтай сонгогдох болсон шалтгааныг тухайн элементийн насжилт болон ашиглалттай холбон судалсан. Мөн 2020, 2021, 2023 оны нийт 730 хүний судалгааг нэгтгэн дүгнэж, он оны ялгаатай болон ижил байдлыг харьцуулсан. Нас насны онцлогоос үүдэн хотын дүр төрхийг тодорхойлж буй элементүүд нь өөр байгааг илрүүлсэн. Цаашид уг судалгаагаар хотын иргэд хотыг хэрхэн танин мэдэж, өдөр тутамдаа ашиглаж байгаагаас шалтгаалан хотын дурсамж болон соёлын өвийн харилцан хамаарлыг тодруулах, хотын олон нийтийн орон зайн дизайн зэргийн талаар суурь судалгаа хийх боломжтой.

Түлхүүр үг: Улаанбаатар хотын төвийн дүр төрх, хотын төв, хотын элемент, оюуны зураглал, иргэдийн хотын орон зайн төсөөлөл, Кевин Линч

Удиртгал

Уг судалгаа нь 2023 оны байдлаар Улаанбаатар хотын төвийн хэсгийн дүр төрхийг бүрдүүлэгч элементийн судалгаа юм. Хурдтай өөрчлөгдөж буй Улаанбаатар хотын дүр төрхийг иргэд хэрхэн танин мэдэж байгаа болон санаж буйг

Кевин Линчийн оюуны зураглалын аргаар судлан үзсэн. Үүнээс Улаанбаатар хотын төвийн хэсгийг хүн бүрийн онцлогоос шалтгаалан өөр байсан ч Төрийн ордон, төв талбай болон эдгээрийн эргэн тойрны барилгууд, түүндээ Blue sky-г тодотгож байсан ба түүнчлэн талбайг тойрсон бүс, бага тойрууг

Улаанбаатар хотын төвийн дүр төрхөөр тодорхойлсон.

Судалгааны 2-р бүлэгт ижил төстэй судалгааны арга ашиглан судалгаа хийсэн ажлуудыг судлан үзэх, ямар тохиолдолд ашиглаж, ямар үр дүнд хүрсэн талаар судалсан. 3-р бүлэгт түүврийн аргаар хийсэн санал асуулга болон оюуны зураглалын даалгавраар авсан судалгааны нэгдсэн дүнг тайлбарлах ба 4-р бүлэгт тус судалгааны дүнгээр илэрсэн хотыг бүрдүүлэгч таван элементүүдэд харьяалагдах Улаанбаатар хотын гудамж, газар, бүсийн хилийг тодорхойлно. Мөн тодорхойлогдсон дүр төрхийн элементүүдийг судалгаанд оролцогчдын насны бүлгийн ялгаатай байдал болон 2020, 2021, 2023 оны нийт 730 хүнээс авсан судалгааг нэгтгэж, харьцуулан тайлбарлана.

1.1. Улаанбаатар хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч элементийн талаарх судалгаа ба хэрэгцээ

Техник технологи, эдийн засгийн хурдацтай хөгжлийн тусламжтайгаар Улаанбаатарын дүр төрх эрс өөрчлөгдөж байна. Уг өөрчлөлтөнд хамгийг их өртөж буй хэсэг бол социалист нийгмийн бүтээн байгуулалт буюу хотын төвийн барилга байгууламжууд болон орон зайнууд юм. Хүн төрөлхтөн байгалиасаа орчинд дасан зохицох, мэдрэх, бүх зүйлийг ангиалан дэс дараалалд оруулдаг зуршилтай.[1] Хотын хэт их хурдтай өөрчлөлт нь хотод амьдарч буй иргэдийн сэтгэл зүйд нөлөө үзүүлж орчноо таних мэдрэмжийг эмх цэгцгүй болгож байна. [2] Орон зайн ашиглалт нь хүмүүс тухайн орчноо хэрхэн таньсан байна гэдгээс шууд хамааралтай. Сүүлийн жилүүдэд хийгдэж буй шинэчлэл дахин төлөвлөлт нь нэг газраа удаан хугацаагаар оршин суусан тус нутгийн уугуул иргэдийн өдөр тутмын амьдралд асуудлуудыг үүсгэж байна.

Жишээ нь: Дахин төлөвлөлтөнд орсны дараа гэрээсээ гарч автобусны буудал, дэлгүүр орох үедээ замаа олохгүй төөрөх гэх мэт. Хүн замаа олохгүй төөрөх, зорьсон газраа хүрч чадахгүй байх нь тодорхой хугацаанд сэтгэл зүйн хувьд стресс болон сандралыг бий

болгодог. Тиймээс энэ нь хүний өдөр тутмын амьдрал болон амьдралын чанартай шууд холбогддог. [3] Хотын дүр төрх нь он цагийн эрхээр бий болдог түүхэн ач холбогдолтой билэгдлийн чанартай зүйл байдаг [4]. Тэгвэл өнөөдөр бидний хийж буй их бүтээн байгуулалт, дахин шинэчлэл, төлөвлөлт нь зөвхөн эдийн засгийн үр ашиг, объект руу чиглэсэн хандлагатай байгаа нь өрөөсгөл ойлголт юм.

Хотын дүр төрхийг тодорхойлдог олон онол байдгаас хамгийн түгээмэл ашиглагддаг нь Кевин Линчийн Хотын зөв хэлбэрийн онол (A Theory of Good City Form) юм. [5]

Уг хот төлөвлөгч нь “The Image of the City” (1960) номдоо хот нь ганц объектын тухай ойлголт биш ба хүмүүсийн танин мэдсэн хотыг бас хамруулах хэрэгтэй гэсэн байдаг. Тэрээр хотын орон зайн элемент нь нийтээрээ ойлгоход амархан уншигдах (legibility) чадвартайгаас гадна агуулгыг дамжуулах чадвартай сайн ялгардаг дүр төрх (imageability)-тэй байвал иргэдийн аюулгүй байдлыг хангахаас гадна боломжит байдлаар хүний орчноос олж авах туршлагыг гүнзгийрүүлэн эрч хүчийг нэмэгдүүлж чаддаг гэсэн байдаг. Хотын орчны уншигдах байдал нь хотын орон зайг бүрдүүлэгч элементүүд нь ерөнхийдөө системчлэгдсэн хэвээр амархан ойлгогдох хэмжээг хэлэх ба орон зайн тодорхой байдал гэж хэлж болно.[6] Хотын орон зайн дүр төрх нь ажиглагчид хүчтэй мэдрэмж төрүүлсэн юм уу ямар нэг утга учиртай байхыг хэлнэ. Тэрээр цоо шинэ өвөрмөц аргаар хотын орон зайн талаар хүмүүсийн хүлээн авч байгаа хотын ялгарах шинж (identity), бүтэц (structure), агуулга (meaning) зэргийг хамтатган хотын “дүр төрх”-өөр тодорхойлж оюуны зураглал (mental map) ашиглан хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч элементийг системчилсэн. Хотын орон зайн дүр төрх болон уншигдах байдал нь хоорондоо тэтгэй харилцан хамааралтай концепц юм. [7]. Хотын орон зай тодорхой бөгөөд ойлгоход хялбар байх тусам хотын дүр төрх сайжрах, хотын дүр төрх сайжирснаар иргэд хотыг танин мэдэх нь илүү хялбар болох боломжийг бүрдүүлнэ.

1.2 Судалгааны зорилго

Уг судалгааны зорилго нь Кевин Линчийн хотын дүр төрхийг тодруулах онолын судалгаан дээр үндэслэн 2023 оны байдлаар Улаанбаатар хотын төвийн хэсгийн хязгаар болон дүр төрх, түүний орон зайг бүрдүүлдэг хөдөлгөөний коридор (*Paths*), холбогч элемент (*Edges*), бүс (*Districts*), нийтийн талбай (*Nodes*), ландмарк (*Landmarks*)-ийг 2020, 2021 онд уг сэдвээр хийсэн судалгаатай нэгтгэн харьцуулан, дахин шинэчлэн тодруулахад оршино. Мөн оролцогчдын хотын дүр төрхийг тодорхойлоход нас насны ангиллаар хэрхэн тодорхойлж буй ялгаатай байдлыг харуулах ба сонгогдсон элементүүд олон тоогоор давтагдах болсон шалтгаануудыг судалхад оршино.

1.3 Судалгааны хүрээ ба арга барил

Энэ судалгаа нь 1960 онд хэвлэгдэн гарсан Кевин Линчийн Хотын дүр төрх (*The Image of the City*) номд ашиглагдсан судалгааны аргаар Улаанбаатар хотыг судалсан болно. Үүнд түүврийн санал асуулгаар 5 насны бүлэг, хүйсээр ангилан нийт 100 хүнийг хамруулав. (Зураг 1)

УЛААНБААТАР ХОТЫН ТӨВИЙН ХЭСГИЙН ДҮР ТӨРХИЙГ БҮРДҮҮЛЭГЧ ГОЛ ЭЛЕМЕНТИЙН СУДАЛГАА

Иргэн таны бодлоор Улаанбаатар хотын төв гэж юу вэ?

Уг асуултад та богино хугацаанд эхний сэтгэгдлээр бууж буй дүр төрхийг тойм зураглал хэлбэрээр A4 хэмжээтэй цаасан дээр буулгаж өгнө үү?

Үүнийг зурахад танд гоц гэгд зургийн авьяас шаардлагагүй ба хэдэн ч настай хэн ч зурж болно. Хотын төв гэхэд л санаанд бууж буй гол зүйлсээ тойм хэлбэрээр буулгахад л хангалттай. Харьцаа масштабыг, цэвэр тод байдал чухал биш.

Уг судалгааны зураглал нь иргэд Улаанбаатар хотын төвийг хэрхэн таньж мэддэг вэ? Тэдний харах өнцгөөр хотын төв гэж юу вэ? гэдгийг энгийн тойм зураглалын тусламжтайгаар гарган ирж, дүн шинжилгээ хийхэд зориулагдана.

Таны зурсан зураглал, мэдээлэл хувь хүний нууцлалтайгаар судалгааны жижиг хавсралт болон хэвлэгдэж болно.

Судалгаанд мэдээлэл

-Нас:
-Хүйс:
-Мэргэжил:
-Улаанбаатар хотод оршин сууж буй жил:

Оролцогчийн

Биднийг дэмжин хамтран ажилласанд баярлалаа.

2023 он

Зураг 1. Оюуны зураглалын даалгавар

2. Судалгааны тойм

2.1. Нэр томъёоллын тодорхойлолт

Хотын дүр төрх (*City image*)-Хотын орон зайн дүр төрх гэдэг нь ажиглагчид хүчтэй мэдрэмж төрүүлсэн эсвэл тэр хүнд утга учиртай элементээр төлөөлөгддөг байдаг [8].

Танин мэдэх (*Recognition*)-төрөл бүрийн орчны өдөөлтөөс тэр өдөөлтийн доторх агуулга эсвэл тэрний мэдээллийг оюуны төсөөллөөр дахин ойлгож эзэмших, хувиргах, ашиглах зэрэг байдлаар ашиглаж чадах сэтгэл зүйн үйл явцыг хэлнэ.

Уншигдах байдал (*Legibility*)-Хот орчны уншигдах байдал гэдэг нь хотын орон зайг бүрдүүлэгч элементүүд нь ерөнхийвтэр байдлаар системчлэгдсэн, хялбар танигдах байдлыг хэлэх ба нэг үгээр орон зайн тодорхой байдал юм [9].

Дүр төрх (*Imageability*)-Энэ нь объект ажиглагчид өгдөг хүчтэй дүр төрхийг бий болгох өндөр магадлалтай объектын чанарыг хэлнэ. Уг чанар нь тодорхой ялгарах, хурц бүтэцтэй, маш чухал орчны танигдах байдлыг бүтээхийн төлөөх хялбаршуулсан төрх ба тэр нь өнгө, дэс дараалал зэрэг ч байж болно. Энэ нь бас өөр утгаараа ялгарах байдал, өөр байдал гэж ч хэлж болох юм [10].

Зан төлөв (*Behavior*) - орчин тойрондоо хандах байдал

2.2. Судлагдсан байдал

Кевин Линч “*The Image of the City*” (1960) номондоо хүмүүс нь хотын орон зайн талаарх дүр төрхийг бүтээдэг таван элементүүдийг хөдөлгөөний коридор (*Paths*), холбогч элемент (*Edges*), бүс (*Districts*), нийтийн талбай (*Nodes*), ландмарк (*Landmarks*) гэж тодорхойлсон байдаг [11]. (Хүснэгт 1) ба эдгээр элементээр дамжуулан стандартад оруулж оюуны зураглалаар дамжуулан ойлгодог гэсэн байна.

Хүснэгт 1. Кевин Линчийн дэвшүүлсэн хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч таван элемент

Элемент	Агуулга
Хөдөлгөөний коридор Paths	Бүх зүйлийн ажиглагдах байдал нь хөдөлгөөний коридороос эхлэдэг. Коридор, гудамж, явган хүний зам, гол мөрөн, төмөр зам, хурдны зам зэрэг хотын элементүүдийг дагаад хүмүүс хөдөлгөөн үүсгэдэг (Кевин Линч, 1960) олон хүний хувьд тэд тухайн газрыг ойлгоход давамгайлах хүчин зүйл болдог. (Donald Appleyard. 1970)
Холбогч элемент Edges	Хэлбэрийг хуваах, хэлбэр болгож тойруулах эсвэл хэлбэрийг үргэлжлүүлсэн хилийг хэлнэ. Өөр төстэй нэршилээр заадал (<i>seam</i>) буюу хоёр өөр төрлийн орон зайн дунд орших элемент, гүүр, далан, төмөр зам, гол мөрөн зэрэг шулуун хэлбэртэй хотын элементүүд гэж Кевин Линчийн тодорхойлолт байдаг.
Бүс Districts	Хотын хэмжээний том дүүрэг, газар нутаг биш функц, агуулж буй агуулга, дүр төрх төстэй байдлаар хэсэг газрыг бүсчилсэн агуулгыг хэлнэ. Хүүхдийн зуу, Сансар, Багшийн дээд г.м нэг ширхэг барилга ч бай хэсэг хороолол ч бай агуулгаар нь бүсчлэн тогтооно.
Нийтийн талбай Nodes	Хотын хөдөлгөөн цуглах талбай, 4 замын уулзвар, тухайн бүсийн гол хэсэг, үүдний үүрэг гүйцэтгэгч элементийг хэлнэ.
Ландмарк Landmarks	Гештальтийн тодорхойлсноор харагдах байдлаар бусдаас тод, амархан ялгаран харагддаг элемент юм.

Эх сурвалж: Кевин Линч, 1960

Кевин Линчийн дэвшүүлсэн эдгээр элементүүд нь олон судлаачдын судалгаанд ашиглагдсан байдаг.

Lee, Woosan et al., (2005) нь Кевин Линчийн дэвшүүлсэн таван элементээр Шинчун Ёнсэ их сургуулийн орчноос оюутан болон энгийн иргэдээс тус бүр 50 ширхэг нийт 100 ширхэг санал асуулгаар дамжуулан судалсан. Ерөнхийдөө Шинчун Ёнсэ их сургуулийн орчмоос Хөндэ их дэлгүүр, Ёнсэ дөрвөн замын уулзвар, Шинчун ротари, алхахыг хүссэн гудамж, Дугсури кофе шоп зэрэг сайн танигдсан газраар судлагдсан боловч, бүсийн

онцлог байдал, соёлын элементүүд дутагдалтай гэсэн дүгнэлт гаргасан. Дээрхтэй төстэй судалгаагаар, Soon-Yong Shin (2006) нь Хондае орчмын оршин суугч болон зочдын нас 20~40 тус бүрээр 10 хүн нийт 60 хүний санал асуулга болон зураглалаар судалсан байна. Судалгааны дүнд, насны бүлэг тус бүрээр танин мэдэж байгаа элемент болон насны бүлэг тус бүрээр өөрөөр танин мэдсэн элементийг ялгаж, Хондае орчмын газрын онцлогийг амьдруулсан дизайныг дэвшүүлсэн байна.

Lee Hoon (2008) нь Чонжү хотод байрших их сургуулийн оюутнуудаас оюунлаг зураглалын аргаар Чонжү хотын хотын дүр төрх мэдрэх явцыг олж илрүүлэн зургийн гажуудал, тодорхой байдалд нөлөөлдөг элементүүдийг гаргаж авсан. Судалгааны дүнд, Чонжү хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч элемент нь Чонжү хот Сажигру болон Сангданру гудамжийг хөдөлгөөний коридор, Мүшимчон төв хэсэг, Сангдан цэцэрлэгт хүрээлэн зэрэг нь нийтийн орон зайн чухал элементээр илэрсэн. Энэ дүнгээр Кэвин Линчийн дэвшүүлсэн холбогч элемент болон нийтийн талбай нь хотын масштабтай орон зайг мэдрэхэд чухал элемент гэдгийг олж илрүүлсэн.

Lee, Sugie et al. (2019) нь Сөүл хотод байршдаг их сургуулийн орчмыг жишээ газраар сонгон авч Кевин Линчийн хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч элементүүдээр дамжуулан орон зайн бүтэц оюутнуудын гудамжны орон зайг танин мэдэхэд нөлөөлдөг нөлөөллийг судалсан. Тэр дүнд, Кевин Линчийн дэвшүүлсэн судалгааны аргаар хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч элемент ба гудамжны биет орчин асуулгад оруулагчдын танин мэдэхэд хэрхэн нөлөө үзүүлж байгаа чухал элементүүдийг судлахад гудамжинд байрлах брэнд дэлгүүрүүдийн нягтрал болон үйлчилгээний төрөл зэрэг нөлөө үзүүлэх гол хүчин зүйл гэж тодруулсан байна.

Уг онолыг ашигласан сүүлийн үеийн жишээ

Кевин Линчийн хотын дүр төрхийн талаарх онол нь БигДата, компьютер тооцооллын чадвар хөгжсөнтэй холбогдуулан дахин

шинээр ашиглагдах болсон [12]. Jiao et al.(2018) нь 2012 онд Америк Индианаполисд зохион байгуулагдсан Super Bowl эвентийн туршид твийтэр сүлжээнд тавигдсан мэссэжүүдийг судлан Кевин Линчийн дэвшүүлсэн хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч таван элементийг судалсан байна. Нийт 600,000 твийтэр дундаас Индианаполис хоттой холбоотой твийтэр нь 9,103 ширхэг байсныг Кевин Линчийн дэвшүүлсэн хөдөлгөөний коридор, холбогч элемент, бүс, нийтийн талбай, ландмарк зэргээр судлан үзвэл дээрх элементүүд нь тодорхой илэрсэн байна. Ялангуяа бүс болон ландмарк нь нийт жишээнээс хамгийн нийтийн элементээр илэрсэн. Энэ судалгаа нь твийтэр шиг олон нийтийн цахим сүлжээний материалыг ашиглан хүмүүсийн орон зайн танин мэдэх байдал болон Кевин Линчийн хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч элементтэй холбосон гэдгээрээ давуу талтай болжээ. Filomena et al.(2019) нь Кевин Линчийн “The Image of the City”-д жишээ болгож судалсан Америкийн Бостон хотыг GIS-ийг тоон аргаар судлан Кевин Линчийн оюуны зураглалтай харьцуулав. Судалгааны дүнд, ландмаркаас бусад хөдөлгөөний коридор, холбогч элемент, бүс, нийтийн талбай зэрэг нь 60 гаран жил өнгөрсөн одоог хүртэл Кевин Линчийн судалсантай маш төстэй байсныг шалгасан.

Дотоодын судалгаа

2020 онд ШУТИС-БАС Архитектурын салбарын багш Б. Ариунжаргалан, Э. Сэлэнгэ нар Кевин Линчийн судалгааны аргыг ашиглан 50 хүнийг судалгаанд хамруулан УБ хотын дүр төрхийг тодорхойлсон. Судалгааны дүнд хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч хөдөлгөөний элемент нь Энх тайвны өргөн чөлөө. Бүс, хэсэг газрын элемент нь Их тойруу. Нийтийн талбайг Сүхбаатрын талбай, хонхтой цэцэг гэж тодорхойлсон бол ландмарк элементээр Засгийн газрын ордон, төв талбайг тойрсон барилгуудыг тодорхойлж, Ландмарк хөшөөгөөр Сүхбаатарын хөшөөг тодорхойлсон байдаг. Судалгаанд оролцогчдийн ихэнхи нь архитектур мэргэжлийн хүмүүс байсан учраас мэргэжлийн онцлог хариултууд их гарч

байсан төдийгүй цаашид энэ төрлийн судалгааг улам нарийвчлан насны бүлэг болон, мэргэжил хоорондын ялгаа нь хотын орон зайг танин мэдэх, ойлгоход хэрхэн нөлөөлдөг болон тухайн хэрэглэгч бүрийн хэрэгцээ шаардлага, харах өнцөг, ойлголтын ялгааг тодорхойлох боломжтой гэж үзсэн байдаг. Мөн тухайн элементүүдийн ашиглалт болон насжилт тухайн элемент олон тоогоор дурдагдахад нөлөөлж байгаа эсэхийг нарийвчлан тодорхойлж болно гэсэн санааг дэвшүүлсэн байдаг.

2021 онд хийгдсэн судалгаанд 580 хүн оролцсон ба насны ангиллын хувьд 5 ангилж мэргэжлийн хувьд өөр өөр талуудыг оролцуулсан байдаг. Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд ландмарк элементээр 3Г ордон, төв шуудан, Blue sky байсан бол холбогч элементээр энхтайвны гүүр, хөдөлгөөний коридороор Энхтайваны өргөн чөлөө, нийтийн талбайн элемент Сүхбаатарын талбай, бүс хэсэг газрын элементээр талбайг тойрсон хүрээг илүү дүрсэлсэн байдаг.

Иргэдийн санал асуулгын нэгдсэн дүн

Уг судалгаа нь 2023 оны 9-10 сарын хооронд суурь асуулга болон оюуны зураглалын зааварчилгааны хамт нийт 100 хүнийг хамруулсан.

Суурь асуулгын асуулт нь судалгаанд оролцогчийн (1) нас, (2)хүйс, (3)мэргэжил, (4)Улаанбаатар хотод оршин сууж буй жилийн тоо гэсэн асуултыг асуусан болно.

Оюуны зураглалын даалгаварт “Иргэн таны бодлоор Улаанбаатар хотын төв гэж юу вэ? ” гэсэн асуултад толгойд бууж байгаа санамж болон газар, барилга, гудамжийг дүрслэн үзүүлэх байсан.

Санал асуулгад оролцсон хүмүүсийн онцлогоор дараах байдлаар кодлон ангилсан. (Хүснэгт 2)

Хүснэгт 2. Санал асуулгад хамрагдсан хүмүүсийг кодолсон байдал

Насны	A	5-18
бүлэг	B	19-24
	C	25-40
	D	41-60
	F	61+
Дугаар	Насны бүлэгт байрших дэс дугаар	
Хүйс	Эмэгтэй	F
	Эрэгтэй	M

2.3. Суурь асуулгын нэгдсэн дүн

Нийт санал асуулгад оролцогчдоос 30% хүн буюу 30% нь 19-24 насныхан байсан бол 5-18 насныхан 24%-ийг эзэлж байна. 25-40 нас 16%, 41-60 нас 20% 61 болон 61-ээс дээш насныхан хамгийн бага буюу тус бүр 10%-ийг эзэлж байна. (Хүснэгт 3)

Хүснэгт 3. Насны ангилал, эзлэх хувь(%)

Насны бүлэг	тоо	Хувь
5-18	24	24%
19-24	30	30%
25-40	16	16%
41-60	20	20%
61+	10	10%
Нийт	100	100%

Хүйсийн харьцааны хувьд эмэгтэй 54%, эрэгтэй оролцогч 46%-аар харьцаа тэнцвэртэй оролцсон байгааг харж болно. (Хүснэгт 4)

Хүснэгт 4. Хүйсийн харьцаа, эзлэх хувь(%)

Хүйс	Тоо	Хувь
Эмэгтэй	54	54%
Эрэгтэй	46	46%

Улаанбаатарт оршин сууж буй жилээр ангилан авч үзвэл 10-с доош жил оршин суужмүүс 51 %-аар хамгийн их хувийг эзэлж байсан. Энэ нь судалгаанд оролцогчдын 30% буюу хамгийн их хувийг бүрдүүлж буй 19-24 насны хөдөө орон нутгаас боловсролын шалтгаанаар Улаанбаатарт ирж суурьшиж буй оюутнуудын тоо их байгаагаас шалтгаалсан үзүүлэлт юм. 10-20 жил амьдарсан иргэд буюу 24% ийг бүрдүүлж байгаа оролцогчдын ихэнхи нь ЕБС-ийн 5-18 насны хүүхдүүд болон 25-40 насны хүмүүс уг үзүүлэлтэд багтаж байна. (Хүснэгт 5)

Хүснэгт 5. Улаанбаатар хотод амьдарсан жил, эзлэх хувь(%)

Амьдарсан жил	Тоо	Хувь
-10	51	51%
10-20	24	24%
20-30	17	17%
40-60	8	8%
60+	0	0%
Нийт	100	100%

2.4. Оюуны зураглалын нэгдсэн дүн

Санал асуулгад оролцсон нийт 100 хүмүүсийн зураглалд нийтлэг байдлаар хотын төвийг дүрсэлсэн элемент нь Төрийн ордон болон төв талбай, Blue sky-г шууд утгаар дүрслэн үзүүлсэн байсан. Дараагаар нь талбайг тойрсон бүсээр 69 зураглан үзүүлсэн ба хүн болгоны амьдралын хэв маяг оршин суугаа байршлаас шалтгаалан харилцан адилгүй хязгаарын зураглал гарсан.

Энэ Кевин Линч (1960)-ийн бичсэнээр хүмүүсийн хот болон хотын бүтцийн талаарх хүн бүрийн ойлголт өөр байдаг ч харилцан ижил нийтийн дүр төрх - олон бүлгийн хүмүүст нийтээр харагддаг байдал - байдаг гэснээр манай Улаанбаатар хотын нийтлэг дүр төрх нь Төрийн ордон болон төв талбай, түүнийг тойрсон барилгууд болон Blue sky,

3.3. Бүс, хэсэг газрын элемент (Districts)

Энэ хэсэгт хотын төвийг ямар хүрээнд танин мэдсэнг судалсан ба тэр дүнгээр, Талбайг тойрсон хэсэг 69%-аар хамгийн их давтагдсан байсан бол түүний дараагаар Бага тойруу 21%, Shangrila, Парк орчмоор 18% тус тус зурагдсан байсан. Shagrila, Парк орчмыг 5-18 насныхан дийлэнхи дүрсэлсэн тохиолдол байсан бол 61-с дээш насны нэг ч хүн тус хүн дүрслээгүй байна. Оюутнууд бага тойрууг дүрсэлсэн тохиолдол их гарсан нь сургуулийн орчим бүсээрээ таньж мэддэг гэсэн ойлголт юм. (Хүснэгт 9)

Нэрс	Давтагдсан тоо	Хувь
Талбайг тойрсон	69	69%
Бага тойруу	21	21%
Shangrila, Парк	18	18%
Их тойруу	4	4%
120 мянгат	4	4%

Хүснэгт 9. Бүс(District)

3.4. Нийтийн талбайн элемент (Nodes)

Судалгаанд оролцогчид 56% нь нийтийн талбайгаар Сүхбаатарын талбайг дүрсэлсэн байсан бол 11% нь үндэсний соёл амралтын хүрээлэнг дүрсэлсэн байна. Эдгээр нь хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч нийтийн элемент гэдгийг илтгэж байна.(Хүснэгт 10)

Хүснэгт 10. Нийтийн талбай (Nodes)

Нэрс	Давтагдсан тоо	Хувь
Сүхбаатарын Талбай	56	56%
Үндэсний соёл амралтын хүрээлэн	11	11%
Цэнгэлдэх хүрээлэн	4	4%

3.5. Ландмарк элемент (Landmarks)

Засгийн Газрын Ордон болон төв талбайг тойрсон барилгуудын тухайд хүмүүсийн ашиглалтын давтамжаас хамаарсан үр дүн гэхээсээ илүүтэйгээр анх зураглалын даалгаварт хотын төвийг дүрсэл гэсний дагуу

дурдагдсан байх магадлал өндөртэй. Энэ нь эдгээр барилгын билэгдлийн шинж чанар буюу хотын төвийн дүр төрхийг бүтээдэг ландмарк гэдгийг нь илтгэж байна. Хэрвээ судалгааны даалгаврыг өөрчилж, илүү өргөн хүрээнд дүрслүүлбэл, баруун 4 зам руу УИД гэх мэт ландмарк элементүүд рүү нэмэгдэх хандлагатай байна. (Хүснэгт 11, 12)

Хүснэгт 11. Ландмарк барилга (landmark)

Нэрс	Давтагдсан тоо	Хувь
ЗГ ордон	50	50%
Blue sky	49	49%
Төв шуудан	24	24%
ДБЭТ	18	18%
Шангрила	16	16%
УИД	15	15%
Галлерей	9	9%
Үндэсний музей	8	8%
Central tower	8	8%
Төв номын сан	7	7%
МУБИС	6	6%
Ленин клуб	6	6%

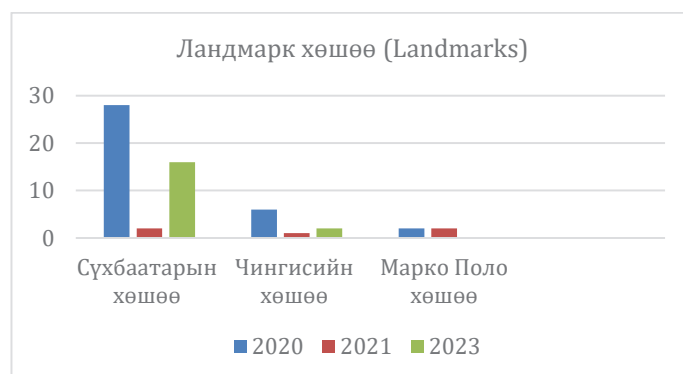
Хүснэгт 12. Ландмарк хөшөө (landmark)

Нэрс	Давтагдсан тоо	Хувь
Сүхбаатарын хөшөө	16	16%
Чингисийн хөшөө	2	2%

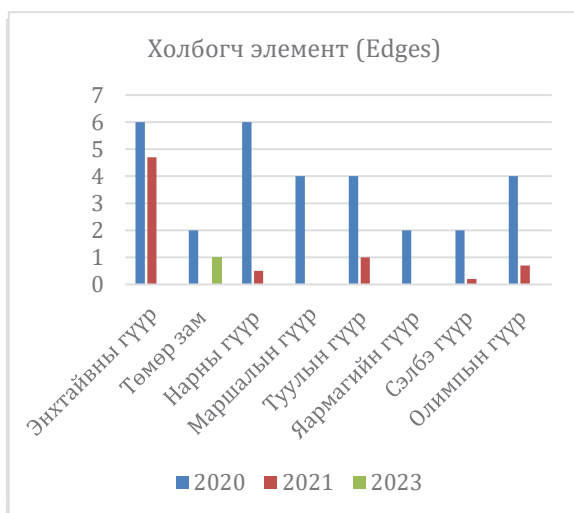
Нас насны ангиллаар Ландмаркыг тодорхойлж буй байдлаас ажиглахад 5-40 насныхан Blue sky-г талаас илүү хувь нь тодорхойлох хандлагатай байгаа бол 60-с дээш насныхан Төв шууданг тодорхойлох хандлагатай байна. Энэ нь барилгын насжилттай холбоотой байж болох юм. 41-61 болон 61-с дээш насныханд Ленин клуб гэх нэр томьёо бий болсон ба уг барилга нь одоогийн Санкт Петербург юм. (Хүснэгт 13)

Хүснэгт 13. Нас насны ангиллаар ландмаркийг тодорхойлсон байдал

Нэрс	Насны ангилал				
	5-18	19-24	25-40	41-61	61+
ЗГ ордон	46%	64%	50%	40%	30%
Blue sky	62%	52%	62.5%	20%	30%
Төв шуудан	12%	12%	18%	2%	60%
Ленин клуб	0%	0%	0%	2%	40%



3.6. 2020, 2021, 2023 оны хотын дүр төрхийг бүрдүүлэгч элементүүдийн судалгааны харьцуулалсан үзүүлэлт (Диаграмм 1, 2,3,4,5)





2020, 2021 онд хийгдсэн судалгаатай энэхүү судалгааг нэгтгэн дүгнэхэд УБ хотын төвийн дүр төрхийг бүрдүүлэгч гол элемент буюу 3 жил тус тус нийт 730 хүнээс авсан судалгаанаас нийт онуудад давтагдсан элемент болон шинээр гарч ирсэн элемент, өөрчлөгдсөн элементүүдийг харьцуулан харуулав. (Хүснэгт 14)

Хүснэгт 14. 2020, 2021, 2023 онуудад тодорхойлсон элементүүийн харьцуулалт

	2020	2021	2023
Хөдөлгөөний корридор	Энхтайваны өргөн чөлөө	Энхтайваны өргөн чөлөө	Энхтайваны өргөн чөлөө
Холбогч элемент	-	-	-
Ландмарк	Засгийн газрын ордон, соёлын төв өргөө	Засгийн газрын ордон, төв шуудан	ЗГ ордон, Blue sky
Нийтийн талбай	Сүхбаатарын талбай	Сүхбаатарын талбай	Сүхбаатарын талбай
Бүс	Их тойруу, бага тойруу	Талбайг тойрсон, бага тойруу	Талбайг тойрсон бүс, бага тойруу

Он оны харьцуулсан хүснэгтээс үзэхэд, хөдөлгөөний корридорроор Энхтайваны өргөн чөлөө, ландмаркаар, Засгийн газрын ордон байсан бол, төв шуудан, СТӨ, Blue sky элементүүд он тус тус тодорхойлогдсон байна. Нийтийн талбайд Сүхбаатарын талбай өөрчлөгдөөгүй тодорхойлогдсон байна. Бүсийн хувьд 2020 онд Их тойруу, бага тойрууг тодорхойлсон байсан бол, 2021, 2023

онд Бага тойруу, талбайг тойрсон элементүүдийг түлхүү олон давтамжтай сонгосон байна.

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааг УБ хотыг иргэд өөрсдийхөөрөө хэрхэн тодорхойлдог болохыг Кевин Линчийн судалгааны аргыг ашиглан УБ хотын 100 хүнийг хамруулж судалгааны аргачлалын дагуу хийж гүйцэтгэв. Оролцогчдоо сонгохдоо нас, хүйс, ажил мэргэжлийн хувьд өөр, насны ангиллыг ижил бүрдүүлж, судалгааны үр дүнг илүү үнэн бодитой, олон талт өнцгөөс дүгнэхийг зорив. Судалгаанд оролцогчид зураглалыг гүйцэтгэхдээ масштаб зураглалын хувьд харилцан адилгүй дүрсэлсэн байв. Хамгийн бага масштабаар буюу Сүхбаатарын талбайг дүрсэлсэн байхад, Яармаг, Офицеруудын ордон, Нарантуул гэсэн том хүрээгээр ч хотын төвийг дүрсэлсэн хүмүүс байв. Хамрах хүрээг хэрхэн тодорхойлсноос хамаарч элементүүдийн зураглал өөрчлөгдөж байна. Судалгаанд оролцогчдийн 30% нь оюутан байсан учраас ихэвчлэн Сүхбаатарын талбай болон өөрсдийн сурдаг сургуулийн эргэн тойрныг дүрслэн үзүүлсэн байв. ЕБС-ийн сурагчдын хувьд парк болон ТҮЦ, СУ, GS25, автобусны буудлуудыг түлхүү дүрсэлсэн байв. Зөвхөн сургуулийнхаа эргэн тойрны үйлчилгээний байгууллага, ресторан, тоглоомын газрыг ч зөвхөн хотын төв гэж үзэж буй сурагчид байв. Энэ нь тухайн хүмүүс өөрсдийн өдөр тутам зорчдог, үйлчлүүлдэг, илүү сайн таньж мэдсэн газраа хотын төв гэж үздэг байх магадлалтай. Насны онцлогуудаар авч үзэхэд бага насны хүүхдүүд ихэвчлэн ногоон байгууламж, усан оргилуур, объектын хажууд хүн дүрслэх, объектыг илүү нарийн зурах тал ажиглагдсан. Жишээ нь: Хөшөөний хажуудах гинж, барилгын сурталчилгааны самбарыг ч деталчлан зурах үзэгдлүүд байсан бол 60, 70 настай хүмүүсийн хувьд залуучуудаас тэс өөр барилгуудыг ландмаркаар тодорхойлсон ба өөр өөр нэршлээр нэрлэж байсан. Жишээ нь: Бидний нэрлэдгээр Санкт Петербург гэх барилгыг Ленин клуб гэх нэрээр нэрлэж байсан. Уг үр дүн нь тухайн барилгын насжилт болон үйл ажиллагаатай холбоотой

байж болох юм. Зарим өндөр настай оролцогчид зөвхөн гэрийн хажуудах замын уулзваруудаа дүрслэх тохиолдол байв.

2020, 2021 оны судалгааны үр дүнд тодорхойлогдсон хотын дүр төрхийн элементүүд хэвээрээ байх тохиолдол байсан ч мөн өөр элементүүд ч шинээр тодорхойлогдсон тохиолдол байсан. Энэ нь оролцогчдын тоо, олон талт мэргэжлийн ялгаатай байдлаас үүдэлтэй байж болох ч судалгааг авах үйл явцаас хамаарч байж болно. Учир нь судалгааг биеэр очиж шууд асууж, ямар ч бодох, өөр зүйлээс харах боломжгүйгээр хүний тархинд хамгийн эхэнд төрж буй бодлыг зураглал хийлгэх байдлаар авсан. Энэ нь мөн оюуны зураглалын судалгааны гол санаа учраас, үр дүн бодитой байх магадлалтай.

Энэхүү судалгаа нь нас насны онцлог тус бүрийн хувьд хотын дүр төрхийг хэрхэн тодорхойлсон болон тодорхойлогдсон хотын дүр төрхийн элементүүд олон тоогоор дурдагдах болсон шалтгаан, тэдгээрийн насжилт, ашиглалтыг судалснаараа онцлогтой.

Энэхүү судалгаа нь цаашид хотын төвийн голлох элементүүд, хотын дурсамж болон хотын соёлын өвийн судалгааг гаргаж ирэхэд чухал ач холбогдолтой.

**Хүснэгт 13. 2023 оны байдлаар
Улаанбаатар хотын төвийн хэсгийн дүр
төрхийг бүрдүүлэгч элемент**

Ангилал	Нэрс(элементүүд)
Хөдөлгөөний коридор	1. Энхтайваны өргөн чөлөө 56%, 2. Сүхбаатарын гудамж 41%, 3. Их сургуулийн гудамж 38%
Холбогч элемент	дүгнэх боломжгүй
Бүс	1. Талбайг тойрсон 32%, 2. Бага тойруу 24%, 3. Shangrila, парк 22%
Нийтийн талбай	1. Сүхбаатарын талбай 56%, 2. Үндэсний соёл амралтын хүрээлэн 11% 3. Цэнгэлдэх хүрээлэн 4%

Ландмарк	1. Засгийн Газрын Ордон 50% 2. Blue sky 49%, 3. Төв Шуудан 24%
----------	--

**Хүснэгт 14. Нас насны ангиллаар
Улаанбаатар хотын төвийн хэсгийн дүр
төрхийг тодорхойлсон байдал**

Насны ангилал	Ланд марк элемент	Хөдөлгөөний элемент	Нийтийн талбай болон бүсчлэл
5-18	1. Blue sky 2.3Г ордон	Их сургуулийн гудамж	Сүхбаатарын талбай, Талбайг тойрсон бүс
19-24	1.3Г ордон 2.Blue sky	Энхтайвны өргөн чөлөө	Сүхбаатарын талбай, Талбайг тойрсон бүс
25-40	1.Blue sky 2.3Г ордон	Энхтайвны өргөн чөлөө	Сүхбаатарын талбай, Талбайг тойрсон бүс
41-60	1. 3Г ордон 2. Blue sky	Энхтайвны өргөн чөлөө	Сүхбаатарын талбай, Талбайг тойрсон бүс
61+	1.Төв шуудан 2. Ленин клуб	Энхтайвны өргөн чөлөө	Сүхбаатарын талбай, Талбайг тойрсон бүс

**Хүснэгт 15. Хотын ландшафтаар
тодорхойлогдсон барилгуудын насжилт
болон үйл ажиллагаа**

	Үүссэн он	Давхрын тоо	Үйл ажиллагаа болон түүх
3Г ордон	1951	4	Олон улсын болон дотоодын томоохон хэмжээний хурал, зөвлөгөөн явагддаг.
Blue sky	2010	25	Зочид буудал, пентхаус орон сууц, оффис, усан сан, саун, фитнес тев, дэлгүүрүүд, ресторанууд хүлээн авалтын танхимууд

			байрлан үйл ажиллагаа явуулж байна.
Төв шуудан	1921	4	Хот болон олон улс хооронд захидал болон эд зүйлс илгээх үйл ажиллагаа явуулж байна.
Ленин клуб	1921	2	Кино гаргах, үдэшлэг уулзалтууд зохиох, хурал, зөвлөлгөөн хийх зэрэг олон хэлбэрээр ажиллагаа явуулж байсан.

Ном зүй:

- [1] Lynch, K, *The image of the city*. MIT press, Cambridge, 1960, 95p.
- [2] Lynch, K, *The image of the city*. MIT press, Cambridge, 1960, 112p.
- [3] Jaeseok Her, Jae-Seung Lee, 'An Analysis of Determinants of Life Satisfaction Based on Kevin Lynch's Good City Form'. Journal of Korea Planning Association 52(3), 2017.6, 19-34(16 pages)
- [4] Hyun Hahm, 'A study on the substantial image of city'. Journal of Korea Academy Industrial Cooperation Society, 2010.05, 888-889(2 pages).
- [5] Jae-Seung Lee, Jaeseok Her 'An Analysis of Determinants of Life Satisfaction Based on Kevin Lynch's Good City Form'. Hongik University, 2017, 2p.
- [6] Lee, Sugie Lee, Hojun Kim, Dan-bi Lee, Jae-in, 'Analysis on the Relationship between Street Environment and Spatial Cognition Using Mental Map and Space Syntax', Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design 20(6), 2019.12 87-102(16 pages).
- [7] Lee, Sugie Lee, Hojun Kim, Dan-bi Lee, Jae-in, 'Analysis on the Relationship between Street Environment and Spatial Cognition Using Mental Map and Space Syntax', Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design 20(6), 2019.12 87-102(16 pages)
- [8] Lee, Sugie Lee, Hojun Kim, Dan-bi Lee, Jae-in, 'Analysis on the Relationship between

Street Environment and Spatial Cognition Using Mental Map and Space Syntax', Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design 20(6), 2019.12 87-102(16 pages).

[9] Lee, Sugie Lee, Hojun Kim, Dan-bi Lee, Jae-in, 'Analysis on the Relationship between Street Environment and Spatial Cognition Using Mental Map and Space Syntax', Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design 20(6), 2019.12 87-102(16 pages).

[10] Hillier, B & Hanson, J, *The social logic of space*, Cambridge University Press, Cambridge, 1984, 7p.

[11] Lynch, K 1960, *The image of the city*. MIT press, Cambridge.

[12] Jiao, J, Holmes, M & Griffin, GP 2018, 'Revisiting image of the city in cyberspace: Analysis of spatial Twitter messages during a special event'. Journal of Urban Technology, vol. 25, no.3, pp.65-82.

ХУВААРИЛАГЧТАЙ УСАН ХАЛААЛТЫН СИСТЕМИЙН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Х. Сэлэнгэ, О. Батчимэг, Б. Билгүүн

Монгол улс, Улаанбаатар, Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
Барилга Архитектурын Их Сургууль, Хүрээлэн буй орчны инженерийн салбар

Цахим хаяг: bilguunb2002@gmail.com

Хураангуй

Манай оронд барилгажилт их болж байгаатай холбогдуулан барилгын дулааны хэрэглээ өсөж, сүүлийн үеийн халаалтын дэвшилтэт, эрчим хүчний хэмнэлттэй тоног төхөөрөмжийг ашиглах болсон. Ийм учраас энэ судалгааны ажлын хүрээнд бид хуваарилагчтай цацраг систем болон хоёр хоолойт системүүдийг харьцуулан судалж, үр ашгийг нь тодорхойлсон болно.

Судалгааны тооцооны аргачлалаар системийн даралтын алдагдлыг тодорхойлж, туршилтын аргаар халаах хэрэгслийн гадаргуу дээрх температур болон өгөх буцах усны температурын уналтыг тодорхойлсон.

Тооцооны үр дүнд дээрх 2 хувилбарыг харьцуулан судалж үзэхэд цацраг систем нь үрэлтээс үүсэх даралтын алдагдал болон байрын эсэргүүцлээс үүсэх даралтын алдагдлаар харьцуулан судлахад хуваарилагчаас цацраг систем нь 2 хоолойт системтэй харьцуулахад үрэлтээс үүсэх даралтын алдагдал 2 дахин бага, байрын эсэргүүцлээс үүсэх даралтын алдагдал 3 дахин бага байгааг судалгааны ажлын үр дүнгээр тогтоосон болно. Туршилтын аргачлалын хувьд харьцуулж үзэхэд цацраг систем халаах хэрэгслийн гадаргуу дээр жигд тархалттай байсан бол 2 хоолойт хуваарилагчтай системийн хувьд халаах хэрэгслийн гадаргуу бүрд жигд тархалттай болох нь судалгааны ажлын үр дүнгээр тогтоогдсон. Иймд судалгааны ажлын эцсийн үр дүнг нэгтгэн үзэхэд хуваарилагчтай цацраг системээр төлөвлөх нь илүү оновчтой болохыг нотолсон болно.

Түлхүүр үг: хуваарилагч, харьцуулалт, туршилт, даралтын алдагдал, судалгаа

УДИРТГАЛ

Алсын хараа 2050 зорилго, зорилтын хүрээнд хот, суурин газрын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний дагуу инженерийн шугам сүлжээнд холбогдсон амины орон сууцны хэмжээг үе шаттайгаар нэмэгдүүлэх, хот, суурин газрын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний дагуу инженерийн шугам сүлжээнд холбогдсон амины орон сууцны хэмжээг үе шаттайгаар нэмэгдүүлэх, агаар, орчны чанарын хяналт-шинжилгээний чадавхыг олон улсын түвшинд хүргэх... гэх мэт

зорилтуудын хүрээнд халаалтын агаар сэлгэлтийн системийн төлөвлөлтийг зөв арга зам, технологийн дагуу боловсруулав.

Халаалтын системийн буруу төлөвлөлт, тоног төхөөрөмжийн буруу сонголт болон алдаатай тооцооллын улмаас хүн амын эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлэхээс гадна тав тухтай байх нөхцөл хангагдахгүй, шууд болон шууд

бусаар улс орны эдийн засаг, хөгжил дэвшилд асар их хохирол саад учруулж байдаг. Дээрх судалгааны үр дүнгээр хуваарилагчтай систем нь халаах хэрэгслийн гадаргуу дээр жигд халалтыг бий болгож, шугам сүлжээг хэмнэх, эрчим хүчний хэмнэлтийг бий болгох, мөн өнгө үзэмж сайтайгаас гадна гоо зүйн хувьд ч маш зөв сонголт болж байна. Хуваарилагчтай цацраг систем нь даралтын алдагдал багатай бөгөөд эдийн засгийн хувьд бусад хуваарилагчтай системүүдээсээ ашиглалтын өртөг нь харьцангуй бага байгаа нь харагдаж байна. Нэг хуваарилагчид 3-12 ш халаах хэрэгсэл холбох боломжтой, энэ утгаараа босоо шугамын тоог багасгаж ажлын бүтээмж ихэсгэж ашиглалтын явцад эдийн засгийн хэмнэлт гаргадаг.

НӨХЦӨЛ БАЙДЛЫН СУДАЛГАА

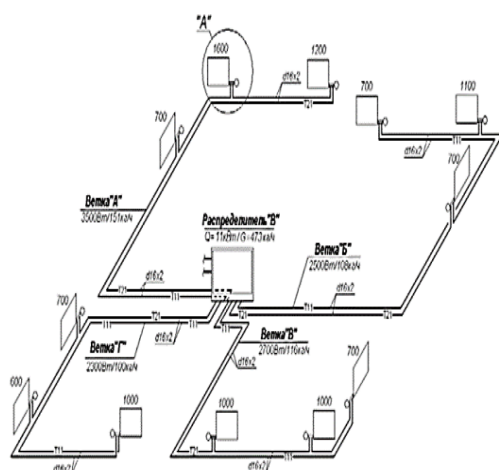
2015 оноос хойш барилга байгууламжийн халаалтын системд хуваарилагчтай системийг түлхүү төлөвлөдөг болсон хэдий ч төдийлөн тооцооны аргачлал, сонголтын хувьд нарийн тооцоолол хийгээгүй, нэг хуваарилагч 7-оос дээш халаах хэрэгслийг холбодог, далд угсралтад залгаас хийдэг, барилгын засварын үед шугам хоолойг гэмтээдэг гэх мэтчилэн асуудлууд байгаа тул энэ асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд судалгааны хүрээнд хуваарилагчтай халаалтын системийг төлөвлөх болон тооцоход юуг анхаарах, аль систем нь илүү оновчтой болох дээр судалгааг хийж гүйцэтгэлээ.

Үүнд дулаан зөөгчийн тооцооны температур, халаалтын системийн төлөвлөлт, халаах хэрэгслийг халаалтын системд холбосон арга, халаалтын системийн эх үүсвэрийн холболт, дулаан зөөгчийн хурд $-0,3...0,6$ м/с гэх мэт тооцооны үзүүлэлтийг харгалзан үзсэн.

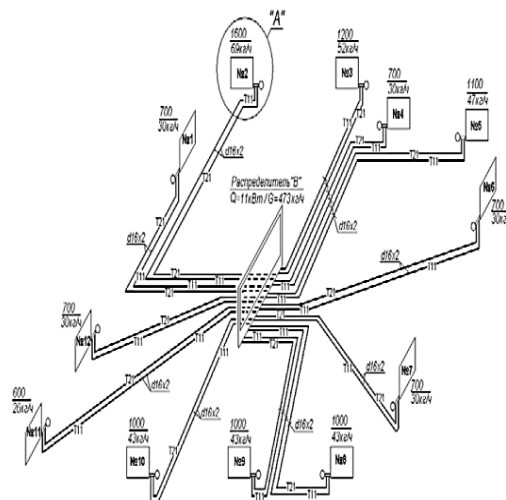


Зураг 1

Хуваарилагчтай 2 хоолойт систем:



Хуваарилагчтай цацраг систем:



Судалгааны объект: ШУТИС, БАС-ийн дулаан хангамж, халаалтын системийн лабораторид №102 өрөөнд байрлах хуваарилагчтай системийн стенд дээр хэмжилт туршилтыг хийж гүйцэтгэсэн. Цахилгаан зуухны 50 хэм хүртэл халааж, хэмжилт туршилтыг хийж гүйцэтгэсэн болно.

ТУРШИЛТ СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Тооцооны аргачлал:

Үүнд тооцооны хэсгийн шугам хоолойн диаметр, тооцооны хэсэгт байрлах хаалт арматур, даралтын алдагдал, даралтын хувийн шугаман алдагдал зэргийг сонгож тодорхойлох аргаар гидравлик тооцоог хийнэ. Мөн дамжуулах хоолойн нэгж уртад үрэлтээс үүсэх даралтын хувийн алдагдлын дундаж утгыг урьдчилан баримжаалан тооцно.

- $R_{sp} = 100...200$ Па/м, тооцооны гол чиглэлийг сонгон тооцооны хэсгүүд болгоно.
- Тооцооны хэсгүүдийн уртыг тодорхойлно.
- Дулааны ачааллуудыг хуваарилна.
- Усны зарцуулалтыг тодорхойлно.
- Усны зарцуулалтаас хамааруулан зөвшөөрөгдөх хурдыг тодорхойлно.
- Даралтын хувийн шугаман алдагдал $R_{sp} = 100...200$ Па/м байхаар тооцно.

- Үрэлтээс үүсэх даралтын алдагдлыг тодорхойлно.
- Байрын эсэргүүцлээс үүсэх даралтын алдагдлыг тодорхойлно.
- Хавхлагууд дээрх даралтын алдагдлыг тодорхойлно.
- Системийн нийт даралтын алдагдал зэргийг тодорхойлно.

Туршилтын аргачлал:

ШУТИС, БАС-ийн дулаан хангамж, халаалтын системийн лабораторид №102 өрөөнд байрлах хуваарилагчтай системийн стенд дээр хэмжилт туршилтыг дараах байдлаар хийж гүйцэтгэсэн болно.

- Цахилгаан автоматик нээсэн.
 - Цахилгаан зуухаа ажиллуулсан.
 - Системийн хийг авсан.
- 30 минут халаалтыг 50 хэм хүртэл ажиллуулсан.



Зураг 2



Зураг 3

- Халаах хэрэгслийн гадаргуугийн температурыг дулааны камер ашиглан хэмжсэн.



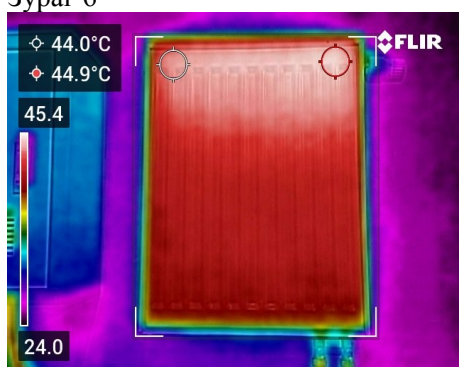
Зураг 4



Зураг 5



Зураг 6



Зураг 7

- Мөн гадаргуугийн термометр ашиглан хэмжсэн



Зураг 8

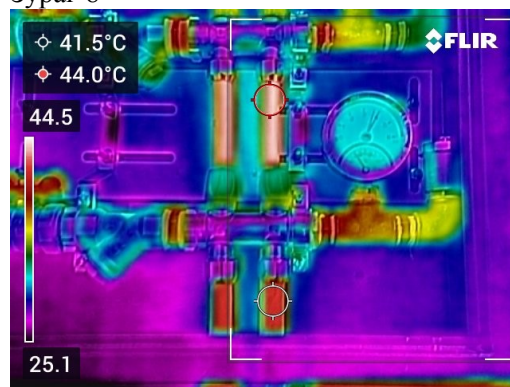


Зураг 9

- Хуваарилагч дээр даралт болон температурыг хэмжинэ.



Зураг 8



Зураг 9



Зураг 10



Зураг 11

Барилгын дулаан алдагдлыг тодорхойлох дулааны камерын туршилт :

Дулааны FLIR T620-камерын туршилт: Энэхүү багажаар барилгын хашлага бүтээцийн дулааны жигд бус байдлыг илрүүлдэг бөгөөд хэмжилтийг MNS ISO 6781–2007 стандартын дагуу хийнэ. Багажийг ашиглан хэт улаан туяаг мэдэрч хэмжин авсан цацрагийн температурын тархалтаар барилгын хашлага бүтээцийн хэсэг дээрх гадаргуугийн температурын тархалтыг тодорхойлох, дулаалгын алдаа, чийг агуулалт, битүүмжлэл зэргээс шалтгаалж тухайн гадаргуугийн температурын тархалт “хэвийн бус” эсэхийг батлах, гэмтэл согогийн төрөл, хэмжилт, тооцоонуудыг хийж болно.

Туршилтын ерөнхий шаардлагууд:

Туршилтыг явуулж эхлэхээс 24 цагийн өмнөөс эхлэн туршилт явагдах үе дэх хашлага бүтээцийн дагуух агаарын температурын бууралт 10 0C байх ёстой. Энэ үед агаарын температурын бууралт туршилт эхлэх

үеийнхээс $\pm 30\%$ – иас илүү хэмжээгээр өөрчлөгдөх ёсгүй. Туршилтын үед дотор агаарын температур ± 2 0C – иас илүү хэмжээгээр өөрчлөгдөхгүй байх ёстой. Туршилтыг явуулж эхлэхээс 12 цагийн өмнөөс эхлэн туршилт явагдах үе хүртэл туршилтад орж буй хашлага бүтээцийн гадаргуу нарны шууд тусгалд өртөхгүй байх шаардлагатай. Дулааны камерт багтах барилгын хашлага бүтээцийн гадаргуу дээрх цацрагийн температурын зөрүүг $\pm 10\%$ буюу ± 0.5 0C нарийвчлалтайгаар, эсвэл аль ихээр нь хэмжинэ. Гадаргуугийн харьцуулах температурыг шаардлагатай бол түүнийг $\pm 0.5^\circ\text{C}$ нарийвчлалтайгаар тодорхойлно.

ТУРШИЛТ СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Тооцооны үр дүн:

Судалгааны ажлын тооцооны үр дүнгээр хуваарилагчтай цацраг болон 2 хоолойт системийн даралтуудын нийт алдагдал (үрэлтээс үүсэх даралтын алдагдал, байрын эсэргүүцлээс үүсэх даралтын алдагдал) болон даралтын хувийн шугаман алдагдал зэргийг харьцуулан тооцож үзсэн.

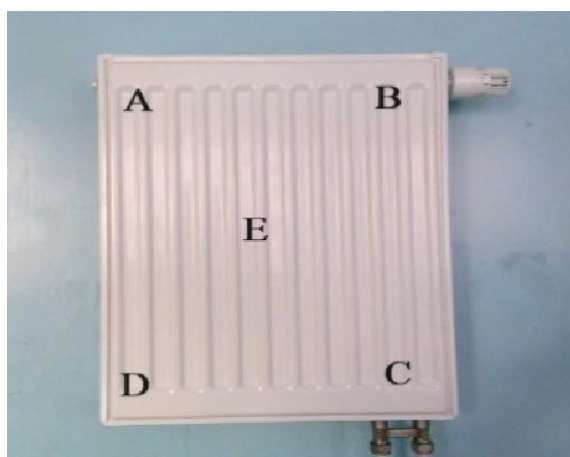
Үр дүнгээр хуваарилагчтай цацраг систем нь 2 хоолойт системээс илүү даралтын алдагдал бага байгаа нь хүснэгтээс харагдаж байна.

Үзүүлэлт	Цацраг систем	2 хоолойт систем
Нийт даралтын алдагдал, Па	65,7 Па	88,3Па
Үрэлтээс үүсэх даралтын алдагдал, Па	65Па	87Па
Байрын эсэргүүцлээс үүсэх даралтын алдагдал, Па	0,7Па	1,3Па
Даралтын хувийн шугаман алдагдал, Па/м	11Па/м	11,3Па/м
Шугамын голч, мм	16мм	16мм

Хүснэгт 1

Туршилтын хэмжилтийн үр дүн:

Хуваарилагчтай усан халаалтын системийн хэмжилтийг энэ зургаас харахад халаах хэрэгслийн доорх цэгүүд дээр гадаргуун температурыг дулааны камер болон дулааны термометр ашиглан хэмжин харьцуулсан болно.



Зураг 12

Дулааны камераар хэмжилт хийсэн үр дүн:

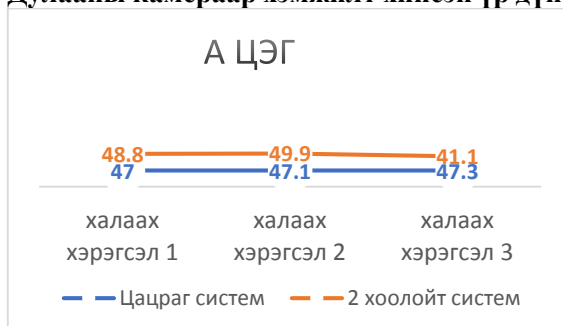


График 1

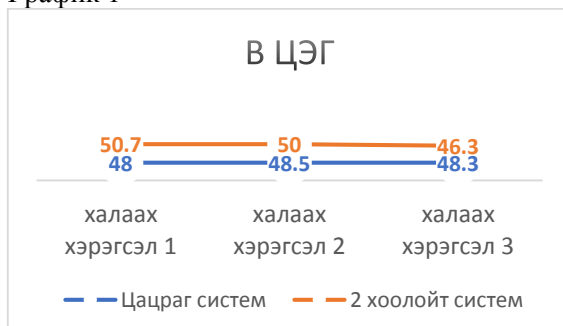


График 2



График 3

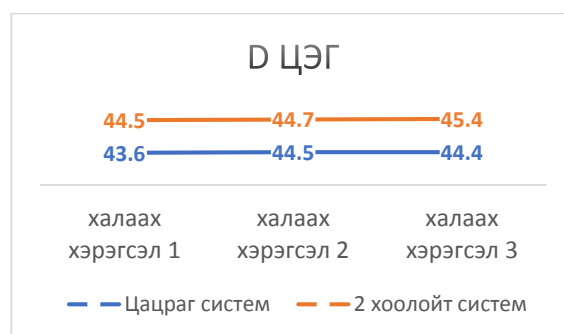


График 4



График 5

Гадаргуугийн термометроор хэмжилт хийсэн үр дүн:



График 6



График 7

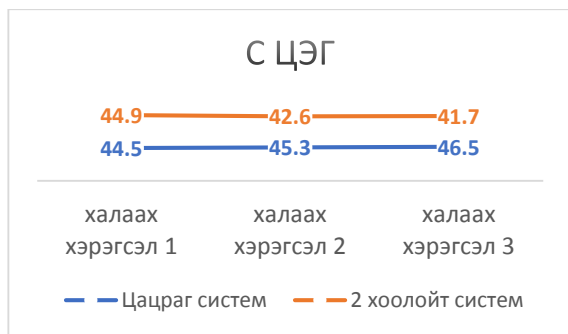


График 8



График 9

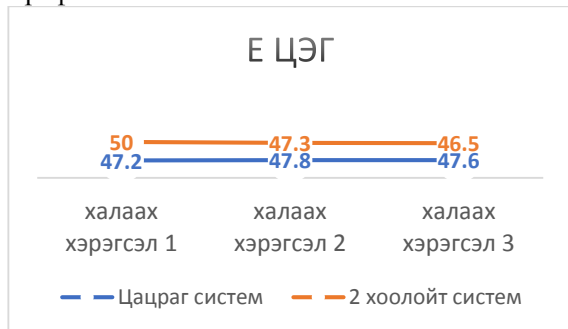


График 10

Энэ графикаас үр дүнг нэгтгэхэд дулааны термометр болон дулааны камераар хэмжилт хийхэд цацраг систем нь коллектороос олон шугам хоолойд хуваарилж байгаа учраас халаах хэрэгсэлд 2 хоолойт системээс бага температур өгч байна. Харин 2 хоолойт системийн хувьд халаах хэрэгслүүдийн жигд халалт үүсэхгүй.

Энэ системүүд нь 102 тоот лабораторид ашиглах зориулалттай жижиг систем учир хэмжилтийн үр дүн өөр том системд өөрчлөгдөх магадлалтай.

Тооцоо болон туршилтын харьцуулсан үр дүн:

Давуу тал

- **Хуваарилагчтай цацраг систем:**

Засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар, даралтын алдагдал бага, тохируулга хийхэд хялбар, эрүүл ахуйн шаардлагад нийцсэн.

- **Хуваарилагчтай 2 хоолойт систем:**

Суурилуулахад хялбар, материал бага зарцуулдаг, эрүүл ахуйн шаардлага хангасан, эрчим хүчний хэмнэлттэй, ашиглахад хялбар эдийн засгийн хэмнэлттэй.

Боломж

- **Хоёр системийн хувьд:**

Термостаттай учраас системийн температурыг тохируулах боломжтой, Термостатын тоог 5-4 болгоход 2-4 хэм бууруулна. Хавхлагуудыг өөр өөрөөр тавьж даралтын алдагдлыг бууруулах боломжтой. Мөн 2 системийн хувьд хуваарилагчтай учраас хийг авах, хогийг шүүх, хаах, нээх боломжтой.

Сул тал

- **Хуваарилагчтай цацраг систем:**

Материал их зарцуулдаг, эдийн засагт хэмнэлтгүй, суурилуулахад ажиллагаа ихтэй.

- **Хуваарилагчтай 2 хоолойт систем:**

Засвар үйлчилгээ хийхэд хүндрэлтэй, халаах хэрэгсэл дээрх температур жигд бус, тохируулга хийхэд хүндрэлтэй.

Аюул

- **Хуваарилагчтай 2 хоолойт систем:**

Системд гэмтэл гарсан үед засвар үйлчилгээ явуулахад системийг тэр чигт нь зогсоох шаардлагатай.

2 системийн хувьд шугам сүлжээг задлаад дахин эргүүлж ашиглахад ус гоожих магадлалтай. Ус юүлэхэд эрсдэл бий болно. 2 системийн хувьд зөвхөн узель дээр ус буулгагч байгаа. Термометр, манометр дээр гацах үед хэмжилтийн утгуудыг авч болохгүй эрсдэл үүссэн. Шугам хоолойн амсрыг фаскдахгүй бол ус алдах эрсдэлтэй, далд монтажад залгаас оруулахгүй угсрах нь эрсдэлээс сэргийлнэ.

Дүгнэлт

Төлөвлөсөн халаалтын системийн хуваарилах коллектороос салаалж буй хэсгүүдийн гидравлик тооцоог зайлшгүй хийх шаардлагатай. Хуваарилах коллекторын системийн гидравлик тооцоог нарийвчлан хийж гүйцэтгэснээр халаалтын системийн

ашиглалтын үед илүү найдвартай ажиллах боломж бүрдэнэ. Тооцооны үр дүнд сонгож авсан 2 төрлийн хувилбараас цацраг халаалтын систем нь даралтын алдагдал бага учраас хамгийн зөв шийдэл болох нь тооцооны үр дүнгээр тогтоогдож хуваарилах коллектороос салаалж буй халаах хэрэгслийн холболтод байрлах тохируулах, хаах арматурыг зөв сонгож тооцоолсноор даралтын алдагдлыг бууруулах боломж байгааг тооцооны үр дүнгээр харуулсан. Хуваарилах коллекторын шугамын диаметрийг тооцож сонгох нь техник эдийн засаг, ашиглалтын хувьд үр ашигтай болохыг судалгааны ажлын үр дүнгээр харуулав.

Зөвлөмж

2015 оноос Монгол улсын барилга байгууламжуудад хуваарилагчтай цацраг системийг түлхүү шийдэх болсон ба тооцооны үр дүн, хэмжилтийн үр дүнгээр цацраг системээр шийдэх нь зөв шийдэл болохоос гадна эрүүл ахуйн шаардлага, харагдах байдал мөн засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар зэргээр тус систем нь зөв шийдэл гэдэг нь харагдаж байна.

Ашигласан материал

-БНБД 41-01-11 Халаалт агаар сэлгэлт кондиционер
-Рекомендаций по устройству поквартирных систем отопление
-В.В. Покотилов “Системы”
-Ц. Дашдорж “Халаалт”
-www.protos-tver.ru
-www.pes.edu.mn
-Зайцев О. Н., Любарев А. П. проектирование систем водяного отопления
-Трубопроводы-Rehau-техническая-информация.pdf
-Ц.Уранцэцэг, Хуваарилах коллекторын гидравлик тооцооны аргачлал

Талархал

Тус судалгааны хэмжилтийг хийхэд гүн тусалцаа үзүүлсэн удирдагч багш Ц.Уранцэцэг болон БАС-ХБОИС-ын багш, ажилчид, мөн 101,102 ангийн лабораторийг тоног төхөөрөмжүүдээр хангаж өгсөн байгууллагуудад тус тус талархал илэрхийлье.

ТӨРИЙН ЗАХИРГААНЫ АЛБАНЫ МЕРИТ ЗАРЧМЫН ХЭРЭГЖИЛТИЙН СУДАЛГАА

Б.Баттөгөлдөр

Удирдагч: Доктор А.Болормаа

Монгол улс, Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль

Бизнесийн удирдлага, хүмүүнлэгийн Сургуулийн “Төрийн удирдлага” хөтөлбөрийн

4-р курсийн оюутан

Batwork222@gmail.com

Хураангуй

Мерит зарчмын үзэл санаа нь хүний нөөцийн бодлого, үйл ажиллагаанд мэдлэг, дадлага, туршлага, ур чадварыг харгалзан үзэх, төрийн алба мэргэшсэн, тогтвортой байх агуулгыг хамарна. Мерит нь тогтолцоо болохынхоо хувьд хүний нөөцийн бүрдүүлэлт, сонгон шалгаруулалтаас эхлээд хөдөлмөрийн харилцаа дуусгавар болох хүний нөөцийн менежментийн бүхий л үе шатанд яригдана. Монгол улсад хууль, эрх зүйн орчны хувьд 1992 оны Үндсэн хуульд үндэслэн боловсруулсан Төрийн албаны тухай хууль /1994/-д анх мерит зарчмын санааг тусгасан. Үүнээс хойш мерит зарчмыг хэрэгжүүлэх, мэргэшсэн, тогтвортой, ёс зүйтэй, хариуцлагатай төрийн албыг бүрдүүлэхийн тулд эрх зүйн шинэчлэлийг хийж ирсэн. 2002 онд Төрийн албаны тухай хуулийг шинэчилсэн найруулгаар баталж, 2008 онд нэмэлт өөрчлөлт оруулсан бол 2017 онд Төрийн албаны тухай хуулийг шинэчилсэн найруулгаар баталж, чадахуйн буюу мерит зарчимд суурилсан шатлан дэвших карьерын тогтолцоог төрийн албанд нэвтрүүлэхээр хуульчилсан. Гэвч “...төрийн захиргааны албанд ажиллаж байгаагүй хүмүүсийг төрийн албан тушаалд хууль зөрчин томилдгоос үүдэн төрийн албаны чадавхыг сулруулах, тогтвортой байдлыг алдагдуулах төрийн албан хаагчийн эрхийг зөрчих явдал тасрахгүй байна”.¹ Төрийн захиргааны албанд мерит зарчмыг хэрэгжүүлж чадвал төрийн албаны үйл ажиллагаа, албан хаагчдын мэргэжлийн ур чадвар, мэргэшсэн байдал, тогтвортой байдал, ажлын гүйцэтгэл өндөр байх болно.

Түлхүүр үг: - төрийн алба, тогтолцоо, *сонгон шалгаруулалт, хэрэгжилт, үр дүн*

Удиртгал

“Меритокраси” гэх ойлголтыг зарчим төдий бус илүү өргөн утгаар “нийгэмд ноёрхож буй тогтолцоо” гэсэн утгаар авч үздэг. “Мерит” нь хувь хүний гаргасан “амжилт, үзүүлэлт”-ийг чухалчлан авч үздэг. “Тэгш боломж”, “эрх чөлөө” гэх мэтийн зарчмаар зогсохгүй “хувь хүний чадвар үзүүлэлт, хичээл зүтгэлийн үр дүнд нийгэмд эзлэх байр суурь нь тогтоогддог (нийгмийн баялаг хуваарилагддаг) тогтолцоо, систем”-ийг хэлдэг байна.² Мерит зарчим гэдэг бол гавьяа зүтгэл, чанар чансаа, сайн тал, хүлээн зөвшөөрөгдсөн байдал гэх мэт утгыг агуулдаг. Төрийн албан хаагчийн

боловсрол, мэргэжил, туршлага зэрэгт тулгуурлан төрийн албаны хүний нөөцийн удирдлагын үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх улс төр, эрх зүй, захиргаа, удирдлагын цогц тогтолцоо юм гэж тодорхойлсон байна.³ “Мерит” нь зөвхөн мэдлэг, оюуны чадамж (intelligence) биш бөгөөд харин оюуны чадамж (intelligence) дээр хичээл зүтгэл (effort) нэмэгдэж байж мерит гэсэн ухагдахууны мөн чанар гарах буюу “I+E=M” (Intelligence+ Effort= Merit) хэмээн томъёологдоно.⁴

¹ Төрийн албаны зөвлөлийн 2020 оны үйл ажиллагааны тайлан. Төрийн албаны зөвлөл, 2021 он. 45 дахь тал

² <https://suurig.medium.com/>

³ Д. Байгал. Төрийн албаны мерит тогтолцоо. Төрийн захиргаа сэтгүүл. 2012/02. 49 дэх тал

⁴ ШУТИС. Төрийн удирдлага. сурах бичиг. 2019.

Мерит зарчмын үзэл санаа эртний Хятадын Хан гүрний үеэс үүсэлтэй гэж үздэг. Агуу эзэнт гүрнийг удирдах явцад төгс зохион байгуулалтад үндэслэсэн удирдлагын систем зайлшгүй шаардлагатай байсан бөгөөд энэ үеэс үүсэн бий болжээ. Мерит зарчмыг төрийн албан хаагч улс төрөөс хараат бус, мэргэшсэн, тогтвортой байх тухай ойлголттой холбон тайлбарладаг байна. Төрийн албаны хүний нөөцийн удирдлагын үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх, шударга, нээлттэй, мэдлэг, туршлага, ур чадварыг үнэлдэг тогтолцоо юм. Жишээ нь: Төрийн албаны сул орон тоог нээлттэй зарлаж, өрсөлдүүлэн шалгаруулах, үл ялгаварласан, тэгш хандах зарчмаар албан тушаалын шаардлага хангаж байгаа иргэнийг төрийн албанд томилох тогтолцоо гэж үздэг. Мерит тогтолцоо хэрэгжиж буй тохиолдолд мэдлэг чадвараараа өрсөлдөх, улс төрөөс хараат бус, ангид байх, улс төрийн намаас аливаа дэмжлэг, нөлөөлөл байхгүй, мэргэшсэн, тогтвортой тогтолцоо бүрдэнэ.

Монгол улсад төрийн албанд мерит зарчмыг хэрэгжүүлэх талаар 1994 онд анх батлагдсан Төрийн албаны тухай хуулиар зохицуулалт хийсэн. Түүнээс хойш хэд хэдэн удаа хуульд нэмэлт өөрчлөлт оруулж, хуулийг шинэчилсэн найруулгаар баталж мерит буюу чадахуйн зарчмыг хэрэгжүүлэх бодлого, хууль тогтоомж батлан гаргаад мөрдөж байна. Гэвч практикт түүний хэрэгжилт хангалтгүй байгаа талаар судалгаа, холбогдох тайлангуудад дурдсаар байгаа тул иргэн төвтэй, цомхон чадварлаг, ёс зүйтэй төрийн албыг төлөвшүүлэхэд мерит зарчмын хэрэгжилтийг ханган ажиллах шаардлагатай байна.

Үндсэн хэсэг:

Онолын үндэслэл:

Аливаа улс орны төрийн алба мэргэшсэн, тогтвортой, улс төрөөс ангид байх нь тухайн улс орны улс төр, эдийн засаг, нийгмийн бүхий л хүрээг хамарсан өөрчлөлт шинэчлэлт амжилттай хэрэгжих нэг чухал үндэс суурь нь болох юм. Төрийн алба иргэдэд үйлчлэх чиг үүргээ хэрэгжүүлэхийн тулд чадварлаг, мэргэшсэн, улс төрөөс ангид байх нь чухал. Өөрөөр хэлбэл төрийн албаны үйл ажиллагааны үр дүн төрийн албан хаагчдын чадвараас хамаарна. Энэ нь зөв хүнийг зөв албан

тушаалд томилохтой холбоотой асуудал юм.

1880-аад оны үед төрийн албанд танил тал, намын харьяалал зэргээр тохоон томилдог спойл тогтолцоог шүүмжлэн, улс төрөөс ангид, мэргэшсэн, тогтвортой ажиллах төрийн албыг чадварлаг хүмүүсээр бүрдүүлэхийн тулд нээлттэй, уралдаант шалгаруулалт явуулдаг байх, улс төр ба төрийн захиргааг зааглах, улс төрчид солигдох нь мэргэшсэн төрийн албан хаагчдад нөлөөлөх ёсгүй гэж үзэх болсон. Төрийн албанд мэргэшсэн, чадварлаг хүний нөөцийг бүрдүүлж, тогтвортой ажиллуулах онолын үндсийг тавихад М.Вебер, В.Вильсон, Ф. Гуднау нарын үзэл санаа чухал нөлөө үзүүлсэн. Александр Франсуа Вивьены бодит биеллээ олсон ажлууд, Норткот-Тревелианы илтгэл, түүний мөрөөр хэрэгжүүлсэн шинэчлэл, Пендлтоны хууль зэрэг нь практик ач холбогдолтой ажлууд байсан.⁵

1960-1970 - аад онд хүмүүсийг удирдахын тулд удирдагч хүн юу хийх ёстой, хүнд хэрхэн нөлөөлөх ёстой зэргийг тооцон тухайн нөхцөл байдалд зохицон хэрхэн ажиллах вэ гэдгийг тодорхойлох оролдлого хийснээрээ онцлогтой бол 1970-1980-аад онд төрийн алба, төрийн захиргааны шинэчлэл өрнүүлж, төрийн шинэ менежментийн үзэл баримтлалаар улсын салбарт хувийн хэвшлийнхний хэрэгжүүлдэг менежментийн арга туршлагаас нэвтрүүлэх болсон. Энэ үед боловсон хүчний удирдлагаас хүний нөөцийн менежмент руу шилжиж, хүнийг удирдах хандлагад өөрчлөлт гарсан.

1980-1990-ээд онд төрийн албан тушаалыг улс төрийн албан тушаалаас тусгаарлах, тэрчлэн төрийн албыг улс төржүүлэхгүй байх, төрийн албаны хүний нөөцийн бодлого, түүний үр нөлөө, бүтээмж дээшлүүлэх асуудалд анхаарлаа төвлөрүүлж байсан байна.

2000 оноос төрийн захиргааны шинжлэх ухаанд шинэ хандлагууд бий болж мэдлэгийн менежмент, гүйцэтгэлийн удирдлага, суралцагч байгууллагын онол, чанарын менежмент, сүлжээт засаглал, манлайлал, мэдээлэл технологийн удирдлагын үзэл баримтлал төрийн байгууллагуудад ч чухал ач холбогдолтой гэж үзэн, авьяас, мэдлэг, ур чадвар,

⁵ А.Болормаа. Төрийн захиргааны албан дахь мерит зарчмын хэрэгжилтийн судалгаа. Менежмент ба инноваци сэтгүүл. Тусгай дугаар. 2019 он. 18 дахь тал

туршлага, гүйцэтгэлд суурилсан мерит тогтолцоог хэрэгжүүлж байна.

Мерит тогтолцоог шатлан дэвшүүлэх буюу карьерын (Career based), албан тушаалын (Position based), холимог (Hybrid) гэж ангилдаг. Улс орнууд сүүлийн жилүүдэд холимог тогтолцоог сонгох тохиолдлууд нэмэгдэж байна. Мерит зарчмыг үзэл баримтлалаа болгон хөгжүүлсэн улс орнууд бол ХБНГУ, АНУ, Франц, Их Британи, Япон, БНСУ гэх мэт олон байна. Япон, БНСУ гэхэд л Дэлхийн II дайны дараа Пендлтоны хуулийн үзэл баримтлалыг нутагшуулан хэрэгжүүлж, мерит зарчмыг төрийн албандаа баримталж цэгцэлсэн нь тийнхүү хурдтай хөгжих бололцоо олгосон гэж судлаач, шинжээчид үздэг байна.⁶

Мерит зарчмын хэрэгжилт Монгол улсад:

Төрийн албаны өөрчлөлт шинэчлэлийн үе шат, онцлог:

1990 оноос хойших манай улсын улс төр, эдийн засаг, нийгмийн бүх хүрээг хамарсан ардчилсан өөрчлөлт, шинэчлэлийн үйл явц нь өмнөх үеийн төрийн удирдлагын тогтолцооны үйл ажиллагааны зарчим, чиг үүрэг, бүтэц, зохион байгуулалт, төрийн боловсон хүчний бодлого, тэдгээрийн эрх зүйн орчныг үндсээр нь өөрчлөн шинэчлэх шаардлагыг зайлшгүй нөхцөлдүүлсэн билээ. Монгол Улсад 1990 оноос эхэлж өнөөдрийг хүртэл өрнөж буй Монгол Улсын төрийн албаны шинэтгэлийн үйл явц дараах үе шатыг дамжин хэрэгжиж байна.⁷ Үүнд:

- 1) 1990-1995 он: Төрийн албаны шинэ тогтолцоог бүрдүүлэх
- 2) 1996-2002 он: Төрийн мэргэшсэн албыг мэргэшүүлж төлөвшүүлэх
- 3) 2003-2008 он: Засаглалын институцийн чадавх, үйл ажиллагааны үр нөлөөг дээшлүүлэх
- 4) 2009-оноос хүртэл: Улс төрөөс ангид, мэдлэг чадварт суурилсан төрийн албыг бэхжүүлэх
- 5) 2019-одоог хүртэл: Чадахуйн зарчимд үндэслэсэн шатлан дэвшүүлэх тогтолцоог төлөвшүүлэх

1990-1995 оныг хамарсан шинэтгэлийн эхний үе шатны гол онцлог нь Монгол улсын төрийн байгууллын шинэ тогтолцоог бүрдүүлэхэд оршиж байжээ. 1993 онд баталж хэрэгжүүлсэн Засгийн газрын «Удирдлагын хөгжлийн хөтөлбөр» төрийн албаны шинэтгэлийг урагшлуулахад багагүй үүрэг гүйцэтгэсэн юм. 1994 онд Төрийн албаны тухай хуулийг баталж, манай улсад анх удаа төрийн албаны гол харилцааг зохицуулсан, бие даасан хуультай болсон.

Хоёр дахь үе шатанд Төрийн албаны тухай хуульд заасны дагуу стандартын шинжтэй дүрэм журмуудыг шинээр батлан, төрийн албаны хэмжээнд мөрдөх эрх зүйн зохицуулалтын иж бүрдлийг хангах арга хэмжээ хийгдсэн үе юм. Төрийн албаны тухай хуульд ч зарчмын нэлээд өөрчлөлт орсон.

Гурав дахь шат бол төрийн албаны удирдлага, санхүүжилт, төлөвлөлт, гүйцэтгэл, үнэлгээний орчин үеийн хэв шинжийг бүрдүүлэхэд ахиц гаргасан он жилүүд байсан. Төлөвлөлт, гүйцэтгэлийн стандартыг тогтоосон дагаж мөрдвөл зохих олон баримт бичгүүд гарч тэдгээр нь өнөө хүртэл үйлчилж байна. Энэ үе шатанд шийдвэрлэгдэж төрийн албаны шинэтгэлийг урагшлуулахад чиглүүлэгч болж томоохон үүрэг гүйцэтгэж байгаа баримт бичиг бол 2004 онд УИХ-аас баталсан «Монгол Улсын Төрийн албаны шинэтгэлийн дунд хугацааны стратеги» юм. Мөн 2007 онд УИХ-аас «Мянганы хөгжлийн зорилтод суурилсан «Үндэсний хөгжлийн цогц бодлого»-ыг баталж түүнд Төрийн албаны төв байгууллагын эрх хэмжээг нэмэгдүүлж, хараат бус байдлыг нь улам баталгаажуулж, төрийн албаны мэргэшсэн байдлыг хангах талаар тусгасан байна.

Дөрөв дэх үе шат 2009 оноос эхлэн одоо хүртэл үргэлжилж байна. Энэ үе шатны гол онцлог нь тухайн оны 01 дүгээр сарын 01-ний өдрөөс мөрдөгдөж эхэлсэн «Төрийн албаны тухай хууль»-ийн нэмэлт өөрчлөлтөөр тодорхойлогдоно. Энэ өөрчлөлтөөр төрийн албыг улс төрийн зүй бус нөлөөллөөс ангид болгох, төрийн мэргэшсэн тогтвортой албыг цаашид төлөвшүүлэн бэхжүүлэх зарчмыг тунхаглаж, түүнийг баталгаажуулсан заалтууд тусгагдсан юм.

⁶ Төрийн албаны хүний нөөцийн гарын авлага УБ., 2017 он, 60 дахь тал

⁷ А.Болормаа. Төрийн захиргааны албаны хүний нөөцийн бүрдүүлэлт. УБ., 2023 он. 164 дэх тал

Тав дахь үе шатанд Төрийн албаны тухай хууль шинэчилсэн найруулгаар 2017 онд батлагдан 2019 оноос хэрэгжиж эхэлсэн үе хамаарч байна. Энэхүү хуулиар орсон гол өөрчлөлт нь мерит буюу чадахуйн зарчимд суурилсан хүний нөөцийн тогтолцоог төрийн албанд төлөвшүүлэх асуудал юм.

Эрх зүйн зохицуулалт:

Үндсэн хуулийн 46.2-т “Төрийн жинхэнэ албан хаагч Монгол Улсын иргэн байх бөгөөд Үндсэн хууль, бусад хуулийг чандлан баримталж ард түмнийхээ тусын тулд, иргэний ёсоор төрийн ашиг сонирхолд захирагдан ажиллана”, 46.3-т “Төрийн албан хаагчийн ажиллах нөхцөл, баталгааг хуулиар тогтооно” хэмээн заасан. Энэ нь төрийн албан хаагчийн үйл ажиллагааны эрх зүйн үндсийг тавьсан.

1994 онд Төрийн албаны тухай хууль анх удаа батлагдаж хэрэгжсэнээс хойш 2002, 2008 онуудад нэмэлт өөрчлөлт орж, 2017 онд шинэчилсэн найруулгаар батлагдан хэрэгжиж байна. 1994 онд батлагдсан Төрийн албаны тухай хуульд зааснаар төрийн албанд ороход мэдлэг, дадлага, туршлага, ур чадвар гэсэн нийтлэг шаардлага тавигдах бөгөөд төрийн албанд ороход нээлттэй уралдаант сонгон шалгаруулалт явуулах талаар тусгасан нь мерит зарчмын үзэл санааг хуульчилсан явдал байлаа. 2002, 2008 онуудад Төрийн албаны тухай хуульд нэмэлт өөрчлөлт орж, шинэчилсэн найруулгаар батлахдаа мерит зарчмын хэрэгжилтийг сайжруулах, төрийн алба мэргэшсэн, чадварлаг албан хаагчдаар бүрдэх, мэдлэг ур чадвар, гүйцэтгэлд үндэслэх зэрэг зохицуулалтууд хийгдэж ирсэн байна.

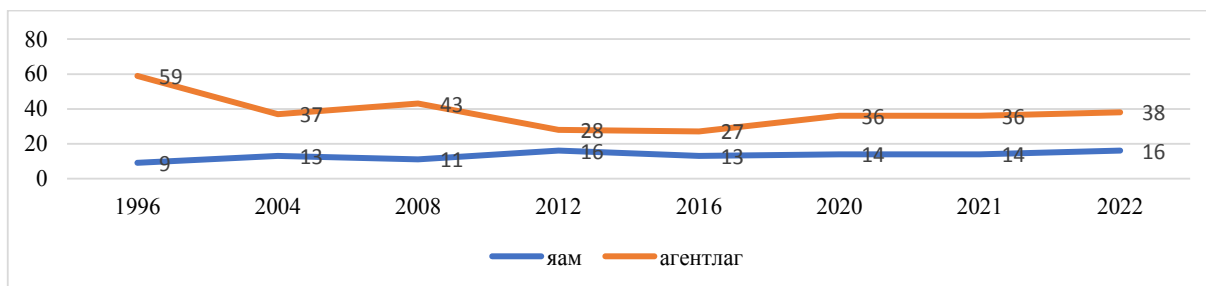
2017 онд шинэчилсэн найруулгаар батлагдсан Төрийн албаны тухай хуулийн 3.1.3-т чадахуйн зарчим /мерит/” гэж иргэнийг төрийн албанд сонгон шалгаруулж томилох, чөлөөлөх, ажлын гүйцэтгэлийг нь үнэлэх, дэвшүүлэх, шагнаж урамшуулах асуудлыг шийдвэрлэхдээ хувь хүний мэдлэг, боловсрол, мэргэжил, мэргэшил, ур чадвар, туршлага, ажлын үр дүнд тулгуурлахыг хэлнэ гэж томъёолсон.

2017 онд батлагдсан Төрийн албаны тухай хуульд зааснаар төрийн захиргааны албанд чадахуйн зарчим буюу мерит зарчмыг шалгуур болгон, энэхүү зарчмыг хамгийн сайн хангасан хүнийг төрийн албан тушаалд томилно. Уг хуулийн дагуу Монгол улсын төрийн захиргааны албанд шатлан дэвших тогтолцоо нэвтрүүлэхээр хуульчлан, холбогдох журмуудыг батлан хэрэгжүүлж байна. Тухайлбал, төрийн албаны ерөнхий шалгалт авах журам, тусгай шалгалт авах журам, шатлан дэвшүүлэх журам, сургалтын бодлого хөтөлбөр, албан тушаалын тодорхойлолт батлан мөрдүүлэх журам зэрэг мерит зарчмыг хэрэгжүүлэхтэй холбоотой олон журмыг батлан мөрдүүлж байна.

Мерит зарчмын хэрэгжилтийн өнөөгийн байдал:

Монгол Улсын Үндсэн хууль болон бусад хууль тогтоомжийн хүрээнд төрийн бодлого боловсруулах, хэрэгжүүлэх, төрөөс зайлшгүй үзүүлэх шаардлагатай бусад үйлчилгээг нийтэд хүргэх үйл ажиллагааг төрийн 4232 байгууллагын 225205 төрийн албан хаагч хэрэгжүүлжээ. Төрийн албан хаагчдын тоог өмнөх онтой харьцуулахад 7.8 хувиар өссөн дүн гарсан байна.⁸ Төрийн албан хаагчдын тоо тогтмол өссөөр ирсэн болон төрийн албан хаагчдын хөдөлгөөн их байгаа нь төрийн байгууллагын бүтэц, тогтолцооны өөрчлөлтөөс хамаардаг гэж судалгааны тайлангуудад дурдсан байна. 1992 оноос 2020 он хүртэл авч үзвэл яам, агентлагийн тоо сонгууль бүрийн дараа ихэвчлэн өссөн байдаг. Энэ нь төрийн албан хаагчийн мэргэшсэн байдал, тогтвортой ажиллахад нөлөөлж ирсэн байна.

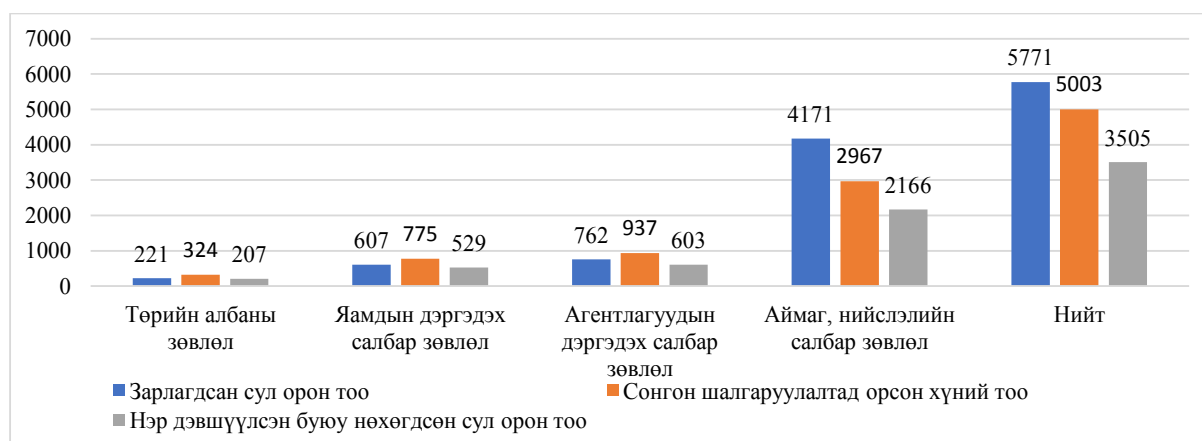
⁸ Төрийн албаны зөвлөлийн 2022 оны үйл ажиллагааны тайлан. УБ., 2023 он. 19 дэх тал



Зураг 1. Яам, Агентлагийн тооны өөрчлөлт (1992-2022)

Төрийн албаны тухай хууль 2019 оноос хэрэгжиж эхэлснээр төрийн албаны сул орон тоог нөхөхдөө ерөнхий шалгалт, тусгай шалгалт зохион байгуулдаг болсон. Төрийн жинхэнэ албаны ерөнхий шалгалтад төрийн жинхэнэ албанд анх орох иргэний нөөцөд

2019-2022 онд нийт 14162 иргэн бүртгэгдэж, өссөн дүнгээр 3158 буюу 22.3 хувь нь төрийн жинхэнэ албан тушаалд томилогдож, төрийн албаны сул орон тоог нөхсөн байна.



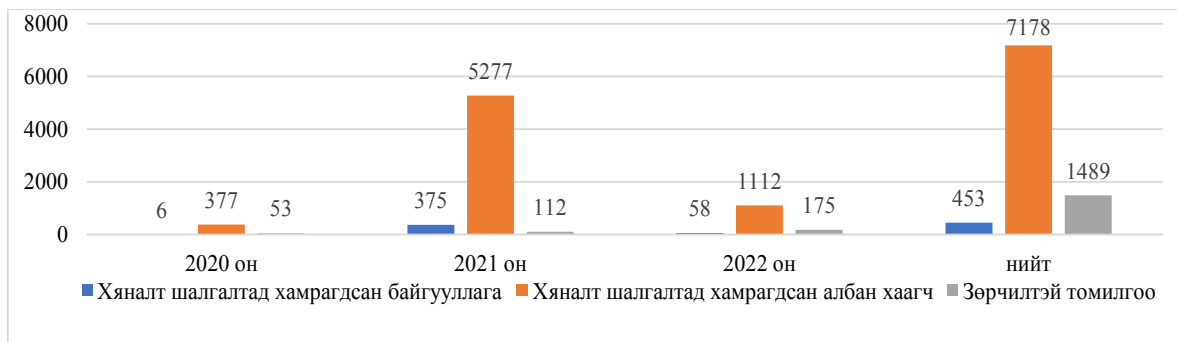
Зураг 2. Төрийн жинхэнэ албаны удирдах албан тушаалын сонгон шалгаруулалтыг зохион байгуулж сул орон тоо нөхсөн байдал /2022/

Төрийн албаны зөвлөлд сонгон шалгаруулалт явуулахаар ирүүлсэн захиалгаас төрийн захиргааны удирдах албан тушаалын 174, гүйцэтгэх албан тушаалын 2092, төрийн үйлчилгээний байгууллагын төсвийн шууд захирагчийн 132, нийт 2398 орон тоо нөхөгдөөгүй, үүний дотор төрийн захиргааны дэс түшмэлийн болон төрийн үйлчилгээний байгууллагын төсвийн шууд захирагчийн сул орон тоо ихэвчлэн нөхөгдөөгүй байна.⁹

Орон нутагт төрийн жинхэнэ албаны сул орон тоо нөхөгдөхгүй байгаа шалтгааныг тухайн албан тушаалыг эрхлэх шаардлага хангасан иргэдийн тоо цөөхөн, төрийн захиргааны албан хаагчийн цалин хөлс, нийгмийн баталгаа, урамшууллын ялгаатай байдал гэж үзжээ.

2020 оноос хойш төрийн албаны томилгоотой холбоотой хяналт шалгалт хийхэд дараах байдалтай байна. /зураг 3/

⁹ Төрийн албаны зөвлөлийн 2022 оны үйл ажиллагааны тайлан. УБ., 2023 он. 42 дахь тал



Эх сурвалж: Төрийн албаны зөвлөлийн 2022 оны үйл ажиллагааны тайлан

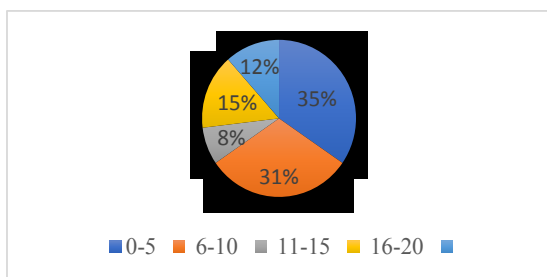
Зураг 3. 2020-2022 онд хийсэн хяналт шалгалтын тоон үзүүлэлт

Зөрчилтэй томилгоо гарсаар байгаа нь хуулийн хэрэгжилт хангалтгүй байгааг харуулж байна. Зөрчилтэй, хууль бус томилгоо, эсвэл иргэнийг төрийн албанаас хууль бусаар чөлөөлсөн, түр чөлөөлсөн, халсан зэрэг шалтгаанаар иргэд шүүхэд нэхэмжлэх гаргаж, төрд учруулсан хохирлыг шүүхээс тогтоосон тохиолдолд уг хохирлыг буруутай албан тушаалтнаар төлүүлдэг болсон. Шүүхээс 2021 онд 131,5 сая төгрөг, 2022 онд 153,8 сая төгрөгийг буруутай албан тушаалтнаар нөхөн төлүүлэхээр шийдвэр гарсан бол гүйцэтгэлийг ханган нөхөн төлсөн дүн 2021 онд 2 сая төгрөг, 2022 онд 48,3 сая төгрөг байна.¹⁰ Энэ нь хуулийн хэрэгжилт хангалтгүй байсаар байгааг харуулж байна.

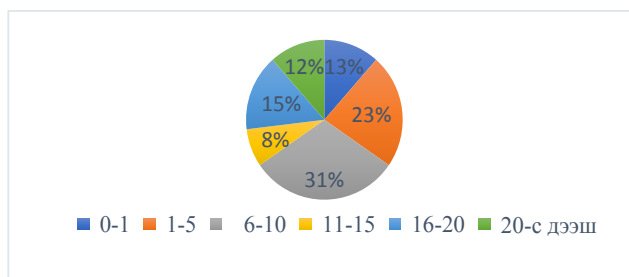
Асуулгын судалгааны үр дүн:

Мерит зарчмын хэрэгжилтийн талаар төрийн албан хаагчдаас судалгаа авч үр дүнг боловсрууллаа. Судалгаанд нийт 52 хүн оролцсоноос 80.8% эмэгтэй, 19.2% эрэгтэй байсан. Насны ангиллаар авч үзэхэд дийлэнх буюу 46.2% нь 41-55 насныхан, 26.9% нь 60-аас дээш насныхан, 15.4% нь 36-40 насныхан, 7.7% нь 26-30 насныхан, 3.8% нь 21-25 насныхан тус тус эзэлж байсан.

Дээд боловсролтой 51 хүн буюу 96.2%-аас 57.7% нь магистрын зэрэгтэй, 38.5% нь бакалаврын зэрэгтэй хүмүүс төрийн албанд ажилласан жилийг харахад 34.6% нь 0-5 жил, 30.8% нь 6-10 жил, 7.7% нь 11-15 жил, 15.4% нь 16-20 жил, 11.5% нь 20-оос дээш жил ажиллах хугацаандаа тухайн албан тушаалыг 30.8% нь 6-10 жил, 23.1% нь 1-5 жил, 15.4% нь 16-20 жил, 11.5% нь 0-1 жил, 11.5% нь 20-с дээш жил, 7.7% нь 11-15 жил тус тус хашсан байна.



Зураг 4. Ажилласан жил

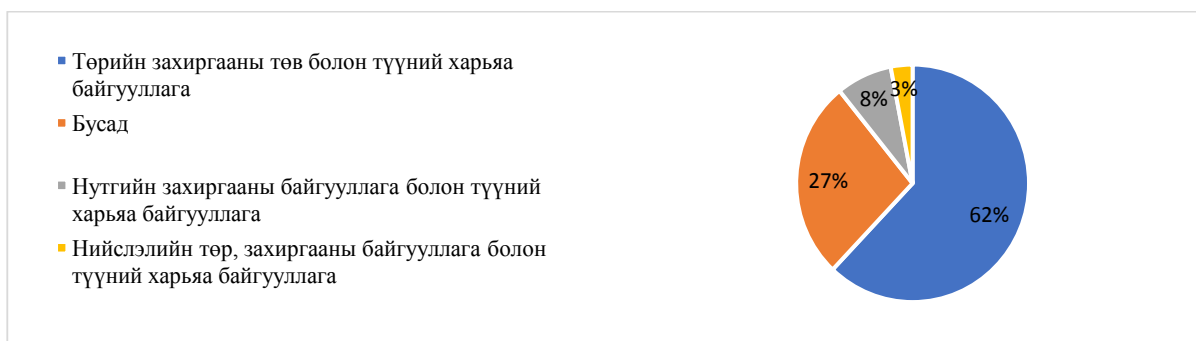


Зураг 5. Албан тушаалыг хашиж буй жил

¹⁰ Мөн тэнд, 89 дэх тал

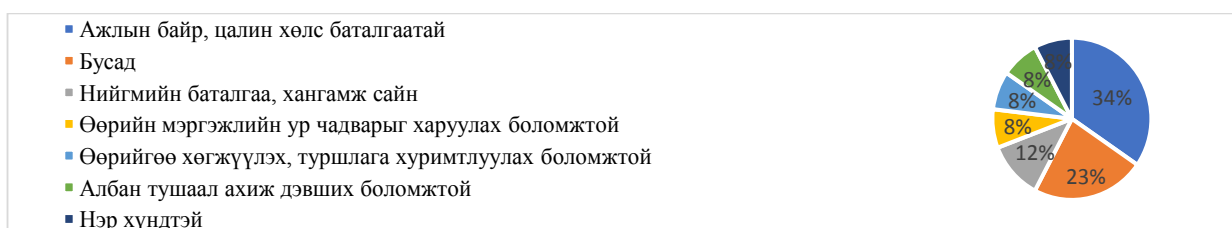
34.6% нь 0-5 жил, 30.8% нь 6-10 жил, 7.7% нь 11-15 жил, 15.4% нь 16-20 жил, 11.5% нь 20-оос дээш жил ажиллах хугацаандаа тухайн албан тушаалыг 30.8%

нь 6-10 жил, 23.1% нь 1-5 жил, 15.4% нь 16-20 жил, 11.5% нь 0-1 жил, 11.5% нь 20-с дээш жил, 7.7% нь 11-15 жил тус тус хашсан байна.



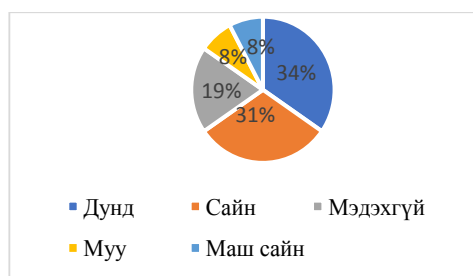
Зураг 6. Ажиллаж буй байгууллага

Үүнээс Төрийн захиргааны төв байгууллага болон түүний харьяа байгууллагад 61.5%, Нийслэлийн төр, захиргааны байгууллага болон түүний харьяа байгууллагад 3.8%, Нутгийн захиргааны байгууллага болон түүний харьяа байгууллагад 7.7%, бусад байгууллагад 26.9% тус тус эзэлж байна.



Зураг 7. Төрийн захиргааны албанд ажиллахын давуу тал

Төрийн захиргааны албанд ажиллахын давуу талыг ажлын байр, цалин хөлс баталгаатай гэж дүгнэсэн 34.6%, бусад гэж дүгнэсэн 23.1%, нийгмийн баталгаа хангамж сайн гэж 11.5% гэсэн дүгнэлтүүд гарсан байна.

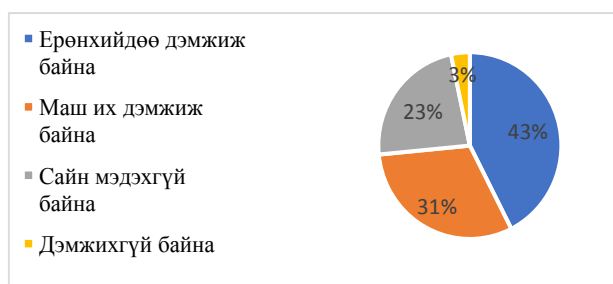


Зураг 8. Мерит зарчмын талаарх ойлголт



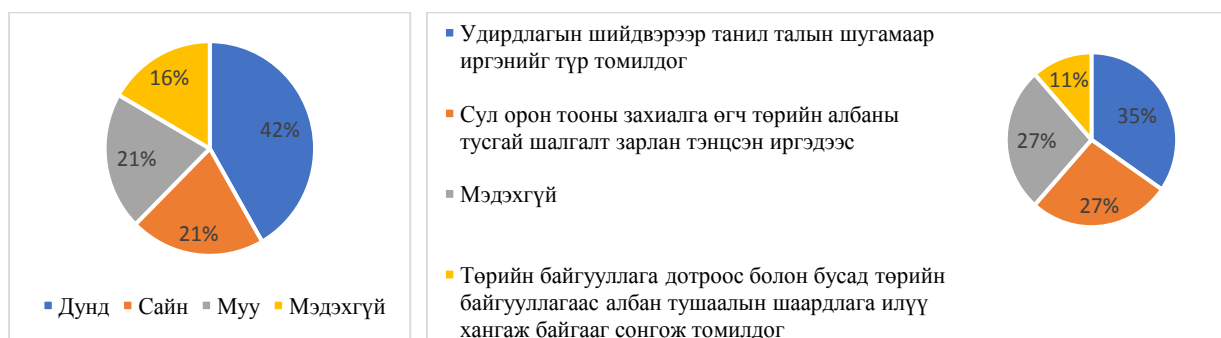
Зураг 9. Мерит зарчмын эрх зүйн зохицуулалт

Мерит зарчмын талаарх ойлголт, мэдлэгийг авч үзэхэд 30.8%, 34.6%-ийг сайн болон дунд гэсэн үзүүлэлтүүд гарсан. Монгол улсын төрийн захиргааны албанд мерит зарчмыг хэрэгжүүлэх талаар эрх зүйн зохицуулалт оновчтой байгаа талаар судалгаанд маш сайн гэсэн дүгнэлт байхгүй, шинэчлэх сайжруулах хэрэгтэй, мөн сэтгэл хангалуун бус дүгнэлт гарсан.



Зураг 10. Карьерын тогтолцоог нэвтрүүлэхийг дэмжиж буй байдал

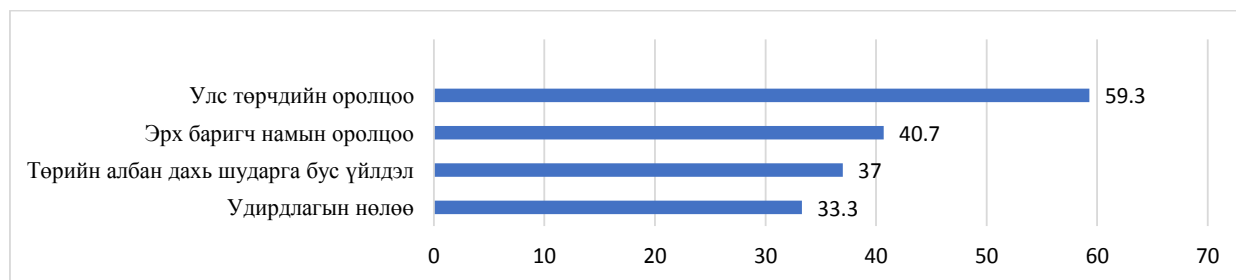
Төрийн албанд албан тушаал ахих карьерын тогтолцоог нэвтрүүлэхийг дэмжсэн 73.1% байснаас үлдсэн нь сайн мэдэхгүй гэж хариулсан. Төрийн захиргааны албанд мерит зарчмын хэрэгжилт муу байгаа гэх дүгнэлт гарсан.



Зураг 11. Мерит зарчмын хэрэгжилт

Зураг 12. Сул орон тооны нөхөлт

Төрийн захиргааны албанд мерит зарчмын хэрэгжилтийг 38.5% нь дунд, 19.2% нь сайн, 19.2% нь муу, 15.4% нь мэдэхгүй гэж хариулсан. Сул орон тоог нөхөж байгаа байдлаар 34.6%-ийг удирдлагын шийдвэрээр танил талын шугамаар иргэнийг түр томилдог, 26.9% -ийг сул орон тооны захиалга өгч төрийн албаны тусгай шалгалт зарлан тэнцсэн иргэдээс, 26.9% -ийг мэдэхгүй, 11.5%-ийг төрийн байгууллага дотроос болон бусад төрийн байгууллагаас албан тушаалын шаардлага илүү хангаж байгааг сонгож томилдог гэсэн хариултуудыг тус тус өгсөн байна.

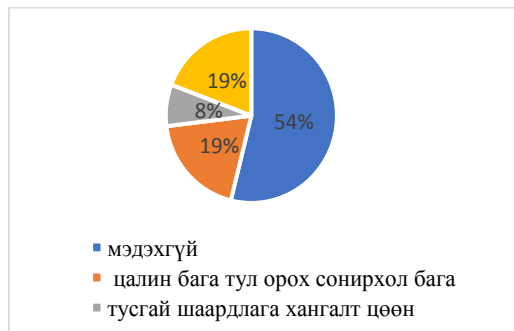


Зураг 13. Мерит зарчмын хэрэгжилт хангалтгүй байгаад нөлөөлж буй хүчин зүйлс

Улс төрчдийн оролцооноос болж байна гэж 59.3%, эрх баригч намын оролцоо 40.7%, төрийн албан дахь шударга бус үйлдэл 37%, удирдлагын нөлөө 33.3% гэсэн хүчин зүйлс бусад хүчин зүйлсээс өндөр хувийг эзэлж байна.

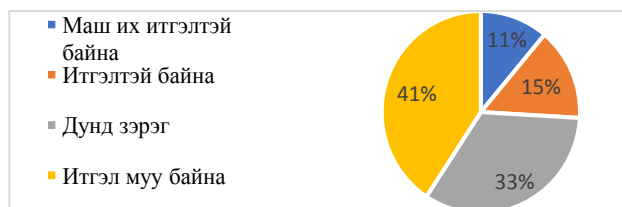


Зураг 14. Сул орон тоо нөхөгдөөгүй байдал



Зураг 15. Сул орон тоо нөхөгдөхгүй байгаа шалтгаан

Сул орон тоо ихэнх тохиолдолд нөхөгдөж чадахгүй байна 11.5%, сул орон тоо цөөн тохиолдолд нөхөгдөж чадахгүй байна 19.2%, сул орон тоо зарлаад бүрэн нөхөгддөг 42.3%, мэдэхгүй 26.9% гэж тус тус дүгнэсэн байна.



Зураг 16. Албан тушаал ахиж ажиллана гэдэгтээ байгаа байдал

Хуульд зааснаар албан тушаал шатлан дэвшүүлэх зарчмын дагуу албан тушаал ахиж, дэвшиж ажиллана гэдэгтээ 11.5% итгэлтэй, 38.5% нь итгэл муу гэсэн дүгнэлт гарсан.

Дүгнэлт

1. Онолын хувьд 1880-аад оноос мерит зарчмын үзэл санааг М.Вебер, В.Вильсон, Ф. Гуднау, Александр Франсуа Вивьен, Норткот-Тревельян эдгээр судлаачид гаргаж ирсэн. Мерит буюу чадахуйн зарчмын нээлттэй сонгон шалгаруулалтаар мэдлэг, дадлага, туршлага, ур чадварыг үндэслээд төрийн албанд томилно гэж онолын үндсийг гаргаж ирсэн.

2. Монгол улсын хувьд эрх зүйн орчин 1992 оны Үндсэн хууль болон 1994 оны анхны хуулиар дадлага, туршлага, мэдлэг, ур чадварыг үндэслэнэ гэж нийтлэг шаардлага тавьснаар меритийн эрх зүйн орчныг анх бүрдүүлсэн. 2017 оны шинэ хуулиар чадахуйн зарчимд үндэслэсэн карьерын тогтолцоог сонгон шатлан дэвшүүлэх зарчмаар ажиллаж байна.

3. 2019 оноос хэрэгжиж эхэлсэн шинэ хуулиар мерит буюу чадахуйн зарчмыг хэрэгжүүлэхтэй холбоотой олон шинэ зохицуулалтууд бий болсон. Төрийн

албаны хүний нөөцийн сонгон шалгаруулалтыг ерөнхий, тусгай шалгалтаар зохион байгуулж байна. Шатлан дэвшүүлэх зарчмыг хэрэгжүүлэх хүрээнд албан тушаалын тодорхойлолтыг төрийн албаны төв байгууллагаас хянаж зөвшөөрөл өгдөг болсон нь байгууллага бүр ижил төстэй албан тушаалууд дээр өөр өөр тодорхойлолт гаргадаг байдлыг зогсоосон давуу талтай. Мөн сургалтын бодлого зохицуулалтын шинэ журмууд гарган мөрдүүлж байгаа нь шатлан дэвшүүлэх тогтолцоог нэвтрүүлэхэд чиглэсэн арга хэмжээ болсон. Төрийн албаны хүний нөөцийн аудит хийх чиг үүргийг шинэчилсэн хуулиар нэмж оруулсан. Эдгээр зохицуулалтууд мерит буюу чадахуйн зарчмыг хэрэгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой юм.

4. Илтгэлийн хүрээнд авсан судалгаагаар мерит зарчмын хэрэгжилтийг 42% нь дунд, 21% нь муу, 16% нь мэдэхгүй, үлдсэн 21% нь сайн гэж үнэлсэн байна. Хэрэгжилтэд сөргөөр нөлөөлж байгаа хүчин зүйлсийг улс төрчдийн оролцоо, эрх баригч намын оролцоо, төрийн албан дахь шударга бус үйлдэл, удирдлагын нөлөө гэж үзсэн байна.

5. Цаашдаа мерит зарчмыг зохицуулсан хууль, дүрэм журмын хэрэгжилтэд тогтмол хяналт шинжилгээ

хийж, хэрэгжилтийг сайжруулахад чиглэсэн арга хэмжээ авч хэрэгжүүлж байх хэрэгтэй байна гэж дүгнэж байна.

Ашигласан сурах бичиг, материал

1. Төрийн албаны хүний нөөцийн гарын авлага 2017 он
2. <https://suurig.medium.com/>
3. Д.Байгал. Төрийн албаны мерит тогтолцоо. Төрийн захиргаа сэтгүүл. 2012/02
4. ШУТИС. Төрийн удирдлага сурах бичиг. 2019 он
5. <https://csc.gov.mn/s/44/1172>
6. Цанжид А. “Төрийн захиргаа”
7. <https://bolor-toli.mn/>
8. Төрийн албаны тухай хууль. 2017
9. А.Болормаа. Төрийн захиргааны албан дахь мерит зарчмын хэрэгжилтийн судалгаа. Менежмент ба инновац сэтгүүл.
10. А.Болормаа. Төрийн захиргааны албан хүний нөөцийн бүрдүүлэлт. УБ. 2023
11. Төрийн албаны зөвлөлийн 2020 оны үйл ажиллагааны тайлан
12. Төрийн албаны зөвлөлийн 2021 оны үйл ажиллагааны тайлан
13. Төрийн албаны зөвлөлийн 2022 оны үйл ажиллагааны тайлан

THRIFT ДЭЛГҮҮРЭЭР ҮЙЛЧЛҮҮЛЭХЭД НӨЛӨӨЛЖ БУЙ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН СУДАЛГАА

Эрдэнэцогт Болор¹ Гомбо Цолмон²

¹ШУТИС, БУХС, Бизнесийн Удирдлагын Салбар, Маркетингийн менежментийн IV курсийн оюутан

¹Email хаяг: erdenetsogtbolor9@gmail.com

² ШУТИС, БУХС, Бизнесийн Удирдлагын Салбарын ахлах багш

¹Email хаяг: tsolmon07@must.edu.mn

Хураангуй—Хувцсыг дахин худалдах нь оролцогч талуудад бүгдэд нь ашигтай байхуйцаар өнөөдрийн худалдан авагчийг маргаашийн “борлуулагч” болгон хувиргадаг. 21-р зууны хамгийн чухал сорилт нь нэг талаар одоо хэрэглэж байгаа бүтээгдэхүүний амьдралын мөчлөгийг уртасгах, нөгөө талаар шинэ бүтээгдэхүүний хэрэглээг багасгах болж байна. Энэхүү өгүүлэлд Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг 131 хэрэглэгчээр үнэлүүлж, бизнесийнх нь өнөөгийн нөхцөл байдлын талаар Thrift дэлгүүрийн үүсгэн байгуулагчидтай уулзаж ярилцлага хийсэн. Судалгааны өгөгдлийг SPSS23.0 программ ашиглан боловсруулсан бөгөөд хамаарлын шинжилгээ, фактор шинжилгээ, регрессийн шинжилгээ хийж, судалгааны үр дүнд тулгуурлан дүгнэлт, санал зөвлөмж боловсруулсан.

Түлхүүр үг—Минимал хэв маяг, хаягдалгүй амьдралын хэв маяг (zero waste), vintage дэлгүүр, хуваалцах, дундын хэрэглээ (collaborative consumption)

УДИРТГАЛ

Хуучин хувцас гэдэг нь (secondhand clothes) бүтээгдэхүүнийг худалдаж авсан хүн нь дараагийн хүндээ хямд үнээр зарсан, хандивласан, бэлэглэсэн хувцсыг /байдлыг/ хэлнэ. (Chipambwa et al, 2016). Thrifting гэдэг нь гамтай хэрэглэсэн барааг хямдралтай үнээр худалдан авах үйл явц юм. Сүүлийн 20 жилийн хугацаанд хуучин хувцас өмсөж хэрэглэх нь эерэг дүр төрхийг илэрхийлэх болсон.¹ Сүүлийн жилүүдэд тойрог эдийн засаг, ухаалаг, тогтвортой хэрэглээ, минимал, хаягдалгүй амьдралын хэв маяг хэрэглэгчдийн дунд нэлээд дэлгэрч, чанартай удаан эдэлгээтэй хувцас (Slow Fashion) сонгон хэрэглэх, бүтээгдэхүүний амьдралын мөчлөгийг уртасгах асуудлууд ихээхэн чухал болж байна.

Хувцасны эдэлгээний хугацааг 9 сараар нэмэгдүүлж чадвал нүүрстөрөгчийн үл мөр, усны зарцуулалт, хог хаягдлын хэмжээг тус бүр 20-30%-иар мөн түүнчлэн нөөц ашиглалтын зардлыг 20%-иар бууруулдаг. (WRAP)

2000 онд дэлхий дээр 50 тэрбум хувцас үйлдвэрлэсэн бол 20 жилийн дотор энэ тоо хоёр дахин нэмэгджээ. Дэлхий даяар жилд 92 орчим сая тонн хувцасны материалын хаягдал гардаг бол 2030 онд 134 сая болж өсөх төлөвтэй байгааг Манчестерийн их сургуулийн судалгааны багийнхан тооцоолсон.² Нэг хэрэглэгч жилд дунджаар 30 кг хувцас хаяж байна. (The Guardian, 2017) Хувцасны ердөө 15 хувийг хуучин дэлгүүрт ашиглаж эсвэл дахин зардаг бөгөөд

дийлэнхийг нь шатааж эсвэл хогийн цэгт аваачдаг. (Mc Arthur Foundation, 2020)

Монгол улс жилд дунджаар 2,3 сая тонн хог хаягдал үйлдвэрлэдэг. Үүний 1,4 сая тонн нь Улаанбаатар хотоос гардаг. 2019 оны дэлхийн банкны судалгаагаар Монгол иргэн 1 өдөрт 2,6 кг хог хаядаг нь дэлхийд 12 дугаар байр эзэлж байгаа нь харамсалтай тоо баримт байна.³ Монгол улс жилд 108 тэрбум төгрөгийн бэлэн хувцас импортолдог.⁴ Энэхүү өгүүллийн эхний хэсэгт хэрэглэгчийн амьдралын хэв маягт гарсан өөрчлөлт, Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд нөлөөлөх хүчин зүйлсийн талаар онолын материалыг судалж, судалгааны арга зүйг тодорхойлсон. Судалгааны арга зүйд үндэслэн Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэгчдээс судалгаа авч, бизнесийнх нь өнөөгийн нөхцөл байдлын талаар Thrift дэлгүүрийн үүсгэн байгуулагчидтай уулзаж ярилцлага хийсэн. Эцэст нь судалгааны үр дүнг нэгтгэж, дүгнэлт санал зөвлөмж боловсруулсан.

I. ХЭРЭГЛЭГЧИЙН АМЬДРАЛЫН ХЭВ МАЯГТ ГАРСАН ӨӨРЧЛӨЛТҮҮД

Хэрэглээнээс хэтийдсэн их эд зүйл хэсэг хугацааны дараа хог хаягдал болдгийг санаж эд зүйлийг худалдан авахаасаа өмнө “Энэ үнэхээр надад хэрэгцээтэй зүйл үү?” гэдгийг бодож худалдан авалтыг хийдэг болох нь минимал хэв маяг юм. Хувцас эд хэрэглэлүүдийг цөөн чанартай байхыг илүүд үзэж, тренд дагаж эсвэл таалагдсан бүхнээ худалдаж авахаас татгалзаж, өөрийн хэв маягаа тодорхойлж, зүй зохистой хослуулж хувиргаж өмсөх боломжтойгоор хэрэглээгээ хумьсан, оновчтой

¹ file:///D:/motives-of-second-hand-products-purchase-the-qualitative-study-results_1988048934-1.pdf

² <https://gogo.mn/r/dn1e4>

³ <https://www.arslan.mn/616400/sitem>

⁴ <https://gogo.mn/r/e1eed>

хувцасны сонголттой байхыг эрмэлзэх хэрэгтэй. Минимал хэв маягтай хүмүүс аль болох тансаг хэрэглээгээ хязгаарлахыг зорьдог гэдэг нь нөгөө талаараа байгальд ээлтэй, дахин боловсруулсан түүхий эд ашигласан хувцас хэрэглэл сонгох эрмэлзэлтэй байдаг гэсэн үг юм. Ингэснээр байгалийн хязгаарлагдмал нөөцийн хэрэглээг аль болох багасгаж улмаар байгаль орчинд ээлтэй амьдарч байгаа хэрэг болно.⁵ Хаягдалгүй амьдралын хэв маяг гэдэг нь нэг удаагийн хэрэглээгээ багасгаж, илүү минимал, байгальд ээлтэй хэв маяг руу шилжихийг хэлдэг. Гэхдээ энэ нь юу ч хэрэглэхгүй, өлсгөлөн амьдрахын нэр биш. Харин ухаалаг хэрэглээг төлөвшүүлж хэвших нь энэ хэв маягийн гол философи юм.⁶

II. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Хүмүүс өмссөн хувцсаа бусадтай хуваалцах, солилцох, худалдаалах, дахин ашиглах, хандивлах, хаях зэргээр хэрэглээнээс гаргадаг. (Albinsson & Perera, 2009). Биет дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд хэрэглэгч бараагаа өөрөө шалгаж авах учраас итгэлцлийн асуудал төдийлөн чухал биш хэдий ч онлайн худалдааны хувьд энэ нь худалдан авалтад нөлөөлөх гол хүчин зүйл болдог. Thrift дэлгүүрээс худалдан авалт хийхэд нөлөөлөх хүчин зүйлсэд эрүүл ахуй, ариун цэвэр, барааны үнэ, эдийн засгийн үр өгөөж, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл, нийгмийн үнэлэмж, хуваалцах, дундын хэрэглээ гэх мэт үзүүлэлтүүд орно. Олон төрлийн аппликейшн, нийгмийн сүлжээ, блог нь түрээслэх зарчмаар хувцсаа хуваалцаж дундаа хэрэглэх платформ болсон.⁷ Хуваалцах, дундын хэрэглээ нь хог хаягдлыг багасгахын тулд шинэ худалдан авалтаас татгалзаж бүтээгдэхүүнийг дахин ашиглахыг дэмждэг. (Piscicelli et al., 2015). Хуваалцах, дундын хэрэглээ нь өрхийн хэрэглээний зардлыг 7%-иар, хог хаягдлын хэмжээг 20%-иар тус тус бууруулдаг. Demailly and Novel (2014). Хэрэглэгчийн үнийн мэдрэмж өндөр байхын хэрээр Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхийг илүү хүсдэг.

Хүснэгт: Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд нөлөөлөх хүчин зүйлс

Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд нөлөөлөх хүчин зүйлс	Зохиогч
Онлайн сувгаар хийх худалдан авалт	Acquired from Lee & Sang (2006), Silva et al (2021) and Lee et al (2021)
Эрүүл ахуй, ариун	Acquired from Hur (2020)

цэвэр	and Yan et al (2015)
Барааны үнэ, эдийн засгийн үр өгөөж	Acquired from Guiot & Roux (2010), Baqal & Shlair (2018) and Lo et al (2019)
Байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл	Acquired from Guiot & Roux (2010), Seo & Kim (2019) and Lo et al (2019)
Нийгмийн үнэлэмж	Acquired from Laitala & Klepp (2018), Silva et al (2021), Lee et al (2021) and Hur (2020)
Хуваалцах, дундын хэрэглээ	Acquired from Vince et al (2020) and Lee et al (2021)

Эх сурвалж: Gauri Dhakal, From a parent to other parents: The effect of motivators on the decision of parents' buying/renting the secondhand baby clothes, 2021.

Судалгааны таамаглал

- H1: Эрүүл ахуй, ариун цэврийг хангахгүй байх нь Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд сөргөөр нөлөөлдөг
- H2: Барааны үнэ хямд байх нь Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд эергээр нөлөөлдөг.
- H3: Байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулах нь Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд эергээр нөлөөлдөг.
- H4: Нийгмийн үнэлэмжийг бууруулах нь Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд сөргөөр нөлөөлдөг.
- H5: Хуваалцах, дундын хэрэглээг дэмжих нь Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд эергээр нөлөөлдөг.
- H6: Thrift дэлгүүрийн онцлог нь үйлчлүүлэхэд эергээр нөлөөлдөг.
- H7: Өөрийгөө илэрхийлэх байдлыг чухалчлах нь Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд эергээр нөлөөлдөг.

III. THRIFT ДЭЛГҮҮРЭЭР ҮЙЛЧЛҮҮЛЭГЧДЭЭС АВСАН СУДАЛГАА

Хэрэглэгчийн судалгааны зорилго нь Thrift дэлгүүрийн талаарх хэрэглэгчийн ойлголт, худалдан авалтад нөлөөлөх хүчин зүйлсийг судлах, хуучин

⁵ <https://tinyurl.com/yb75uvxs>

⁶ <https://ubinfo.mn/uploads/bf5828fa-06a8-4626-8c15-ef4e2dd6ca7e.pdf>

⁷ https://projekter.aau.dk/projekter/files/414767554/IM_THESIS_GAURI_DHAKAL.pdf

хувцасны хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд оршино. (Хавсралт 1). Судалгааг 10 сарын 30-аас 11 сарын 6-ны хооронд Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлж байгаа хүмүүсээс биечлэн болон социал хуудсаар нь дамжуулж google form-оор авсан.

2020 онд хийгдсэн хүн ам орон сууцны тооллогоор УБ хотын 10-59 насны хүн амын хэмжээ 882412 байсан. Итгэх завсрыг 95%, алдааны магадлалыг 8%, эх олонлогийн хэмжээг 882412-р тооцоход түүврийн хэмжээ 150 гарсан. Судалгаанд нийт 131 хүн хамрагдсан.

Determine Sample Size

Confidence Level: ☒ 95% ☐ 99%

Confidence Interval:

Population:

Sample size needed:

<https://www.surveysystem.com/sscalc.htm>

Судалгаанд хамрагдсан үйлчлүүлэгчдийн 60.3%-ийг 21 хүртэл насныхан, 80.2%-ийг эмэгтэйчүүд эзэлж байгаа бөгөөд, бакалаврын боловсролтой хүмүүс 60.3%, 800,000-с дээш орлоготой хүмүүс 65.7% байна. (Хавсралт 2). Хэрэглэгчдийн 26.7% нь сард 1-2 удаа, 29.8% нь улиралд 1-2 удаа Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлдэг бөгөөд 53.4% нь нэг удаа үйлчлүүлэхдээ 50,000 хүртэл төгрөг зарцуулдаг. Энэ нь судалгаанд гол төлөв залуучууд хамрагдсантай холбоотой байж болно. Хэрэглэгчдийн 58.8% нь хувцас загварын чиг хандлагыг дагадаг гэсэн хариулт өгчээ. Хүмүүс өмсөж хэрэглэсэн хувцсаа Thrift дэлгүүрт загвар нь хуучрахаас өмнө өгч хэвшвэл тухайн хувцас хэрэглэл дараагийн хүндээ зарагдах магадлал тэр хэрээр нэмэгдэнэ. (Хавсралт 3).

Насны ангилал болон Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэх давтамж хоорондын хамаарлын шинжилгээ хийсэн. (Хавсралт 4). $\chi^2 = 24.3$ ($p = 0.000 < 0.05$) учир насны ангилал болон Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэх давтамж хооронд статистикийн ач холбогдол бүхий хамаарал байна. Cramer's V = 0.304 ($p = 0.000 < 0.05$) учир эдгээр хувьсагчдын хоорондын хамаарлын хүч сул байна. 21-ээс доош насны хэрэглэгчийн 17.6% нь сард 1-2 удаа, 30.5% нь жилд 1-2 удаа үйлчлүүлдэг бол 22-36 насны хэрэглэгчийн 15.3% нь улиралд 1-2 удаа үйлчлүүлдэг байна. Сард 1-2 удаа үйлчлүүлдэг хэрэглэгчийн 20% нь 37-оос дээш насны үйлчлүүлэгч байна.

Найдвартай байдлын шинжилгээний үр дүн

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.803	30

$Cronbach's Alpha = 0.803 > 0.7$ учир үндсэн асуултын хэмжилтийн хуваарь ижил түвшинд бөгөөд судалгааны асуултууд зорилгодоо нийцсэн байна.

Фактор шинжилгээний үр дүн

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.747
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2274.95
	df	44
	Sig.	.000

$p = 0.000 < 0.05$; $KMO = 0.747 > 0.6$ учраас фактор шинжилгээ статистикийн хувьд ач холбогдолтой. Мөн түүврийн хэмжээ хангалттай, судалгааны өгөгдөл нь фактор шинжилгээ хийх шаардлагыг хангасан байна. Фактор шинжилгээний үр дүнд тулгуурлан судалгааны хувьсагчид 7 фактор болон хуваагдаж байгаа бөгөөд нийт дисперсийн хувийн 69%-ийг тайлбарлаж байна. (Хавсралт 5).

Регрессийн шинжилгээний үр дүн

$F = 8.585$ ($p = 0.000 < 0.05$) тул регрессийн шинжилгээ статистикийн хувьд ач холбогдолтой. Регрессийн загварын тайлбарлах чадвар 32.8% байна. Эрүүл ахуй, ариун цэврийг хангахгүй байх, нийгмийн үнэлэмжийг бууруулах нь Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд сөргөөр нөлөөлдөг бол байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулах, хуваалцах, дундын хэрэглээг дэмжих, өөрийгөө илэрхийлэх байдлыг чухалчлах нь дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд эергээр нөлөөлдөг. Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд барааны үнэ болон дэлгүүрийн онцлог нь статистикийн хувьд ач холбогдолгүй гарсан нь түүврийн хэмжээ бага байсантай холбоотой байж болзошгүй. Регрессийн шинжилгээний үр дүнд Н1, Н3, Н4, Н5, Н7 таамаглалууд батлагдаж, Н2 болон Н6 таамаглалууд няцаагдсан. (Хавсралт 6).

IV. THRIFT ДЭЛГҮҮРИЙН ҮҮСГЭН БАЙГУУЛАГЧДААС АВСАН СУДАЛГАА

2023 оны 10 дугаар сарын 29-өөс 11 дүгээр сарын 4-ний хугацаанд үйл ажиллагаагаа тогтмол явуулж буй 5 Thrift дэлгүүрийн үүсгэн байгуулсан хүмүүстэй нь уулзаж ярилцлага хийсэн. Тус ярилцлагадаа хуучин хувцасны дэлгүүр ажиллуулах шалтгаан, үйл ажиллагаа явуулахад гардаг хүндрэл бэрхшээл, эрүүл ахуйн байдлыг хэрхэн хангадаг талаар илүү тодруулж асуусан. Хамгийн анх үүсгэн байгуулагдсан дэлгүүр нь Тойрог юм. Тус дэлгүүрийг ажиллуулаад урам зориг, шинэ санаа авч байгальд ээлтэй хэрэглээг нийгэмдээ таниулах зорилгоор 3 жилийн хугацаанд хуучин хувцасны хэрэглээг өргөнөөр таниулж, одоогийн өөрийн дэлгүүрээ нээсэн нь 10 Thrift дэлгүүр юм. Тус Thrift дэлгүүр нь хуучин хувцас буюу бараагаа 2 арга замаар татан төвлөрүүлдэг. Нэгдүгээрт, Солонгос, Америк, Франц улсаас импортоор оруулж ирдэг.

Хоёрдугаарт, Монгол хэрэглэгчдээсээ 1 кг хувцсыг 5,000 төгрөгөөр/shkafdi/ авч татан төвлөрүүлдэг. Shkafdi дэлгүүр нь 2 жилийн хугацаанд 10 тонн хувцсыг татан төвлөрүүлж зах зээлийн эргэлтэд оруулж чадсан. Soyolerdene дэлгүүр нь 4 сард 1 удаа 1 тн хувцас татдаг бөгөөд 1 жилд дунджаар 4 орчим тонн хувцас зах зээлд нийлүүлдэг. Импортоор орж ирдэг хувцаснуудаа тухайн улсдаа хими цэвэрлэгээнд оруулаад Монголд авчирдаг. Зарим тохиолдолд дахин угааж цэвэрлэж, индүүдэж дэлгүүртээ байршуулдаг. Монгол хэрэглэгчээс авч буй хувцсандаа тодорхой шаардлага тавьдаг. Хувцас бөөсрөөгүй байх, хир толбо, бохирдол болон урагдаагүй байх зэрэг шаардлагыг тавьдаг. Үнэрийг хэмжих төхөөрөмж Монголд орж ирээгүй учраас худалдагчид өөрсдийн үнэрлэх мэдрэхүйг ашигладаг. Ихэнх дэлгүүр 14 хоногт 1-2 удаа дэлгүүр дээрх бараагаа сэлгэдэг буюу шинэ бараагаар сольдог. 14 хоноод зарагдаагүй бараа бүтээгдэхүүнээ дахин дэлгүүрт тавьдаггүй. Задлаад өөр хувцас хийж дахин бүтээгдэхүүн болгодог эсвэл буяны байгууллагууд шууд хандивладаг. Монгол улсад Thrift дэлгүүр 3 төрлөөр үйл ажиллагаа явуулж байна. Эхнийх нь Thrift дэлгүүр- импортоор орж ирсэн хуучин хувцсыг худалддаг, хоёрт vintage дэлгүүр нь энэ 20-30 жилийн өмнө үйлдвэрлэгдээд дахин үйлдвэрлэгдэхээ больсон загварын хувцсыг худалддаг, гуравт нь Монгол хэрэглэгчдээсээ татан төвлөрүүлсэн хуучин хувцас худалддаг. Насны бүлэг, хүйс, нийгмийн тодорхой харьяаллаас үл хамааран үйлчлүүлэгчид ирдэг учраас бусдаас ялгалгүйгээр, ижил тэгш харилцахыг зорьдог. Хүмүүсийг эерэг хүлээж авдаг бөгөөд байнгын үйлчлүүлэгчтэй болсон. Тойрог дэлгүүр нь дан ганц хуучин хувцас биш хувцсаа шинэ загварт оруулаад, дахин өмсөж хэрэглэж болно гэдэг ойлголтыг нийгэмд өгөхийг зорин ажилладаг. Нийгэмд тогтсон “комисс” гэдэг ойлголт сүүлийн 3 жилийн хугацаанд залуучуудын загварлаг, шинэ хэрэглээ болсон байна. Дэлгүүрийн байршил нь төв зам дагуу биш байрны подвол гэх мэт жижиг газар үйл ажиллагаа явуулдаг болохоор instagram, facebook-ээс хаягийг нь хараад хэрэглэгчид зорьж ирдэг. Залуу хэрэглэгчдэд зорин ажилладаг учраас Instagram хөгжүүлэлтдээ илүү анхаардаг. Дагагч нь ихсэхийн хэрээр үйлчлүүлэгч ихэснэ гэж үздэг. Thrift дэлгүүрүүд дотоод дизайн, тав тухтай байдалдаа анхаарлаа хандуулдаг бөгөөд зураг авах, стори хийх, суухад тохируулан буйдан, сандал, хөгжим гэх зүйлүүдэд түлхүү анхаарсан байдаг нь үйлчлүүлэгчдээ илүү татдаг. Нэг хувцас шинээр худалдан авах зардлыг багасгаж, хямд өртгөөр, илүү загварлаг хувцаслах нэг томоохон соёлын урсгалыг бий болгож чадсан. Vintage дэлгүүр болон салбар нь өөрийн бараа бүтээгдэхүүнийг илүү брэнд болгож ажиллахыг зорьдог. Өмсөж буй хувцасныхаа түүхийг мэдээд өмсвөл илүү хайрлаж өмсөх болно гэж үзээд хэрэглэгчдэдээ түүхийг нь илүү тайлбарлаж худалдах эрмэлзэлтэй байдаг. Чанаргүй, муу хувцас биш харин илүү чанартай

хувцас нийгэмд түгээхийг зорьж ажилладаг. Нэг талаараа байгаль орчиндоо ээлтэй хэрэглээг бий болгож, нөгөө талаараа тойрог эдийн засгийг үүсгэж, хуучин хувцсыг эргэлтэд оруулж байна. Нэг дэлгүүр хамгийн багадаа 3 ажилчинтай. Soyolerdene дэлгүүр нь гэр бүлийн бизнес бол 988-Thrift дэлгүүр нь 3 найзын хамтарсан бизнес болно. Хуучин хувцас гэдгийн цаана хүлэмжийн хий, дэлхийн дулаарал, усны нөөц шавхагдах зэрэг олон асуудал гардаг. Дэлхий устаж үгүй болох гээд байгаа биш харин хүн төрөлхтөн үгүй болох гээд байгаа учраас бид байгаль орчиндоо ээлтэй хандах хэрэгтэй. (Хавсралт 7).

V. ДҮГНЭЛТ

Монгол улсад Thrift дэлгүүрийн соёл орж ирээд 3 жил болж байна. Энэ хугацаанд онлайн болон офлайн дэлгүүрийн тоо ихээхэн нэмэгдсэн. Одоогоор албан ёсоор үйл ажиллагаагаа явуулж буй 10 дэлгүүр байна. Хуучин хувцасны дэлгүүрийг хувцасны татан авалтын хувьд 3 ангилж байна. Нэгдүгээрт, хувцсаа Солонгос, Америк, Франц зэрэг улсаас импортоор авдаг. Хоёрдугаарт, Монгол хэрэглэгчдээсээ хуучин хувцсыг нь тодорхой үнээр худалдан авч, дахин борлуулдаг. Гуравдугаарт, хуучин хувцсыг задалж загварчлаад шинэ хувцас бий болгодог. Одоогоор үйл ажиллагаа явуулж буй 10 дэлгүүрийн 4 нь vintage буюу 20-30 жилийн өмнө үйлдвэрлээд хэрэглээнээс гарсан, дахиж үйлдвэрлэхгүй, өвөрмөц загвартай хувцсыг борлуулдаг. Тодорхой насны бүлэг заадаггүй болохоор хэдэн настай, ямар ч хүн үйлчлүүлэх боломжтой. Гэхдээ ихэвчлэн 21 хүртэл насныхан үйлчлүүлдэг. Дэлгүүрийн дотоод тохижилтод анхаарал их хандуулдаг. Сошиал хуудсаараа дамжуулан бараа бүтээгдэхүүнээ бүсдэд таниулж хэрэглэгчээ татдаг. Дэлгүүрийн байршил төв замаасаа хол байдаг учраас үйлчлүүлэгчид нь ихэвчлэн зорьж ирдэг. Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэх томоохон шалтгаан бол чанартай хувцсыг хямд үнээр авах явдал юм. Өөрийн гэрт байдаг өмсдөггүй хуучин хувцсаа тодорхой үнээр бусдад худалдах нь нийгэмд эргэлтийг үүсгэж чадаж байна. Хүн төрөлхтөн илүү минимал амьдралыг чухалчилж, байгальд ээлтэй, хог хаягдал багатай амьдрахыг илүүд үздэг болсон бөгөөд худалдан авалт хийхдээ илүү хариуцлагатай ханддаг болсон. Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд гардаг томоохон хүндрэл нь эрүүл ахуй, ариун цэврийн стандартыг хангах болон нийгмийн сөрөг үнэлэмжийг өөрчлөх явдал юм. Зарим дэлгүүрийн хувцас толботой, үнэртэй, хиртэй байснаас болж худалдан авах сонирхол буурдаг. Мөн худалдан авсан ч хуучин хувцас өмссөн гэж харагдахаас санаа зовох хандлага ихэвчлэн гардаг. Хуучин хувцсыг дахин ашиглах нь байгаль орчинд ээлтэй хэрэглээг нэмэгдүүлдэг.

ЗӨВЛӨМЖ

Хуучин хувцас залуусын дунд шинэ соёл, байгальд ээлтэй хандлагыг бий болгож байна. Залуусын дунд хуучин хувцас өмсөх нь шинэ соёл, байгальд ээлтэй хандлагыг бий болгож байна. Импортоор оруулж ирж буй хувцсыг дахин ариутгалд оруулсны дараагаар бусдад худалдаалах нь чухал. Хэдий хуучин хувцас ч гэсэн хэрэглэгч чанартай, загварлаг, цэвэрхэн хувцас авахыг илүүд үздэг. Нийгэмд хуучин хувцас хэрэглэх нь байгаль орчиндоо ээлтэй шийдвэр гэдгийг бусдад таниулах шаардлагатай. Хэрэгцээнээсээ давсан хувцас худалдан авахгүй байх, эдэлж хэрэглэсэн хувцсаа дахин загварчилж өмсөх, загвар нь хуучрахаас өмнө Thrift дэлгүүр болон буяны байгууллагуудад өгч хэвшихийг залуучуудад таниулах хэрэгтэй. Хэт их хувцас төвлөрүүлэх нь хэрэглэгчийг сонголт хийхэд хүндрэлтэй байдалд хүргэдэг. Тиймээс Thrift дэлгүүрт зарагдаж байгаа хувцасныхаа тоонд биш чанарт илүү анхаарч, цэвэрхэн, тав тухтай орчныг бүрдүүлэх хэрэгтэй.

VI. НОМ ЗҮЙ

1. Natalia Raszka, Barbara Borusiak (2020) *Motives of second-hand products purchase- the qualitative study results*
2. Gauri Dhakal (2021) *From a parent to other parents: The effect of motivators on the decision of parents' buying/renting the secondhand baby clothes.* https://projekter.aau.dk/projekter/files/414767554/IM_THESIS_GAURI_DHAKAL.pdf
3. Mohammad Annas, Humairoh (2023) *How digital thrift shops escalate global supply chain sustainability in Indonesia* https://www.researchgate.net/publication/369664995_How_Digital_Thrift_Shops_Escalate_Global_Supply_Chain_Sustainability_in_Indonesia
4. Хямдхан олон хувцсаа чанартай цөөнөөр солиорой. 2021. <https://gogo.mn/r/dn1e4>
5. Г.Анар-Эрдэнэ (2020) Монголчууд өдөрт 2,6кг хаягдал үүсгэдэг <https://www.arслан.mn/616400/sitem>
6. Бэлэн хувцасны зах зээлийн 10 хувийг дотооддоо хангадаг. 2018. <https://gogo.mn/r/e1eed>
7. NCD Group (2021) Минимал амьдралын хэв маяг ба тогтвортой хөгжил <https://tinyurl.com/yb75uvxs>
8. Sample size calculator <https://www.surveysystem.com/sscalc.htm>
9. О.Даваасүрэн (2020) Zero waste хэв маягийг төлөвшүүлэх <https://ubinfo.mn/uploads/bf5828fa-06a8-4626-8c15-ef4e2dd6ca7e.pdf>

ХАВСРАЛТ

Хавсралт 1. Хэрэглэгчийн судалгааны асуулга

3.5	Тийг дэлгүүрт зарж байгаа хувцас худалдан авснаар байгальд эзтэй шийдвэр гаргах чадсан гэж итгэдэг	1	2	3	4	5
-----	--	---	---	---	---	---

Бүлэг 4. Нийгмийн нөлөөлөл

4.1	Тийг дэлгүүрт зарж байгаа хувцас нь амьжиргааны түвшин дотогш хүмүүст зориулагдсан байдаг	1	2	3	4	5
4.2	Тийг дэлгүүрт зарж байгаа хувцас олны өмнө өмсөхдөө итгэлтэй байдаг	1	2	3	4	5
4.3	Тийг дэлгүүрт зарж байгаа хувцас өмсөснөөр хамт нөхцөлөө таагүй сэтгэлтэй төрүүлэхээ санаа зовдог	1	2	3	4	5
4.4	Хувцас гадагш шинэ хувцас худалдан авч чадмаа больсон гэж бодомжос санаа зовдог	1	2	3	4	5
4.5	Хуучин хувцасны дэлгүүрээр үйлчлүүлэх нь нийгэмд зөв хандлагыг бий болгож байна гэж үздэг	1	2	3	4	5
4.6	Би бусдыг өссөн хувцсаар нь алгаж харьцдаггүй	1	2	3	4	5
4.7	Өөртөө таалагдсан хувцсаа авахад заавал шинэ байх шаардлагатай гэж бодож байна	1	2	3	4	5
4.8	Тийг дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд шашины итгэл үнэмшил (сөрөг энергит, хиймэрз доройтох г.м) нөлөөлдөг	1	2	3	4	5

Бүлэг 5. Хуваалцаж, дундын хэрэглээ

5.1	Өөр хороондоо хувцас сольж өмсөх нь хувцасны эзлэгээний хугацааг үргэлжлэдэг	1	2	3	4	5
5.2	Би өмсдөггүй хувцсаа хамтын оронд хэрэгтэй хүнд нь өгөхийг илүүд үздэг	1	2	3	4	5
5.3	Би хуучин хувцсаа бусдад хамгийн хамт илүүд үздэг	1	2	3	4	5

Бүлэг 6. Онлайн сүлжээ хийх худалдан авалт

6.1	Онлайн Тийг дэлгүүрээс худалдан авалт хийх нь өргөн сонголттой байж чаддаг	1	2	3	4	5
6.2	Онлайн Тийг дэлгүүрээс худалдан авалт хийх нь найдвартай байж чаддаг	1	2	3	4	5
6.3	Олны мэдээгүй онлайн Тийг дэлгүүрээс худалдан авалт хийх нь эрсдэл ихтэй байдаг	1	2	3	4	5

Бүлэг 7. Тийг дэлгүүрийн өнцөг

7.1	Хувцас худалдан авахад тухайн дэлгүүрийн нэр хүнд чухал	1	2	3	4	5
7.2	Хувцас худалдан авахад тухайн дэлгүүрийн дотоод засаг, орчин чухал санагддаг	1	2	3	4	5
7.3	Хувцас худалдан авахад тухайн дэлгүүрийн хувцасны загварыг байдал илүү чухал	1	2	3	4	5

ТННГТ ДЭЛГҮҮРИЙН ҮЙЛЧЛҮҮЛЭГЧДЭЭС АВАХ СУДАЛГАА

Судалгааны зорилго: Хуучин эдлэл, хэрэгтэй борлуулдаг Тийг дэлгүүрийн талаарх хэрэглэгчийн ойлголт, худалдан авалтад нөлөөлөх хүчин зүйлсийг судлах, хуучин хувцасны хэрэгтэйг нэмэгдүүлэхэд оршино.

Ерөнхий асуул

1. Тийг дэлгүүр-оор хэр их үйлчлүүлдэг вэ?
а. Сард 1-2 удаа б. Үйлдэлд 1-2 удаа в. Жигд 1-2 удаа
2. Тийг дэлгүүрээс хувцас худалдан авахдаа нэг удаа ойролцоогоор хэдэн төгрөг зарцуулдаг вэ?
.....
3. Та хувцас загварын чиг хандлагыг дараах үү?
а. Тийм б. Үгүй

Бүлэг 1. Эрүүл ахуй, ариун нэвэр

Та дараах байдалтай санал нийлж буй эсхээ 1-5 оноогоор үнэлж гэмдэлгээ хийнэ үү.

Санал нийлж байна	Бага зэрэг санал нийлж байна	Сайн мэдэгдүй байна	Бага зэрэг санал нийлжгүй байна	Санал нийлжгүй байна
5	4	3	2	1

1.1	Тийг дэлгүүрт зарагддаг хувцаснаас таагүй үнэр үнэрлэдэг	1	2	3	4	5
1.2	Хадгалагдсан нөхцөл мөрдөөгүй улмаас барзаны чанарт эргэжээх хүрдэг	1	2	3	4	5
1.3	Тийг дэлгүүрт зарагддаг хувцас швэрлэгээний стандартыг хангасан эсхэд эргэлддэг	1	2	3	4	5
1.4	Тийг дэлгүүрт зарагддаг хувцас хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөтэй гэж боддог	1	2	3	4	5
1.5	Дэлгүүрийн орчин швэрлэгээний стандартыг хангасан эсхэд эргэлддэг	1	2	3	4	5

Бүлэг 2. Барзаны үнэ

2.1	Тийг дэлгүүр-оор үйлчлүүлэх гол шалтгаан нь хямд үнэ гэж бодож байна	1	2	3	4	5
2.2	Тийг дэлгүүр-оор үйлчлүүлэх нь хэмнэлттэй байж чаддаг	1	2	3	4	5
2.3	Тийг дэлгүүр-оор үйлчлүүлэхд үнэ тохиромжтой болдог	1	2	3	4	5

Бүлэг 3. Байгаль орчны асуул

3.1	Цаашид ч ашиглаж болох хувцас хамт хувцасгүй учраас Тийг дэлгүүр-оор үйлчлүүлэх дургтай байдаг	1	2	3	4	5
3.2	Тийг дэлгүүрт зарж байгаа хувцас худалдан авснаар хог хаягдлын эсрэг тэмцэж байна гэж боддог	1	2	3	4	5
3.3	Хувцасг дахин ашиглах нь байгалийн нөөцийг хэмжээнд чухал ач холбогдолтой	1	2	3	4	5
3.4	Хувцасг дахин ашиглах нь байгальд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг бууруулдаг	1	2	3	4	5

Бүлэг 8. Тийг дэлгүүрээр үйлчлүүлэх шийдвэр

8.1	Цаашлаа Тийг дэлгүүрээр үйлчлүүлнэ гэдэгтээ итгэлтэй байна	1	2	3	4	5
8.2	Тийг дэлгүүрээр үйлчлүүлэхийг бусад санал болгохдоо таатай байна	1	2	3	4	5
8.3	Тийг дэлгүүрээр үйлчлүүлсэн туршлага, сэтгэлдээ бусдадтай хүтээллик гэдгээр нээлттэй ханддаг	1	2	3	4	5

8.4 Тийг дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд таалагддаггүй зүйл гардаг уу? Товч хариулж бичнэ үү?

.....

.....

.....

8.5 Хуучин хувцасны хэрэгтээг нэмэгдүүлэхийн тулд юу хийх шаардлагатай гэж бодож байна вэ?

.....

.....

.....

Бүлэг 9. Хүн ам зүйн асуулт

- 9.1 Нас
- а. 7 хүртэл б. 8-21 с. 22-36 д.37-51 е. 52-с дээш
- 9.2 Хүйс
- а. Эр б. Эм
- 9.3 Боловсрол
- а. Бүрэн дунд б. Бакалавр с. Магистр ба түүнээс дээш
- 9.4 Орлого
- а. 800,000 хүртэл б. 800,000-1,500,000 с. 1,500,000-3,000,000 д. 3,000,000-с дээш

Хавсралт 2. Судалгаанд оролцогчдын хүн ам зүйн үзүүлэлт

Үзүүлэлт	Давтамж	Эзлэх хувь
Нас		
21 хүртэл	79	60.3%
22-36	39	29.8%
37-51	9	6.9%
52 дээш	4	3.1%
Хүйс		
Эрэгтэй	26	19.8%
Эмэгтэй	105	80.2%
Боловсрол		
Бүрэн дунд	46	35.1%
Бакалавр	79	60.3%
Магистр түүнээс дээш	6	4.6%
Орлого		
800,000 хүртэл	45	34.4%
800,000-1,500,000	36	27.5%
1,500,000-3,000,000	50	38.2%

Хавсралт 3. Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэх давтамж, худалдан авалтын хэмжээ

Үзүүлэлт	Давтамж	Эзлэх хувь
Thrift дэлгүүрээр хэр их үйлчлүүлдэг вэ?		
Сард 1-2 удаа	35	26.7%
Улиралд 1-2 удаа	39	29.8%
Жилд 1-2 удаа	57	43.5%
Thrift дэлгүүрээс хувцас худалдан авахдаа нэг удаа ойролцоогоор хэдэн төгрөг зарцуулдаг вэ?		
0-50,000	70	53.4%
50,000-100,000	49	37.4%
100,000 дээш	12	9.2%
Та хувцас загварын чиг хандлагыг дагадаг уу?		
Тийм	77	58.8%
Үгүй	54	41.2%

Хавсралт 4. Насны ангилал болон Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэх давтамж хоорондын хамаарал

			Нас				Total
			8-21	22-36	37-51	52 дээш	
Thrift дэлгүүрээр хэр их үйлчлүүлдэг вэ?	сард 1-2 удаа	Count	23	5	3	4	35
		%	65.7%	14.3%	8.6%	11.4%	100.0%
	Улиралд 1-2 удаа	Count	16	20	3	0	39
		%	41.0%	51.3%	7.7%	0.0%	100.0%
	жилд 1-2 удаа	Count	40	14	3	0	57
		%	70.2%	24.6%	5.3%	0.0%	100.0%
Total		Count	79	39	9	4	131
		%	60.3%	29.8%	6.9%	3.1%	100.0%

 $\chi^2 = 24.3$ ($p = 0.000 < 0.05$)

ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

Хавсралт 5. Фактор шинжилгээний үр дүн

	1	2	3	4	5	6	7	Фактор
Thrift дэлгүүрт зарж байгаа хувцсыг өмссөнөөр найз нөхдөдөө таагүй сэтгэгдэл төрүүлэхээс санаа зовдог.	.868							Нийгмийн үнэлэмж
Хүмүүс намайг шинэ хувцас худалдан авч чадахаа больсон гэж бодохоос санаа зовдог.	.818							
Thrift дэлгүүрт зарж байгаа хувцас нь амьжиргааны түвшин доогуур хүмүүст зориулагдсан байдаг.	.778							
Thrift дэлгүүрт зарж байгаа хувцсыг олны өмнө өмсөхдөө итгэлгүй байдаг.	.748							
Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд шашны итгэл үнэмшил (сөрөг энерги, хийморь доройтох г.м) нөлөөлдөг.	.640							
Thrift дэлгүүрт зарагддаг хувцас хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөтэй гэж боддог.	.613							
Thrift дэлгүүрт зарж байгаа хувцсыг худалдан авснаар байгальд ээлтэй шийдвэр гаргаж чадсан гэж итгэдэг.		.868						Байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл
Хувцсыг дахин ашиглах нь байгалийн нөөцийг хэмнэхэд чухал ач холбогдолтой		.858						
Хувцсыг дахин ашиглах нь байгальд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг бууруулдаг.		.843						
Цаашид ч ашиглаж болох хувцсыг хаяхыг хүсдэггүй учраас Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэх дуртай байдаг.		.637						
Thrift дэлгүүрт зарж байгаа хувцсыг худалдан авснаар хог хаягдлын эсрэг тэмцэж байна гэж боддог.		.589						
Thrift дэлгүүрт зарагддаг хувцас цэвэрлэгээний стандартыг хангасан эсэхэд эргэлздэг.			.808					Эрүүл ахуй, ариун цэвэр
Thrift дэлгүүрт зарагддаг хувцаснаас таагүй үнэр үнэртдэг.			.759					
Хадгалалтын нөхцөл мөрдөөгүй улмаас барааны чанарт эргэлзэхэд хүрдэг.			.756					
Дэлгүүрийн орчин цэвэрлэгээний стандартыг хангасан эсэхэд эргэлздэг.			.711					
Онлайн Thrift дэлгүүрээс худалдан авалт хийх нь найдвартай байж чаддаг.			.428					
Thrift дэлгүүрээс худалдан авалт хийхэд тухайн дэлгүүрийн нэр хүнд нөлөөлдөг.				.846				Thrift дэлгүүрийн онцлог
Зарагдаж байгаа хувцасны загварлаг байдал нөлөөлдөг.				.791				
Дэлгүүрийн дотоод засал, орчин нөлөөлдөг.				.703				
Онлайн Thrift дэлгүүрээс худалдан авалт хийхэд эрсдэл бага байдаг.				.643				
Би хуучин хувцсаа бусдад хандивлахыг илүүд үздэг.					.820			Хуваалцах дундын хэрэглээ
Би өмсдөггүй хувцсаа хаяхын оронд хэрэгтэй хүнд нь өгөхийг илүүд үздэг.					.776			
Өөр хоорондоо хувцас сольж өмсөх нь хувцасны эдэлгээний хугацааг уртасгадаг.					.657			
Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэхэд үнэ тохиролцож болдог.						.821		Барааны үнэ
Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэх нь хэмнэлттэй байж чаддаг.						.496		
Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлэх гол шалтгаан нь хямд үнэ гэж бодож байна.						.424		
Хүний өмссөн хувцсаар нь тухайн хүний нийгэмд гүйцэтгэх үүрэг, боловсрол, зэрэг зиндаа, үзэл бодол, таашаал мэдрэмж, ааш араншин мөн бэл бэнчинг тодорхойлж болно.							.877	Өөрийгөө илэрхийлэх байдал
Би шинэ хувцас худалдан авахыг илүүд үздэг.							.821	

Хавсралт 6. Регрессийн шинжилгээний үр дүн

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	3.954	.078		50.989	.000		
	Нийгмийн үнэлэмж	-.383	.078	-.344	-4.922	.000	1.000	1.000
	Байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл	.213	.078	.191	2.741	.007	1.000	1.000
	Эрүүл ахуй, ариун цэвэр	-.297	.078	-.266	-3.811	.000	1.000	1.000
	Дэлгүүрийн онцлог	.144	.078	.129	1.844	.068	1.000	1.000
	Хуваалцах дундын хэрэглээ	.323	.078	.290	4.151	.000	1.000	1.000
	Барааны үнэ	.135	.078	.121	1.739	.085	1.000	1.000
	Өөрийгөө илэрхийлэх байдал	.274	.078	.245	3.515	.001	1.000	1.000
Загварын найдвартай байдал		R ² =0.328; adj R ² =0.29 F=8.585 (p<0.001)						

Хавсралт 7. Thrift дэлгүүрийн үүсгэн байгуулагчдаас авсан судалгаа

1.988-THRIFT ДЭЛГҮҮР

Байршил-Натур, Шинэ Монгол сургуулийн хойно 36А байр

Instagram хаяг-https://www.instagram.com/988_thrift_shop/ 31.400 дагагчтай

1. Thrift дэлгүүр ажиллуулах болсон шалтгаан?
 - Залуучууд сонирхож эхэлж байсан учраас нийгмийнхээ чиг хандлагыг дагаад нээсэн. Залуучууд байгаль орчиндоо ээлтэй хэрэглээг эрхэмлэдэг болсон нь бас нэг шалтгаан болсон.
2. Үүсгэн байгуулагдаад хэдэн жил болж байгаа вэ?
 - Дэлгүүрээ нээгээд 1 жил болж байгаа. Online-аар нээгээд 2 жил болж байна.
3. Хувцсаа хаанаас авдаг вэ?
 - Манай хувцас Солонгосоос орж ирдэг. Хувцасны хаягдал байдаггүй.
4. Thrift дэлгүүрээр голдуу ямар хүмүүс үйлчлүүлдэг вэ?
 - Залуу хүмүүс үйлчлүүлдэг. Анхнаасаа залуучуудад зориулж нээж байсан. Манайх дэлгүүрээ брэнд болгохоор зорьж ажиллаж байгаа.
5. Хуучин хувцасны үнэрийг яаж дардаг, халдваргүйжүүлэлтийн ажлыг хийдэг эсэх?
 - Ангилалдаж ирсэн хувцсыг угаагаад индүүдээд гаргадаг.
6. Хүмүүсийн хандлага хэр байдаг вэ?
 - Залуу хүмүүстэй харьцдаг болохоор хандлага нь эерэг байдаг.
7. Thrift дэлгүүр дотор хайсан бараагаа олоход хэр хүндрэлтэй байдаг, хэр хугацаа зарцуулдаг вэ?
 - Зай талбай жижиг болохоор нээх их хугацаа зарцуулдаггүй. Зорьж ирвэл 20-30 мин, хажуугаар өнгөрч байгаад орвол 5-10 мин болдог.
8. Thrift дэлгүүрээр байнга үйлчлүүлдэг Монголын олны танил хүмүүс байдаг уу?
 - Байдаг гэхдээ олны танил байлаа гээд ялгаж харьцахыг хүсдэггүй.
9. Thrift дэлгүүр ажиллуулахад гардаг хүндрэлүүд, шийдвэрлэх арга зам?
 - Хүндрэл гардаггүй ээ. Манай дэлгүүрийг мэдээд ирдэг болохоор.
10. Дэлгүүрийн бараагаа хэр хурдан сольдог вэ?
 - 7 хоногт 1-2 удаа дэлгүүр дээрх бараагаа сольдог. Сардаа 1-2 татан авалт хийдэг.

2. THRIFT ДЭЛГҮҮР

Байршил-Бөхийн өргөөний урд талын автобусны буудлын хажууд

1. Thrift дэлгүүр ажиллуулах болсон шалтгаан?
-Би өөрөө Солонгост энэ ажлыг хийж байсан. Монголд нээж болох юм байна гэж бодсон.
2. Thrift дэлгүүрээр голдуу ямар хүмүүс үйлчлүүлдэг вэ?
-Бүх насны хүмүүс үйлчлүүлдэг. Нас, орлого, нийгмийн харьяалал хамаардаггүй. Зураг авалтад ашиглах гэж хүмүүс бас их авдаг.
3. Хувцсаа хаанаас авдаг вэ?
-Манай хувцас Солонгосоос ирдэг. Манай дүү нар Солонгост энэ хувцсан дээр ажилладаг болохоор хамтран үйл ажиллагаа явуулдаг.
4. Хуучин хувцасны үнэрийг яаж дардаг, халдваргүйжүүлэлтийн ажлыг хийдэг эсэх?
-Солонгост хими цэвэрлэгээнд оруулсны дараа татан авалт хийдэг.
5. Thrift дэлгүүр дотор хайсан бараагаа олоход хэр хүндрэлтэй байдаг, хэр хугацаа зарцуулдаг вэ?
-Цэгцтэй болон цэгцгүй дэлгүүрээсээ хамаарна.
6. Thrift дэлгүүрээр байнга үйлчлүүлдэг Монголын олны танил хүмүүс байдаг уу?
-Байдаг. Өвөрмөц загвартай хувцас их байдаг учраас.
7. Thrift дэлгүүр ажиллуулахад гардаг хүндрэлүүд, шийдвэрлэх арга зам?
-Хүмүүс худалдаж авахдаа янз бүрээр доромжилдог.

3. SOYOL-ERDENE vintage дэлгүүр

Байршил-1.ТБД андууд, Гранд плазагийн замын урд, 2.Сансарын Баянцээлийн хажууд

1. Thrift дэлгүүр ажиллуулах болсон шалтгаан?
-Монголд энэ салбар байхгүй учраас хийж үзмээр санагдсан. Бас байгаль орчиндоо ээлтэй хэрэглээг бусдад түгээхийг хүссэн.
2. Үүсгэн байгуулагдаад хэдэн жил болж байгаа вэ?
-2 жил хагас болж байна.
3. Бусад Thrift дэлгүүрээс ялгагдах гол шинж юу вэ?
-Барууны хэв маягийг оруулж өгөхийг хичээсэн. 80, 90-ээд оны содон загвар их байдаг.
4. Хувцсаа хаанаас авдаг вэ?
-Франц, Америк, Европоос авдаг.
5. Thrift дэлгүүрээр голдуу ямар хүмүүс үйлчлүүлдэг вэ?
18-35 насны хүмүүс их ирдэг. Эрэгтэй, эмэгтэй хүмүүс 50:50 хувь үйлчлүүлдэг. Голдуу оюутан хүүхдүүд байдаг. Зорьж ирдэг хэрэглэгчид таатай хүлээж авдаг.
6. Жилд хэдэн кг хувцас борлуулдаг вэ?
-1 бараагаа татахдаа 4 сард 1 удаа 1 тонн хувцас татдаг. Тэгэхлээр жилд 4 орчим тонн хувцас нийлүүлдэг гэсэн үг. Хаягдал их гардаггүй. Зарагдахгүй байгаа барааг задлаад өөр хувцас хийдэг эсвэл буяны байгууллагуудад хандивладаг.
7. Дэлгүүрийн бараагаа хэр давтамжтай сольдог вэ?
-Сансар салбар бол 2 долоо хоног болгон хувцсаа сольдог. 2 долоо хоног болоод зарагдаагүй барааг дахиж гаргадаггүй. Нэг зарагдаагүй бараа бол дахиж зарагдахгүй гэсэн бодолтой байдаг.
8. Online хандалт хэр байдаг вэ?
-Instagram дагачийн 10 орчим хувь нь онлайнаар ханддаг. Хүргэлтэй болох санал их ирж байгаа. Манайх 7 хоногт 1 удаа шинэ барааны постоо оруулдаг.
9. Танай дэлгүүр нийгэмд ямар нөлөө үзүүлэхийг илүүд үздэг вэ?
-Хувцасны чанар болон брэндийн түүхийг илүү мэдээсэй, илүү мэдлэгтэй болоосой гэж хүсдэг. Өмсөж байгаа хувцасныхаа түүхийг мэдэж өмсөөсэй гэж боддог. Монгол залуус аймар лаг хувцасладаг юм байна лээ гэдэг үг сонсохыг хүсдэг.
10. Танайд хэр их санал гомдол ирдэг вэ?
-Санал гомдол ирдэг. Таалагдаад авсан боловч гэртээ очоод өмсөж үзэхээр зохицдоггүй таардаггүй ч юм уу тохиолдлууд гардаг. Хувцас худалдан аваад 7 хоногийн дотор буцааж болдгоороо илүү давуу талтай. Өөр бараагаар солих эсвэл төлбөрөө буцаагаад авах боломжтой.
11. Thrift дэлгүүр ажиллуулахад гардаг хүндрэл?
-Манай хаяг тодорхой биш, Мар-аар хараад орж ирдэг. Гэхдээ зарим тохиолдолд ломбард, үсчний хажуугаар явж байгаад орж ирсэн хүмүүс комисс юм уу гээд хамраа дараад гарах тохиолдол байдаг. Тэр нь муухай санагддаг.
12. Thrift дэлгүүр ажиллуулбал юун дээр анхаарах вэ?
-Хувцасны чанар дээр илүү анхаарах хэрэгтэй. Аль аль талдаа хариуцлагатай байгаасай.
13. Хуучин хувцасны үнэрийг яаж дардаг, халдваргүйжүүлэлтийн ажлыг хийдэг эсэх?
-Өөрөө гараар угаагаад, ариутгаад, индүүддэг

4. TOIROG, SHKAFDII, RETOIROG

1. Thrift дэлгүүрээр үйлчлүүлдэг Монгол хэрэглэгчийн зан төлөв?
-Анх Toirog дэлгүүрийг нээж байхад хүн болгон л комисс гэж ойлгодог байсан. Toirog л анх нийгэмд, байгаль орчинд ээлтэй, күүл гэдгийг анхлан түгээсэн. Өнөөдөр хэрэглэгчдийн зан төлөв тун нааштай болсон байна. Маш олон Thrift дэлгүүрүүд шинээр нээгдсэн. Toirog дэлгүүр бол анхдагч. Комиссын дэлгүүр нийгмийн хэсэг бүлэг хүмүүсийн хэрэглэдэг хэрэглээ байсан. Анх зөвхөн хотын захын үйлчлүүлэгч үйлчлүүлдэг байсан бол комисс гэдэг ойлголтыг байгальд ээлтэй хэрэглээ болгож түгээн дэлгэрүүлснээр шинэ хэрэглэгчдийг өөртөө татаж байна. Toirog комисс гэдгийг брэнд болгож гарч ирсэн. Анх 3 жилийн өмнө нээгдэж байхад thrift гэдэг үгийг ч мэддэг хүн байгаагүй. Хуучин хувцасны цаана хүлэмжийн хий, дэлхийн дулаарал, усны нөөц яригдаж байна. Thrift дэлгүүр өнөөдөр күүл хэрэглээ болж улам танигдаж байна. Телевизүүд ч гэсэн сонирхож байна.
2. Хувцасны эрүүл ахуйн байдал дээр яаж анхаардаг вэ?
-Shkafdi-1 кг хувцас 5000 төгрөг авдаг ба ингэхдээ хэрэглэгчдэдээ шаардлага тавьдаг. Бөөсрөөгүй, урагдаагүй, цэвэрхэн хувцас авдаг. Авахдаа үнэрлэж үздэг. 7 хоног болгон Монголчуудаас 200кг хувцас татаж байна. 2 жилийн хугацаанд үйл ажиллагаа явуулахдаа 10 тонн хувцсанд амьдрал бэлэглэсэн. 10 тонн хувцсыг байгалийн нөөцтэй харьцуулах юм бол 70 айл өрхийн бүтэн 1 жилийн тог цахилгааныг хэмнэх хүлэмжийн хийн ялгарлыг хэмнэсэн. Тойрог импортоор хувцсаа оруулж ирдэг.
3. Та Thrift дэлгүүр ямар чиглэлийг илүү барьдаг вэ?
Монгол улсын нийт хүн амыг 2 хувааж үзэж болно. Талбайн 5 км радиус дотор болон 5 км радиусаас гадна амьдардаг хүмүүс нь 2 өөр хэрэглээтэй, өөр үзэл бодолтой байдаг. Хуучин хувцас гэдгийг 5 км радиусаас гадна амьдардаг хүмүүс 30 гаруй жил хэрэглээд ирсэн комиссын бараа гэдгээр ойлгодог. Комиссын дэлгүүр импортоор бараа авдаг, яг ижил сувгаар бараагаа татдаг. Гэхдээ “Тойрог”-ийн ялгарах зүйл нь хуучин хувцсыг уран бүтээл болгож чадсан. Тэнд залуучуудын хийсэн гар урлалын бүтээл ч зарагддаг, retoirog- хаягдал хувцсыг задлаад цоо шинэ хувцас хийдэг. Shkafdi-д Монгол хэрэглэгчийн өмсөж эдэлсэн хувцас зарагддаг. Урлаг, уран бүтээлээр дамжуулан хуучин хувцас ээлтэй юм шүү гэдэг ойлголтыг өгч чадсан. Талбайн 5 км радиус дотор байгаа хэрэглэгчдэд комисс гэдэг ойлголтыг шинээр таниулсан. Тэгээд эхэлсэн чинь тэсрэлт хийж чадсан. Дэлхий устаж үгүй болох гээд байгаа юм биш хүн төрөлхтөн үгүй болох гээд байгаа учраас бид байгаль орчиндоо ээлтэй хандах хэрэгтэй. Бид экосистем бүтээж байна. Бид анхнаасаа бохирдол үүсгэхгүй байх ёстой.

Хавсралт 8. Thrift дэлгүүрүүдийн жагсаалт

1. Toirog-<https://www.instagram.com/toirogdiii/>
2. Shkafdi-<https://www.instagram.com/shkafdi/>
3. Soyol-erdene-<https://www.instagram.com/soyolerdene.vintageshop/>
4. Thrift дэлгүүр
5. 988-Thrift дэлгүүр-https://www.instagram.com/988_thrift_shop/
6. Tako-vintage shop-<https://www.instagram.com/takovintage/>
7. Toirog kids-<https://www.instagram.com/toirog.kids/>
8. Toirog erdenet-<https://www.instagram.com/toirogdiii.erdenet/>
9. Солонгос Thrift дэлгүүр-https://www.instagram.com/solongos_thrift/
10. Climax-vintage shop https://www.instagram.com/climax_vintage_shop/

МЕНТОР ОЮУТАН ХӨТӨЛБӨРИЙН ХЭРЭГЦЭЭ, АЧ ХОЛБОГДЛЫГ СУДАЛСАН НЬ

Д.Оюунтүлхүүр¹, Т.Буянхүү², Удирдагч: Доктор (Ph.D) Н.Ариунтуяа

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн удирдлага хүмүүнлэгийн сургууль, Нийгмийн ухааны салбар, Байгууллагын Сэтгэл Судлал, 3-р курс

Холбоо барих зохиогчийн и-мэйл хаяг: oyunkey.study@gmail.com, buykaabuyanaa36@gmail.com

Хураангуй: Гадаад болон дотоод их сургуулиудад оюутан оюутнаа чиглүүлдэг ментор оюутан хөтөлбөрийг хэрэгжүүлж буй жишээ, туршлагуудыг болон онол, практикийн хувьд ментор оюутны хэрэгцээг судлан, 1-р курсийн оюутнуудаас их сургуулийн амьдралд анхлан хөл тавихад тулгамдаж байсан асуудлыг асуулгын аргаар тодорхойлж, стрессийн түвшнийг давхар хэмжив. Тулгамдаж буй асуудлын асуулгыг боловсруулахдаа нийгэм, эдийн засгийн хүчин зүйлсийг бүс шинэ оюутнуудын хувьд сургалтын үйл явцад тулгардаг их сургуулийн хүрээний асуудлуудыг дэвшүүлсэн. Стрессийн өөр өөр түвшинтэй оюутнуудын хувьд тулгамдаж буй асуудлын ялгаа болон нийт судалгаанд оролцогчдын хамгийн өндөр үнэлгээтэй асуудлыг тодорхойлж дүгнэлт хийн санал боловсрууллаа.

Түлхүүр үг: чиглүүлэх хөтөлбөр, суралцахуй, стресс, тулгамдаж буй асуудал

I. УДИРТГАЛ

Ерөнхий боловсролын системд 12 жил суралцаж дассан оюутнууд кредит системтэй их сургуулийн амьдралд хөл тавих үед хичээлийн цаг уртаас эхлээд олон төрлийн хичээл нэг дор үзэх, семинар хөтлөх, бие даалт, явцын сорил зэрэг цоо шинэ зүйлсэд суралцаж, дасан зохицох шаардлага үүсдэг. Сургуулийн орчин, сургалтын систем зэргээс гадна 1-р курсийн оюутнуудад мэдэхгүй чадахгүй зүйлээ тодруулан асуух, чиглүүлэг, тусламж авах хамгийн их хэрэгцээтэй байдаг бөгөөд их сургуулийн амьдралд дасан зохицох үйл явц нь эдийн засаг, нийгмийн хүчин зүйлүүдийн адил оюутнуудын стресс үүсэх бас нэг шалтгаан болж байна[1]. Хэдийгээр зарим их сургуулиуд шинэ оюутнуудыг мэдээллээр хангах, сургуулийн орчин, системд дасгах зорилгоор “Танилцуулах долоо хоног”(Orientation Week) зохион байгуулдаг, зарим нь “Шинэ оюутны хөгжлийн хөтөлбөр, гарын авлага” зэргийг боловсруулан хүргэдэг, мөн зөвлөх багшийг хуваарилж хамтран ажилладаг ч сурах арга барилын практик зөвлөмж, байнгын эргэх холбоотой шууд харилцаа зэрэг нь орхигддог тул оюутан бүрд хүрч буй хүртээмж, үр дүн бага байдаг. [5,14,15] Оюутан бүрийн суралцах арга барил, хурдаас хамаарч бэрхшээлийг даван туулах, шинэ орчинд дасан зохицох нь цаг хугацааны үзэгдэл хэдий ч бага зэргийн чиглүүлэг дутсанаас үүдэн алдагдсан боломжууд, сэтгэлзүй болон харилцааны асуудлууд олширдог.[12-13] Тиймд шинэхэн оюутнуудыг их сургуулийн амьдралд дасан зохицох нь цаг хугацааны асуудал хэмээн орхилгүй стресст өртүүлдэг, суралцах үйл явцад тулгардаг бэрхшээлүүдийг тодруулан судалж, дээд курсийн оюутны чиглүүлэг, тусламжтайгаар шийдэж болох гарц гаргалгааг олж, хэрэгжүүлэх хэрэгцээ шаардлага байсаар байна.

Зорилго: 1-р курсийн оюутнуудын хувьд их сургуулийн амьдралд хурдан дасан зохицож, стрессгүй суралцахад нийгэм, эдийн засгийн бэрхшээлээс гадна сургалтын үйл ажиллагааны хүрээн дэх шинэ зүйлсэд дасаж, ойлгоход ямар

бэрхшээлүүд үүсдэг болохыг тодруулж, тэдгээрт тусалж, чиглүүлдэг дээд курсийн ментор оюутны хэрэгцээ байгаа эсэхийг илрүүлэхэд энэхүү судалгааны зорилго оршино.

Зорилт:

1. Ментор оюутан хөтөлбөрийг хэрэгжүүлдэг гадаад болон дотоодын их, дээд сургуулиуд, хөтөлбөрүүдийг судлах
2. 1-р курсийн оюутнуудаас стрессийн түвшин хэмжих судалгаа авах
3. 1-р курсийн оюутнуудаас анх оюутан болоход сургуулийн бүтэц, хичээлийн хэв маяг, системтэй холбоотой тулгамдаж буй асуудлыг тодруулж асуулга судалгаа авах
4. Судалгааны тоон мэдээлэлд боловсруулалт хийж, үр дүнг боловсруулах
5. Үр дүнд дүгнэлт бичиж “Ментор оюутан” хөтөлбөрийн санал боловсруулах

II. МЕНТОР ОЮУТНЫ СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ БОЛОН ХЭРЭГЖҮҮЛЖ БҮЙ ЖИШЭЭ

A. Монгол улсын хувьд ментор оюутны судлагдсан байдал

1. Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, Боловсрол Судлалын Сургууль 2020 оны Лавай эрдэм шинжилгээний сэтгүүлд нийтлэгдсэн “Оюутны бэрхшээлийг даван туулах арга замыг судлах нь”, Т.Булганзаяа, өгүүлэлд дурдсанаар судалгаанд хамрагдсан 2,3-р курсийн оюутнуудын 92.2 хувь нь сүүлийн 6 сарын дотор сэтгэлийг нь зовоосон ямар нэг асуудалтай байсан байна. 2 оюутан тутмын 1 нь хичээл ба мөнгө санхүүтэй холбоотой асуудалтай гэжээ[10]. Тухайн сэтгэл зовоож буй зүйлээс болж учрах дарамтыг хэр их гэж үнэлэх вэ гэхэд 2 оюутан тутмын 1 нь маш их ба ерөнхийдөө их дарамттай гэж 52.3 хувь нь үзсэн бол дунд зэрэг дарамттай гэж 35.8 хувь нь үзсэн байна. Стресс, түүнийг даван туулах үйл явц нь нас, хүйс, нийгэм, эдийн засгийн байдал, хувь хүний зан төлөвийн

онцлог, соёл зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаардаг. Энэхүү судалгаанаас харахад хичээлтэй холбоотой асуудал их дарамттай гэж үнэлэгдсэн нь гаднын тусламж болон чиглүүлэг зөвхөн 1-р курс гэж хязгаарлалгүй хэрэгтэй байгааг харж болно.

2. 2023 оны Сэтгэл зүйн боловсрол сэтгүүлд нийтлэгдсэн “Хөдөө орон нутгаас оюутан болж хотод ирсэн 1-р курсийн оюутнуудын өмнө тулгарч буй сэтгэл зүйн түгээмэл асуудлууд”, Д.Цэлмэг, судалгаанд ШУТИС-д хөдөө орон нутгаас ирж сурч буй 1-р курсийн оюутнуудаас ярилцлага ба асуулга хэлбэрээр чанарын судалгаа явуулсан байна[4]. Хичээлийн ачааллын тухай: академик боловсролын онцлог нь богино хугацаанд маш их ачаалалтай, бие даан сурч мэдэх зүйл ихтэй, унших бичих зүйлс их байдаг хэмээн тодорхойлжээ. Олон оюутанд эхний жилдээ энэ их ачааллыг давж гарах нь боломжгүй зүйл мэт санагддаг гэж оюутнууд хариулсан байна. Нийт оролцогчдын 29% академик хичээл тэдний хувьд хэт хүнд, даалгавар, бие даалт хэт их байдаг гэсэн бол 20% нь эсээ бичих, реферат болон бие даалт хийх, сурах бичиг бие даан унших зэргийг хийхэд тэдэнд мэдлэг, чадвар дутдаг гэжээ. Харин нийгэм, хамт олны харилцааны хувьд нийт оролцогчдын 15% өөрийгөө найз нөхөдтэй болж, нийгэм хамт олон дунд чөлөөтэй байж чадахгүй байна гэж тодорхойлсон бол 20% нь хүмүүст өөрийгөө илэрхийлж, хэлэх гэсэн зүйлээ хэлж, олон хүний өмнө гарч ярьж чаддаггүй гэнэ. Стрессийн тухай: Хичээл сургуулийн ачаалал, шинэ найз нөхөд хамт олонтой зохицох хэрэгцээ, бие даасан амьдралын эхний үе зэрэг олон бэрхшээлүүд дунд оюутан хүн стресст орж болзошгүй байна..

В. Монгол улсын хувьд ментор оюутан хөтөлбөрийг хэрэгжүүлсэн жишээнүүд

1. Санхүү эдийн засгийн их сургууль “Ментор оюутан хөтөлбөр” хэрэгжүүлдэг бөгөөд ментор болох оюутныг шалгаруулах үе шат нь: анкетын шат, ярилцлагын үе шатнаас бүрддэг байна[9].

2. Монгол улсын их сургууль нь тус сургуульд суралцаж буй гадаад оюутнуудад зөвлөгөө тусламж өгч, хичээлийн болон сургуулийн орчинд чиглүүлэг өгөх үүрэгтэйгээр чиглүүлэгч оюутан хөтөлбөрийг хэрэгжүүлдэг[6]. Чиглүүлэгч оюутанд тавигдах шаардлага нь:

- МУИС-д идэвхтэй сурч байгаа 1-4 түвшний оюутан байх
- Англи/хятад/солонгос/орос/франц/герман хэлний мэдлэг дунд ба дундаас дээш байх
- Хариуцлагатай, харилцааны соёлтой байх.
- Шаардлагатай үед хичээлийн жил эхлэхээс өмнө Улаанбаатар хотод байх

3. Голомт банк дижитал мэргэжилтэн менторшип оюутан хөтөлбөр хэрэгжүүлдэг[3]. Энэхүү хөтөлбөрийн тухайд илүү нарийсаж их дээд сургуульд зөвхөн ИТ чиглэлийн мэргэжлүүдээр элсэн суралцагчдын чанарыг сайжруулах зорилгоор дэмжлэг үзүүлэх, шинэ оюутныг мэргэжилдээ дур

сонирхолтой болоход нь туслах, mentor оюутнуудыг туршлагажуулж уг салбарын мэргэжлүүдийг иргэдэд таниулах үйл ажиллагааг зохион байгуулдаг байна. 2019 оны хувьд 60 оюутныг шалгаруулж mentorship хөтөлбөрт хамруулжээ.

Уг хөтөлбөр нь оюутанд харилцааны соёл, олон нийтийн өмнө ярих урлаг, хандлага, цагийн менежмент гэх мэт сургалтад хамрагдах боломж олгодог бөгөөд хөдөө орон нутаг явах зардлыг Голомт банк ивээн тэтгэдэг байна. Шаардлага:

- ШУТИС - МХТС болон МУИС-ХШУИС, МКУТэнхимд идэвхтэй сурч байгаа 1-3 курсийн оюутан байх
- Хариуцлагатай, харилцааны соёлтой байх
- Бусдыг хүндэтгэж харилцдаг байх
- Бусдад өөрийгөө болон сургууль, ИТ талын мэргэжлүүдийг бүрэн танилцуулах чадвартай байх

4. Монгол дахь Америкийн худалдааны танхим "АмЧам Монгол" байгууллагаас оюутан залуустаа зориулан 2018 онд 3,4-р курсийн оюутнуудад "МЕНТОР ӨДӨРЛӨГ" зохион байгуулав[20]. Тухайн өдөрлөгт хамрагдсанаар CV буюу ажлын намтар хэрхэн бичих, ажлын ярилцлагад орохдоо юуг анхаарах гээд бүх талын мэдээлэлтэй болохоос гадна ажлын байранд өөрийгөө бэлтгэх зэрэг хэрэгцээт зөвлөгөөг мэргэжилтнүүдээс авах боломжтой. Томоохон байгууллагуудын удирдах албан тушаалтнууд оюутнуудтай өөрсдийн мэдлэг, туршлагаас хуваалцах панел хэлэлцүүлэг болсон. Бүртгүүлэгчдээс шаардагдах шалгуур:

- Их дээд сургуулийн бакалаврын ангийн 3, 4-р курсийн оюутан байх
- Англи хэлний мэдлэг сайн байх

С. Гадаад улс орны хувьд ментор оюутны судлагдсан байдал

1. 2009 онд хийгдсэн Gloria Crisp судлаачийн “Conceptualization and Initial Validation of the College Student Mentoring Scale (CSMS)” судалгаанд оюутнуудын коллежид суралцаж байх хугацаандаа менторинг хийх зөвлөгөө өгөх тусламжийн талаарх ойлголт, хэрэгцээг хэмжих зорилгоор 25 агуулга бүхий хэмжүүрийг тодорхойлсон судалгаа юм[16]. Судалгааны үр дүнд оюутнуудын хувьд чиглүүлэг авах шаардлагатай 4 том талбар байсан бөгөөд эдгээр нь (1) сэтгэл зүйн болон сэтгэл хөдлөлийн дэмжлэг, (2) суралцаж буй түвшин болон ажил мэргэжлийн дэмжлэг, (3) эрдэм шинжилгээний хичээлийн мэдлэгийн дэмжлэг, (4) үлгэр дуурайлал байгаа эсэх гэсэн дөрвөн төрлийн харилцан уялдаатай бүтцийг тусгайлан хэмжин тодорхойлжээ. 25 асуулт бүхий судалгаагаар тухайн оюутанд чиглүүлэг авах шаардлагатай байгаа талбарыг илрүүлснээр Ментор Оюутан хөтөлбөрийг илүү байгаа оносон, үр ашигтай болгох ач холбогдолтой.

2. Америкийн Оюутны Эрүүл Мэндийн Нийгэмлэгээс 2012 онд явуулсан судалгаагаар бакалаврын хөтөлбөрт сурч буй оюутнуудын 30% нь сурах үйлд сөрөг нөлөөтэй өндөр стресст өртсөн байна гэсэн дүгнэлт гарсан байдаг бөгөөд 1-р курсийн оюутнууд стресст илүү их өртөж байгааг илрүүлсэн байна[21]. Судалгааны үр дүн: нийт оролцогчдын 17% тэдэнд санаа зовох, түгших, айж эмээх зүйлс их байна гэсэн бол 20% өөрийгөө стресс ихтэй байна гэж үзжээ.

3. Этиопын Жимма их сургуулийн нэгдүгээр курсийн оюутнуудад тулгарч буй дасан зохицох асуудлын түвшин, хамаарлыг судлах зорилгоор хийсэн судалгаанд нэгдүгээр курсийн оюутнуудын тал хувь нь (50%) боловсролын болон хувийн сэтгэл зүйн асуудлаас илүү нийгэмд дасан зохицох асуудалтай тулгардаг нь харагдаж байна [17].

Д. Гадаад улс орны хувьд ментор хөтөлбөрийг хэрэгжүүлсэн жишээнүүд

1. Менторын сургалтууд болон доктор Криспийн илтгэлүүд дээр үндэслэн Америкийн Нэгдсэн Улсын их сургуулиуд болох: University of New Castle, The University of Maryland, Pennsylvania State University, Oakland City University, University of Lahore, Vanderbilt University, The University of Ulm, Saint Joseph's University, Humboldt State University, Johns River State College, North Carolina State University, Florida Gulf Coast University, Shenandoah University, The University of Laval in Québec, Georgian Court University зэрэг их сургуулиуд нь коллежийн оюутны зөвлөн, чиглүүлэх хэмжилтийг ашигладаг байна.

2. 1992 онд Америкийн Нэгдсэн Улсын Калифорни муж дахь Норволк дүүргийн улсын сургуулиудын Олон нийттэй харилцах албаны захирал Сюзан Г.Вайнбергерийн боловсруулсан “How to Start a Student Mentor Program” гарын авлагад дурдахдаа: Сурган хүмүүжүүлэх гэдэг нь сургуулийн насны хүүхэд болон насанд хүрэгчдийн хоорондын дэмжлэг үзүүлэх харилцаа юм. Ментор нь үлгэр дуурайлал эсвэл найзын хувьд дэмжлэг, удирдамж, тусламжийг санал болгодог гэжээ. Хэдийгээр уг хөтөлбөр нь ахлах сургуульд зориулагдсан ч гол агуулгын хувьд байгаа оносон, үр ашигтай учраас анхлан оюутан болж буй өсвөр насныханд хэрэгжих боломжтой гэж үзэж байна. Мөн тус Норвалкийн ментор хөтөлбөр нь NAFE-аас 1990 онд Үндэсний бүтээлч/Үлгэр жишээ хөтөлбөрийн шагналыг хүртэж байжээ [20].

3. “Korea aerospace” их сургуульд гадаад оюутанд зориулсан менторинг хөтөлбөр хэрэгждэг бөгөөд улиралд 1 удаа ментор авах хүсэлтээ өгдөг. Ментор болох болон ментор авах оюутан аль алинд нь тавигдах шаардлагууд байдаг ба ментор оюутан нь зөвхөн 3 болон 4 дүгээр курсийн оюутан байдаг байна. Харин ментор авах оюутан нь курс хамаардаггүй бөгөөд шаардлагад нийцэж байвал яг

аль хичээл дээр тусламж хэрэгтэй байгаа хүсэлтээ хариуцсан мэргэжилтэнд өгдөг байна [17].

III. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Санхүү эдийн засгийн их сургуулийн тодорхойлсноор Ментор оюутан гэдэг нь шинээр элсэгч оюутнуудад сурч боловсрох, сургуулийн шинэ орчинтой танилцах, хувь хүний болон мэргэжлийн хувьд цаашид хөгжих, өсөн дэвжих, анги хамт олны нийтгэгч, нөхөрсөг уур амьсгалыг бүрдүүлэх, сургуулиас зохиогддог тэмцээн уралдаан, арга хэмжээнүүдэд уриалан оролцуулах, сургуулийн дотоод соёл, дүрэм журмыг танилцуулах ерөнхий үүрэгтэй. Энэхүү тодорхойлолт тухайн хөтөлбөрийг хэрэгжүүлж буй байгууллагын үйл ажиллагаа, онцлог, мөн уг хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх зорилго зэргээс нь хамаарч өөрчлөгдөж болно.

Ментор эсвэл зөвлөгч нь зөвлөгчийн өсөлт, хөгжилд чиглэсэн урт хугацааны холбоо тогтоож болох хүн юм [18]. Ментор нь шийдвэр гаргахад нь туслахын тулд зөвлөгч эсвэл суралцагчтай өдөр бүр ажилладаггүй ч цаг хугацааны явцад дэмжлэг, мэдлэг, зааварчилгаа өгөхөд бэлэн байдаг.

Менторшип гэдэг нь тодорхой амжилтад хүрсэн, ажил, амьдралын мэдлэг, туршлага арвин хүмүүс өөрөөс туршлага багатай, гол төлөв насаар дүү нэгэнд зөвлөгөө чиглүүлэг өгч, үлгэр дуурайл үзүүлж, ойр харилцаа бий болгох үйл явц. Туршлага мэдлэгээ хуваалцаж буй тэдгээр хүмүүсийг ментор гэдэг бол ментий нь тухайн хүнээс суралцаж буй туршлага багатай нэгэн. Амжилтын дасгалжуулагч буюу көүчөөс ялгаатай нь ментор нь ментийдээ сайн дурын үндсэн дээр тусламж дэмжлэг үзүүлдэг.

Дасан зохицолтын хариу урвал: Урьд өмнө нь сэтгэцийн өвчнөөр өвчилж байгаагүй хүмүүст бий болж байгаа стресст өгөх почмог хариу урвал илүү удаан хугацаагаар хадгалагдан стресс хохирогчдын дасан зохицолтод саад учруулахыг дасан зохицолтын хямрал хэмээн нэрлэдэг [2]. Уг үзэгдэл 1-р курсийн оюутнуудад элбэг тохиолддог бөгөөд шинэ орчин, шинэ амьдралын хэв маяг, шинэ хүрээлэлд орохдоо дасан зохицох шаардлага үүсэж улмаар стресст өртдөг. Даван туулахад бэрх хэт их стресс нь оюутнуудыг их сургуулийн амьдралд дасан зохицоход саад учруулдаг байна.

Стресс гэдэг нь хэрэгцээ нь хувь хүний дайчилж болох хувийн болон нийгмийн нөөцөөс давлаа, хэтэрлээ гэдгийг ухамсарлах мэдрэмж эсвэл нөхцөл юм [7]. Стресс нь заавал сөрөг үзэгдэл байх албагүй. Учир нь зарим стресс нь хүнийг хөгжүүлж, амжилттай ажиллахад нь нөлөөлдөг. Хэрэв оюутнуудын хувьд стрессийн хэмжээ хэтэрвэл депресс үүсэж улмаар хичээлд суух урам зориггүй, хүсэл эрмэлзэлгүй болж, улмаар хичээлээс хоцрогдох, таслалт нэмэгдэх, бүр цаашлаад сургуулиа орхих хүртэл эрсдэлүүд бий болдог байна. Стрессийг бие махбодод үзүүлж буй нөлөөллийнх нь байдлаар:

- Физиологийн стресс нь сэтгэл түгшилтийн голомт уураг тархинд байснаар зүрх, судас,

сэтгэцийн өвчин, ходоод гэдэсний шархлаа зэрэг стрессийн гаралтай өвчин үүсэх үндсэн нөхцөл нь болдог. Илрэх шинж тэмдэг: гарын алга хөлрөх, даралт ихсэж зүрх дэлсэх, хүзүү нуруугаар хөших, амархан ядрах, толгой өвдөх, хоолны дуршил буурах, нойр хулжих, амьсгал бачуурах.

- Сэтгэлзүйн стресс нь гайхах, сэтгэл түгших, уурлаж бухимдах зэрэг сөрөг сэтгэл хөдлөлөөс болж үүсдэг. Илрэх шинж тэмдэг нь: уурлах, сэтгэл зовох, сэтгэл санаа тогтворгүй болох, эргэлзэх, өөртөө итгэлгүй болох, гэмших, гутрах, ганцаардах. Мэдээллийн стресс нь хэт их ачааллаас үүсдэг. Илрэх шинж тэмдэг нь: амархан уйлна, хумсаа мэрг, шүдээ хавирах, архи, мансууруулах бодис хэтрүүлэн хэрэглэх, төрөл бүрийн хорт зуршилтай болно, хэт их иднэ, хүчирхийлэл үйлдэнэ, зөрүүдэлнэ.

- Нийгмийн хувьд: бусдаас хөндийрнө, бусадтай харилцахад бэрхшээлтэй болно, ажил сургуулиасаа залхаж олон дахин солино, зохион байгуулалтгүй болно [8].

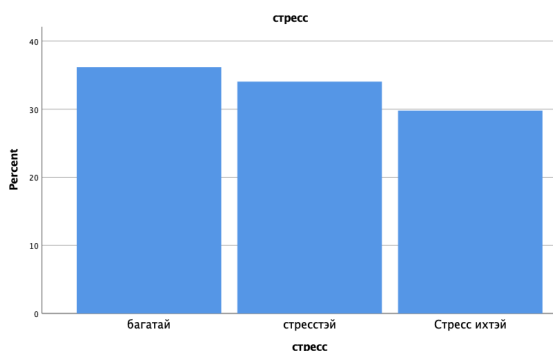
Стресс үүсгэх хүчин зүйлийг үндсэнд нь гадаад ба дотоод гэж 2 ангилдаг бөгөөд бидний судалгаа нь гадаад хүчин зүйлсээс үүссэн асуудал, бэрхшээлийн тодорхой хувийг Ментор оюутны тусламжтайгаар шийдэх боломжтой гэж үзэж байна.

IV. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

ШУТИС-ийн харьяа БУХС, МХТС-ийн 1-р курсийн нийт 47 оюутнуудаас:

- стрессийн түвшин тодорхойлох түргэвчилсэн тест
- асуулгын аргаар 1-р курсийн оюутнуудын тулгамдаж буй асуудлуудыг тодорхойлж SPSS 25 программ дээр боловсруулалт хийв.

Нийт судалгаанд оролцсон оюутнуудын 36% нь стрессийн түвшин багатай, 34% нь стрессийн түвшин дундаж, 30% нь стрессийн түвшин ихтэй гарсан. Хичээлийн 10-р долоо хоногийн хувьд хэмжигдэж байгаа учраас бие даалтууд хураалгаад эхэлсэн, эхний сорилоо өгсөн тул оюутнууд харьцангуй дасан зохицсон байгааг харгалзан үзэх нь зүйтэй.



1-р зураг Оролцогчдын стрессийг түвшин

1-Р КУРСИЙН ОЮУТНУУДЫН ТУЛГАМДАЖ БУЙ АСУУДЛУУДАД ҮНЭЛГЭЭ ӨГӨХ ХУУДАС

1-Р ХҮСНЭГТ

Та 1-р курст анх ороход дараах асуудлууд хэр зэрэг бэрхшээлтэй байсныг 1-5 хүртэлх оноогоор үнэлгээ өгнө үү. Таны хувийн мэдээлэл, нэр зэргийг шаардахгүй учраас үнэн зөв үнэлээрэй.						
1.Огт зөвшөөрөхгүй байна						
2.Ер нь үгүй						
3.Мэдэхгүй						
4.Ер нь тийм						
5.Бүрэн зөвшөөрч байна						
Асуудлууд		1	2	3	4	5
1	Хичээл сонголт хийхэд ойлгоход хүндрэлтэй байсан.					
2	Хичээлийн байр, анги танхимыг олоход хүндрэлтэй байсан.					
3	Хичээл, ажил, цагийн ажил гэх мэт зүйлүүдэд цагаа зөв хуваарилах хэцүү байсан.					
4	Хичээлийн цаг урт учраас дасахад хэцүү байсан.					
5	Оюутны веб (lms, student) -г ойлгож ажиллах хэцүү байсан.					
6	Интернэт хэрэглээ, хичээлийн хүрээнд шаардагдах технологийн мэдлэг бага байсан.					
7	Албан бичиг (бие даалт, реферат...) -ийн стандартын мэдлэг бага байсан.					
8	Тэтгэлэгт хөтөлбөр болон хичээлээс гадуурх үйл ажиллагааны талаар мэдээлэл хомс байсан.					
9	Сургуулийн талаарх мэдээлэл авахдаа хэнд хандахаа мэдэхгүй байсан.					
10	Бие даан өөрийгөө дайчилж, хоцрогдолгүй суралцах бэрх байсан.					
11	Кредитийн системийг ойлгоход бэрх байсан.					

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
стресс	.9362	.81838	47
a1	3.6809	1.10545	47
a2	2.9362	1.29219	47
a3	3.8298	1.29076	47
a4	3.0426	1.31806	47
a5	3.0213	1.31032	47
a6	3.0426	1.36664	47
a7	3.9787	1.25956	47
a8	4.3404	.91549	47
a9	3.8723	1.24441	47
a10	3.4681	1.06017	47
a11	3.4681	1.29968	47
a12	3.5957	1.36190	47
a13	3.9149	1.10000	47
a14	4.2766	1.11710	47
оролцогч	24.0000	13.71131	47

2-р зураг Нийт оролцогчдын үнэлгээний дундаж өндөр утгууд

Асуулт тус бүрд 1-5 хооронд үнэлээ өгөхөд нийт 47 оролцогчийн үнэлгээний дунджаар 4.3 гэсэн

үнэлгээгээр 8-р асуулт болох “Тэтгэлэгт хөтөлбөр болон хичээлээс гадуурх үйл ажиллагааны талаар мэдээлэл хомс байсан.” буюу өөрт хэрэгтэй мэдээлэл цаг тухайд нь авч чадахгүй эсвэл боломжгүй байсан нь хамгийн их тулгамдаж буй асуудал байна. Харин дараагийн өндөр үнэлгээтэй асуудал нь 3.97 үнэлгээгээр 7-р асуулт болох “Албан бичиг (бие даалт, реферат...)-ийн стандартын мэдлэг бага байсан.” байна. Энэ нь оюутан бүрд тулгардаг маш нийтлэг бэрхшээл бөгөөд энэхүү асуудлыг дагаад компьютер, программ, технологийн хэрэглээний чадвар дутмаг байх нь мөн давхар хөндөгддөг. Гутгаар тулгамдаж байсан асуудал нь 3.91 үнэлгээгээр 13-р асуулт болох “Өөр арга барилтай багш нараас олон төрлийн хичээл үзэж эхэлсэн учраас суралцах арга барилаа олоход төвөгтэй байсан.” нь эрэмбэлэгдлээ. Хэрэв ямар нэг хичээлийг өмнө нь судалж байсан дээд курсийн оюутнаас тодруулж судалсан байвал оюутанд багшийн арга барилыг ойлгох, хичээл, бие даалтыг тохиромжтой хуваарилахад маш том давуу тал үүсдэг.

Бидний судалгааны гол тандалт асуулга болох “Хэрвээ та дээрх бүх бэрхшээлд туслалцаа авч болдог, дээд курсийн оюутнаасаа менторинг авдаг хөтөлбөр байвал хамрагдах уу?” гэсэн 14-р асуултад хариулсан дундаж үнэлгээ нь 4.27 буюу хамрагдахыг хүсэж байгааг илтгэж байна.

Үүнээс 1-р курст элсэн суралцах үед суралцах хэв маяг, арга барилаа олох асуудал дээр илүү чиглүүлэг хэрэгтэй болдгийг харж болно.

Group Statistics					
.00 = "багатай" 1.00 = "стрессгүй" 2.00 = "Стресс ихтэй"					
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
a1	1	16	3.6875	1.01448	.25362
	2	14	3.5714	1.34246	.35879
a2	1	16	2.4375	1.09354	.27339
	2	14	3.3571	1.27745	.34141
a3	1	16	3.8125	1.37689	.34422
	2	14	4.2143	.97496	.26057
a4	1	16	3.0000	1.36626	.34157
	2	14	3.4286	1.28388	.34313
a5	1	16	3.1875	1.32759	.33190
	2	14	3.1429	1.40642	.37588
a6	1	16	3.2500	1.39044	.34761
	2	14	3.3571	1.39268	.37221
a7	1	16	3.7500	1.23828	.30957
	2	14	4.2143	1.12171	.29979
a8	1	16	4.4375	1.03078	.25769
	2	14	4.3571	.63332	.16926
a9	1	16	3.8750	1.40831	.35208
	2	14	4.1429	1.02711	.27451
a10	1	16	3.2500	1.06458	.26615
	2	14	3.9286	1.20667	.32250
a11	1	16	3.5625	1.31498	.32874
	2	14	3.6429	1.54955	.41413
a12	1	16	3.7500	1.18322	.29580
	2	14	3.5714	1.39859	.37379
a13	1	16	3.6250	1.14746	.28687
	2	14	4.3571	.92878	.24823
a14	1	16	4.3750	1.08781	.27195
	2	14	3.9286	1.14114	.30498

3-р зураг. Стресс ихтэй болон дундаж оюутны асуулга үнэлсэн байдал

Дээрх хүснэгтээс харвал стрессийн түвшин өндөр ба дундаж оюутнуудын хамгийн өндөр үнэлгээ өгсөн 2 асуулгыг харьцуулан харвал: адилхан 8-р асуултыг тулгамдаж байна гэж үнэлсэн бол хариултын ялгаа нь 9 болон 13-р асуултууд дээр илэрч байна. Стресс өндөртэй оюутнууд 13-р асуултыг мөн бэрхшээл гэж

тодорхойлсон бол дундаж стресстэй оюутнууд 9-р асуултыг тодорхойлжээ.

.00 = "багатай" 1.00 = "стрессгүй" 2.00 = "Стресс ихтэй"					
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
a1	0	17	3.7647	1.03256	.25043
	2	14	3.5714	1.34246	.35879
a2	0	17	3.0588	1.39062	.33727
	2	14	3.3571	1.27745	.34141
a3	0	17	3.5294	1.41940	.34426
	2	14	4.2143	.97496	.26057
a4	0	17	2.7647	1.30045	.31541
	2	14	3.4286	1.28388	.34313
a5	0	17	2.7647	1.25147	.30353
	2	14	3.1429	1.40642	.37588
a6	0	17	2.5882	1.27764	.30987
	2	14	3.3571	1.39268	.37221
a7	0	17	4.0000	1.41421	.34300
	2	14	4.2143	1.12171	.29979
a8	0	17	4.2353	1.03256	.25043
	2	14	4.3571	.63332	.16926
a9	0	17	3.6471	1.27187	.30847
	2	14	4.1429	1.02711	.27451
a10	0	17	3.2941	.84887	.20588
	2	14	3.9286	1.20667	.32250
a11	0	17	3.2353	1.09141	.26471
	2	14	3.6429	1.54955	.41413
a12	0	17	3.4706	1.54587	.37493
	2	14	3.5714	1.39859	.37379
a13	0	17	3.8235	1.13111	.27433
	2	14	4.3571	.92878	.24823
a14	0	17	4.4706	1.12459	.27275
	2	14	3.9286	1.14114	.30498

4-р зураг. Стресс ихтэй болон багатай оюутны асуулга үнэлсэн байдал

Харин стресс багатай оюутнууд мөн л 8-р асуултыг бэрхшээл гэж үзсэн бол дараагийн асуудал гэж тодорхойлсон асуулт нь 7 буюу “Албан бичиг (бие даалт, реферат...)-ийн стандартын мэдлэг бага байсан.” нь тодорхойлогдлоо.

ДҮГНЭЛТ

Нийт 47 оюутнаас онлайн болон цаасан хэлбэрээр стрессийн түвшин хэмжсэн тест болон 1-р курсийн оюутнуудын тулгамдаж буй асуудлын талаарх асуулга судалгаа авахад стрессийн түвшнээс үл хамаарч “Тэтгэлэгт хөтөлбөр болон хичээлээс гадуурх үйл ажиллагааны талаар мэдээлэл хомс байсан.” нь нэгт эрэмбэлэгдэж байна. Энэ нь шинэ оюутнууд тэтгэлэгт хөтөлбөр авах хүсэлтэй, олон төрлийн үйл ажиллагааны талаар мэдээлэл авах сонирхолтой байдаг ч зөв эх сурвалжаа олж чадахгүй, чиглүүлж өгөх хүнгүй байгаа учраас үүсэж буй асуудал юм. Мөн “Хэрвээ та дээрх бүх бэрхшээлд туслалцаа авч болдог дээд курсийн оюутнаасаа менторинг авдаг хөтөлбөр байвал хамрагдах уу?” гэсэн ментор оюутан хөтөлбөрийн тандалт асуулгад мөн өндөр үнэлгээ өгчээ. Үүнээс харахад оюутнуудад мэдэхгүй чадахгүй зүйлээ чөлөөтэй асуух боломж бүхий зохицуулагдсан албан харилцаа хэрэгтэй байгааг илтгэж байна. Сурах хүсэл эрмэлзэл хичээлээ ойлгоогүй үед мөн ойлгоогүй зүйлээ асуух хүнгүйгээс болж маш их буурдаг. Хэрэв байр суурь, эрх үүргийн хувьд тодорхойлогдсон ментор ба ментий хоёрын албан харилцаа байвал оюутнуудын аль алинд нь зөвхөн амжилттай суралцах гэдгээр хязгаарлагдахгүй нийгмийн харилцаанд хариуцлагатай орох, үлгэрлэн дагуулах, дагах зэрэг олон талын өгөөжтэй юм.

Харин стрессийн түвшин өндөр оюутнуудын хувьд “Өөр арга барилтай багш нараас олон төрлийн хичээл үзэж эхэлсэн учраас суралцах арга барилаа олоход төвөгтэй байсан.” нь мөн бэрхшээл гэж тодорхойлсон бөгөөд энэхүү асуудал нь тэднийг мөн стресст өртөх нэг шалтгаан болж байна. Дундаж стресстэй болон стресс бага оюутнуудын хувьд нийт оролцогчдын дунджийн өндөр үнэлгээтэй асуудал болох “Тэтгэлэгт хөтөлбөр болон хичээлээс гадуурх үйл ажиллагааны талаар мэдээлэл хомс байсан.” нь өндөр үнэлгээтэй асуудал байлаа. Үүнээс харахад их сургуулийн амьдралд хурдан дасан зохицож, сургалтын үйл ажиллагааны хүрэн дэх шинэ зүйлсэд дасаж, ойлгох үйл явцад өөр өөр арга барилтай багш нараас олон төрлийн хичээл үзэж эхэлсэн нь оюутнуудыг стресст өртүүлж суралцах арга барилаа олоход төвөгтэй байдалд хүргэдэг байх нь. Хэрэв тэдгээр хичээлүүдийн ерөнхий явц, багшийн арга барилыг ойлгоход нь тусалж, чиглүүлдэг дээд курсийн ментор оюутан байвал стресст бага өртөж, эхний улиралдаа ч мөн амжилттай суралцах боломжтой юм.

“МЕНТОР ОЮУТАН” ХӨТӨЛБӨР ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ САНАЛ

1. Хөтөлбөрийг оюутны зөвлөл болон оюутны соёл, үйлчилгээний алба хариуцан зохион байгуулж амжилттай ментор хийсэн оюутанд албан ёсны сертификат, тодорхойлолт гардуулах (Энэ нь оюутанд дараагийн түвшинд суралцаж, гаднын их дээд сургуулиудад элсэхэд эерэг нөлөө үзүүлнэ.)

2. Ментор болох оюутнууд 2-4 дүгээр курсийн 3-аас дээш голчтой суралцаж буй оюутнууд байх

3. Харьцаа: 1 ментор оюутанд 10 1-р курсийн оюутан байх (оюутан бүрд хүртээмжтэй байхын тулд хамгийн ихдээ 10, багадаа 5 оюутныг менторлох нь оновчтой.)

4. Оюутны веб-д менторшип хөтөлбөр цонх нэмэх: 1-р курсийн оюутнууд хичээл сонголтын 1-р долоо хоногт багтан оюутны веб-д анкетаа бөглөж, ментор авах хүсэлтээ илгээх

5. Ирсэн материалыг шалгаруулж, тэнцсэн оюутнуудтай уулзалт хийж ментор бүр өөрийн багтайгаа холбогдох Teams channel үүсгэх (илүү албаны харилцаа байлгах үүднээс нийгмийн сүлжээг бус уг сувгаар дамжуулан харилцах нь оновчтой.)

6. Эдийн засгийн хувьд: ментор болсон оюутнуудад кредитийн хөнгөлөлт үзүүлэх эсвэл тухайн жилийн кредитийн үнэлгээг 1 менторт ногдсон оюутанд хувааж ментийг болох оюутнуудаас хураамж авах замаар өөрөө өөрийгөө санхүүжүүлдэг хөтөлбөр болгох

7. Үргэлжлэх хугацаа: Хөтөлбөр эхэлсэн 2-р долоо хоногоос эхлэн 2 сарын хугацаатай үргэлжлэх буюу 1-р сорил авагдаж дууссаны дараа хөтөлбөрийг хааж, үнэлгээ ба санал хүсэлтийг авах

8. Хөтөлбөрийн хугацаанд ментор оюутан нь ментийдээ хичээл, сургууль, суралцах арга барилтай холбоотой мэдлэг, мэдээллээр хангах ба ингэхдээ

ШУТИС-н шинэ оюутанд зориулсан гарын авлага-г ашиглах

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] А.Буйндэлгэр. (2020). Z Үеийнхний Суралцах Арга Барилыг Тодорхойлох нь. Мандах бүртгэл их сургууль эрдэм шинжилгээний эмхэтгэл, 247.
- [2] Б.Батаа. (2021). blogspot. Retrieved from Суралцахуйн онол загварууд: https://bataabaatar.blogspot.com/2015/03/blog-post_19.html
- [3] Голомт банк, (2019). Дижитал мэргэжилтэн. Retrieved from Голомт банк: <http://intern-registration.golombank.com/mentorship>
- [4] Д.Цэлмэг. (2023). Сэтгэл зүйн боловсрол сэтгүүл 2. Хөдөө орон нутгаас оюутан болж хотод ирсэн 1-р курсийн .
- [5] МГИТ. (2022, 9 8). gmit. Retrieved from “Orientation Week” шинэ оюутан хөтөлбөр: <https://www.gmit.edu.mn/v/134>
- [6] МУИС, х. О. (2019, 3 29). news. Retrieved from МУИС: ЧИГЛҮҮЛЭГЧ ОЮУТАН ХӨТӨЛБӨР /MENTOR STUDENT PROGRAM/ – Монгол Улсын Их Сургууль (num.edu.mn)
- [7] Стресс. (2016, 1 22). slideshare. Retrieved from Психосоматик өвчин ба стресс менежмент, стрессийн тухай ойлголт: <https://www.slideshare.net/erdenezagaraa/ss-57368682>
- [8] Стресс. (2017, 3 9). slideshare. Retrieved from Стресс гэж юу вэ?: <https://www.slideshare.net/AskharSharip1/ss-75804945>
- [9] СЭЗИС, Х. О. (2023, 8 17). Facebook. Retrieved from СЭЗИС-ийн оюутны холбоо ТББ: <https://www.facebook.com/studentunionofUFE>
- [10] Т.Булганзаяа. (2020). “Оюутны бэрхшээлийг даван туулах арга замыг судлах нь”. Лавай эрдэм шинжилгээний сэтгүүл, 52.
- [11] ХУИС. (2023, 9 1). humanities. Retrieved from Чиглүүлэх сургалтад хамрагдах: <https://humanities.edu.mn/admission/Home/Guide>
- [12] Ц.Одгараг, З. (2017). Оюутны арга барилд хийсэн судалгаа. Улаанбаатар: Улаанбаатар принт.
- [13] Ш.Алтантунгалаг, Ж. (2020). Их, дээд сургууль, коллежийн багш, оюутан. Улаанбаатар: Соёмбо Принтинг.
- [14] ШУТИС. (2020 он). Must. Retrieved from Шинэ оюутанд зориулсан гарын авлага: <https://www.must.edu.mn/media/uploads/2023/01/19/garin-awлага-2022-5.pdf>
- [15] ЭЗИС. (2020). ikhzasag. Retrieved from Оюутны гарын авлага: <https://ikhzasag.edu.mn/page/ojuutny-garyn-avлага?menuid=11>
- [16] Crisp, G. (2009). Conceptualization and Initial Validation of the College Student Mentoring Scale (CSMS). Journal MUSE.
- [17] J.Jemal. (2012). ajol. Retrieved from Ethiopian Journal of Education and Sciences: <https://www.ajol.info/index.php/ejesc/article/view/73523>
- [18] Mentor. (2023, 9 30). indeed. Retrieved from What is a mentor: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/what-is-a-mentor>
- [19] Mentor, d. (2018, 3 13). ub.life. Retrieved from Ментор өдөрлөг: https://www.ub.life/p/13149?fbclid=IwAR1B1qLpz_bENjv0Pg_BIPVXHeYH_Eh6oBVitfQGVqwaA0XMLIPVxBQ8uHMK
- [20] Mentor, d. (2018, 3 13). ub.life. Retrieved from Ментор өдөрлөг: https://www.ub.life/p/13149?fbclid=IwAR1B1qLpz_bENjv0Pg_BIPVXHeYH_Eh6oBVitfQGVqwaA0XMLIPVxBQ8uHMK
- [21] Weinberger, S. G. (1992). How To Start a Student Mentor Program. Fastback. DOCUMENT RESUME, 7.
- [22] А.Баярхүү. (2020, 10 30). Батмөнх. Retrieved from Medium: <https://batmunkhuu116.medium.com/%D1%8F%D1%80%D0%B8%D0%BB%D1%86%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%B0-92452bf2678f>

ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

№	Өгүүллийн сэдэв	Судалгааны чиглэл	Албан тушаал	Зохиогчийн овог, нэр	Эрдмийн цол, зэрэг	И-Мэйл хаяг	Утас
1.	МЕНТОР ОЮУТАН ХӨТӨЛБӨРИЙН ХЭРЭГЦЭЭ, АЧ ХОЛБОГДЛЫГ СУДАЛСАН НЬ	Нийгэм, хүмүүнлэгийн ухаан	Бакалавр оюутан	Даваадоржийн ОЮУНТУЛХҮҮР		:	95647614
			Бакалавр оюутан	Түмэнжаргалын БУЯНХҮҮ		Н Ү р	91493636
			Дэд Профессор	Нармандахын АРИУНТУЯА	Доктор (Ph.D)	Н Ү р	99078399

ТЭТГЭВРИЙН ДААТГАЛЫН САНГИЙН ТООЦООЛОЛ

Пүрэвдоржийн ХАНЛАМАА, Дашжамцын АРИУН-ЭРДЭНЭ, Буджавын УУГАНБАЯР
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний Шинжлэх Ухааны Сургууль
Email: khanlamaa11@gmail.com

Хураангуй— Монгол улсад 1995 оноос шинээр хэрэгжүүлсэн нийгмийн даатгалын багц хуулиудын үндсэн агуулга, үзэл баримтлал оновчтой тодорхойлогдсон боловч нийгмийн халамжийн шинж чанартай асуудлуудыг нийгмийн даатгалын харилцаагаар зохицуулах оролдлогыг удаа дараа хийж ирсэн, ажиллах хүчний өсөлтийн тоо аажмаар багасаж, тэтгэвэр авагчдын тоо нэмэгдсэн, хүн амын дундаж наслалт өссөн, тэтгэвэр авагчдын тэтгэвэр тогтоолгосноос хойш амьдрах хугацаа нэмэгдсэн зэрэг хүчин зүйлээс хамаарч тэтгэврийн даатгалын санг алдагдалд оруулах үндсэн шалтгаан нөхцөл болсон.

Иймд тэтгэврийн даатгалын сангийн өнөөгийн төлөв цаашдын чиг хандлагыг тодорхойлох актуар тооцооллыг хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд боломжит хувилбаруудын үр нөлөөг урьдчилан тооцоолох зорилгоор энэхүү системийн динамик загварыг бүтээлээ.

Монгол улсын тэтгэврийн даатгалын сангийн системийн динамик загвар нь Монгол улсын нийгэм, эдийн засаг, байгаль орчны зарим суурь үзүүлэлтүүд болон тэтгэврийн даатгалын санг тусган харуулсан нийт 500 гаруй хувьсагч параметртэй, 20 орчим ердийн дифференциал тэгшитгэлүүдийн системээс тогтох 18 сектортой бүтээгдсэн ба загварыг Vensim программ дээр боловсруулж, Рунге-Куттын 4 дүгээр эрэмбийн тоон аргаар бодож үр дүнг харуулсан.

Түлхүүр үг— тэтгэврийн сан, туршилт, симуляц, системийн динамик загвар, актуар тооцоолол

I. УДИРТГАЛ

Тэтгэвэр гэдэг нь даатгуулагчийг өндөр наслахад насан туршид нь, тахир дутуу болоход хөдөлмөрийн чадвар нь сэргээгдэх хүртэл, эсвэл өндөр насны тэтгэвэр авах насанд хүртэл, нас барахад нь түүний гэр бүлийн хөдөлмөрийн чадваргүй гишүүдийн нийгмийн баталгааг хангах зорилгоор нийгмийн даатгалын сангаас сар бүр олгох мөнгөн хөрөнгийг хэлэх бөгөөд олгох тэтгэвэр нь өндөр насны тэтгэвэр, тахир дутуугийн тэтгэвэр, тэжээгчээ алдсаны тэтгэвэр гэсэн 3 төрөлтэй байдаг [8].

Нийгмийн даатгалын шинэчлэлийн хүрээнд Монгол улсын Засгийн газраас нийгмийн даатгалын багц хууль буюу Нийгмийн даатгалын ерөнхий хууль, Нийгмийн даатгалын сангаас олгох тэтгэврийн тухай хууль, Нийгмийн даатгалын сангаас олгох тэтгэмжийн тухай хууль, Нийгмийн даатгалын сангаас олгох үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчний тэтгэвэр, тэтгэмж, төлбөрийн тухай хууль болон Хувийн нэмэлт тэтгэврийн тухай 5 хуулиудыг шинэчлэн баталсан.

Энэ өгүүлэлд Нийгмийн даатгалын багц хуулийн төсөлд туссан зарим заалтууд болох хуваарилалтаас хагас хуримтлалын тогтолцоонд шилжих, даатгуулагч олон эх үүсвэрээс тэтгэвэр авах боломж бүрдэх, жил бүр инфляцтай уялдуулан тэтгэврийг нэмэгдүүлэх, нас барсан тэтгэвэр авагчийн эхнэр эсхүл нөхрийн тэтгэврийн хэмжээг 20%-иар нэмэгдүүлэх, тэтгэвэр бодох дараалсан 7 жилийг 5 жил болгох, тэтгэвэр тогтоолгох нас нэмэгдээгүй буюу хэвээр хадгалах зэрэг тооцооллуудыг хийсэн.

II. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Системийн динамик нь 1958 онд АНУ-ын эрдэмтэн Ж. Форестерийн үндэслэсэн аж үйлдвэр, хот төлөвлөлт, байгаль орчин зэрэг тогтолцооны цогц бөгөөд төвөгтэй асуудлуудыг динамик загвараар туршилт явуулж, шийдвэрлэх саналууд боловсруулах аргазүй юм [6]. Уг аргачлалыг анх зөвхөн аж үйлдвэрт ашиглаж байсан бол өдгөө байгууллагын менежмент, зах зээлийн уналт өсөлт, ажиллах хүчний тогтворгүй байдал, улмаар төрийн бодлогын дизайн, эдийн засаг, хүрээлэн буй орчны судалгаа, шинжлэх ухааны гээд нийгмийн бүх салбарт амжилттай хэрэгжүүлэн ашиглаж байна [5].

Загвар бол бодит системийн орлуулга бөгөөд бодит системтэй ажиллахаас түүний орлуулгатай ажиллах нь илүү хялбар үед загвар хэрэглэгддэг. Стерман нь систем динамик болон симуляцын аргазүйг бодит туршилт хийхэд хэтэрхий удаан, хэт өндөр өртөгтэй, эсвэл ёс зүйн үр дагавар ихтэй зэрэг нөхцөлүүдэд нарийн төвөгтэй систем хэрхэн ажилладгийг олж мэдэх арга гэж тодорхойлсон [4].

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 судалгаанд систем динамик загварыг Vensim программ дээр хийж гүйцэтгэсэн. Vensim нь динамик загвар хийх мэргэжлийн программ бөгөөд ердийн дифференциал тэгшитгэлүүдийн системийг өндөр нарийвчлалтай тоон аргаар (Эйлер, Кунга-Кутта) хугацааны момент бүрд бодож, шийдийг тоон болон график байдлаар харуулдаг.

Энэхүү системийн динамик загварыг тэтгэврийн сангийн тогтвортой байх эдийн засгийн төлөвлөлт хийх урт болон дунд хугацааны ерөнхий төлөвийг харах, бодлого боловсруулах, удирдлагын шийдвэр гаргалтыг дэмжих хэрэгсэл болгон ашиглах боломжтой юм.

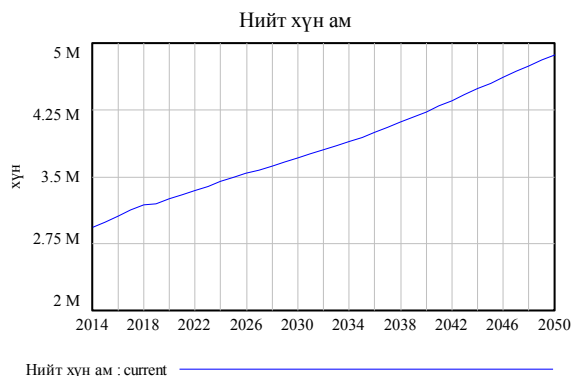
III. СИСТЕМИЙН ДИНАМИК ЗАГВАР

Хүн амын тоо болон өсөлтийн түвшин нь нийгэм, эдийн засагт ихээхэн нөлөө үзүүлдэг учраас хөгжлийн бодлого төлөвлөлтөд төрөлт, нас баралт, шилжилт хөдөлгөөнийг зайлшгүй авч үздэг. Хүн амын тоо нь төрөлтөөр нэмэгдэж, нас баралтаар буурах бөгөөд цэвэр шилжилт хөдөлгөөнөөр өөрчлөгдөж байдаг. Цэвэр шилжилт хөдөлгөөн нь шилжин ирэлт ба шилжин явалтын ялгавар юм.

Хүн амын тоог нас, хүйсээр нарийвчлан харж болохоор загвартаа оруулж өгснөөрөө онцлогтой. Хүн амын өсөлтийн тооцоонд $\frac{dP}{dt} = kP$ тэгшитгэл бүхий $P(t) = P_0 e^{kt}$ байх экспоненциал хуулийг ашигласан.

$$\frac{d(\text{Хүн ам})}{dt} = (\text{Төрөлт} - \text{Нас баралт} + \text{Шилжин ирэгсэд} - \text{Шилжин явагсад}) * \text{Хүн ам} \quad (1)$$

Монгол улсын хүн амын хэтийн (2050 онд 4.87 сая) тооцооллыг графикаар харуулав.



Зураг 1. Хүн ам

Загварын тооцооллоос 55 дээш насны эмэгтэйчүүдийн нийт эмэгтэйчүүдэд эзлэх хувь 8 хувиас 14 хувь, 60 дээш насны эрэгтэйчүүдийн нийт эрэгтэйчүүдэд эзлэх хувь 5 хувиас 10 хувь хүртэл өсөхөөр байна.

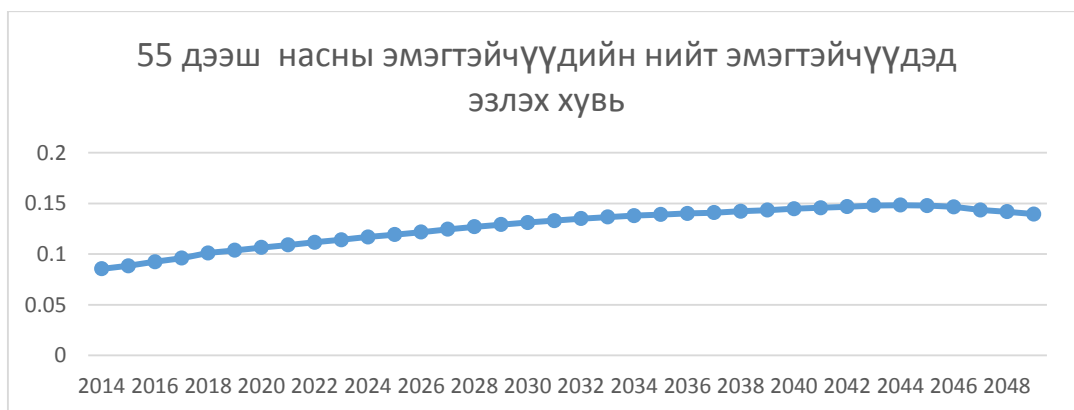


График 1. 55 дээш насны эмэгтэйчүүдийн нийт эмэгтэйчүүдэд эзлэх хувь



График 2. 60 дээш насны эрэгтэйчүүдийн нийт эрэгтэйчүүдэд эзлэх хувь

Тэтгэврийн тооцоололд дундаж наслалт чухал үүрэгтэй бөгөөд 2020 оны байдлаар хүн амын наслалт 70.71 байгаа бөгөөд 10 жилийн өмнөх түвшинтэй харьцуулахад 2.61 нэгжээр өссөн ба 2050 онд хүн амын наслалт 73.36 хүрэхээр байна. Харин эмэгтэй 55, эрэгтэй 60 насны хүний амьдрах хугацаа дараах байдлаар нэмэгдэнэ.

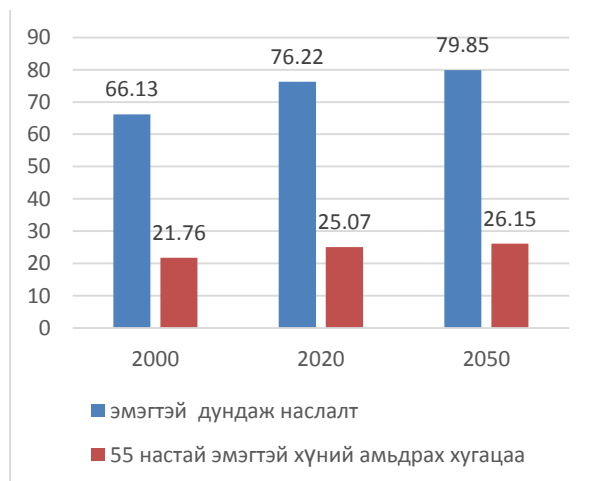
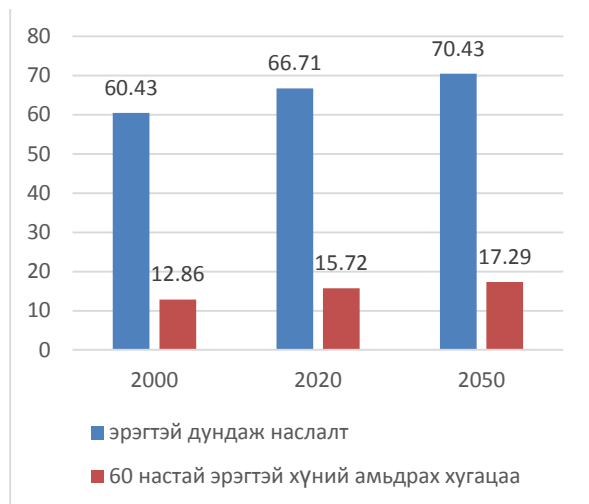


График 3. Эрэгтэй, эмэгтэй дундаж наслалт ба тэтгэвэрт гарч байгаа хүний амьдрах хугацаа, 2000 он, 2020 он, 2050 он

Эдийн засгийн салбарын үйлдвэрлэлийн хэмжээг загварчлахдаа Кобба-Дугласын үйлдвэрлэлийн функцийг ашигласан. Энд тус салбарын үндсэн хөрөнгө, хөрөнгийн элэгдэл, хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, үйлдвэрлэлийн хэмжээ, салбарын ажил эрхлэлт, салбарын хөдөлмөрийн бүтээмж гэх мэт хувьсагч параметруудийг авсан.

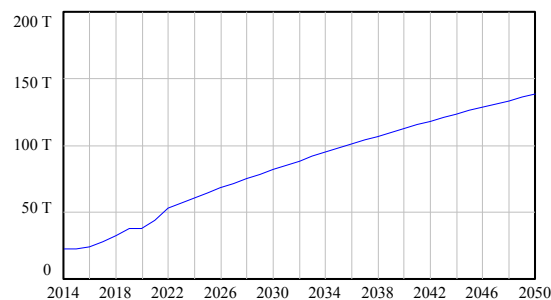
Эдийн засгийн үйлдвэрлэл хувьсагч нь салбарын нэг жилийн нэмүү өртгийг илэрхийлдэг. Үүнийг тооцохдоо Кобба-Дугласын үйлдвэрлэлийн функц $Y = A * K * K^{e-1} * L * L^{-e}$ –тай нийцэж байхаар

Үйлдвэрлэл = Анхны үйлдвэрлэл * Харьцангуй хөрөнгө¹ Хөрөнгийн мэдрэмж

* Харьцангуй ажил эрхлэлт¹(1- Хөрөнгийн мэдрэмж)* Бүтээмжийн нөлөө (2) гэж авсан.

2050 онд нийт үйлдвэрлэл 138.3 их наяд төгрөгт хүрнэ.

НИЙТ ҮЙЛДВЭРЛЭЛ



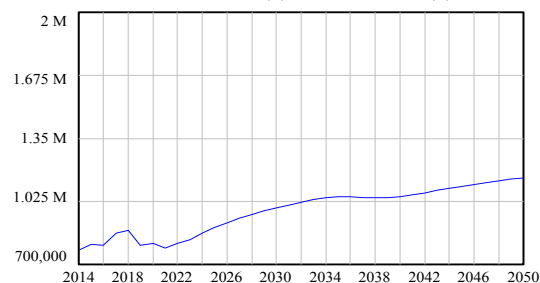
нийт үйлдвэрлэл : current

Зураг 2. Монгол улсын нийт үйлдвэрлэл, системийн динамик загварчлал

Нийгмийн даатгал нь хүмүүсийн амьдрах чадавхын эрсдэлийг оновчтой зөв тодорхойлж, түүнээс урьдчилан хамгаалах, нэгэнт эрсдэлд өртсөн тохиолдолд үр дагаврыг нь багасгаж арилгахад чиглэгддэг. Энэ утгаараа нийгмийн даатгал нь нийгмийн хамгааллын үндсэн бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд хөдөлмөрийн харилцаанд оролцогч ажиллагч, ажил олгогч талуудыг хамруулж тусгай сан бүрдүүлэх, хөрөнгийн эх үүсвэрийг бий болгох замаар тэдний амьдралд тохиолдсон эрсдэлийг зөөлрүүлж, нийгмийн зүгээс дэмжлэг туслалцаа үзүүлдэг хэрэгсэл юм.

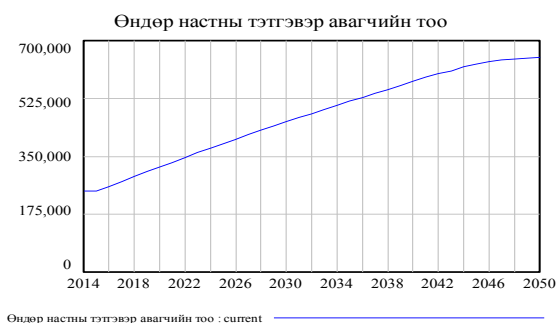
Загварын тооцооллоос үзэхэд өндөр насны тэтгэвэр авагчдын тоо 2025 онд 2020 оныхоос 69691 өсөж 388262 болох бөгөөд 2030 онд 455 гаруй мянга, 2050 онд 649 гаруй мянгад хүрэх, мөн 2020 оны байдлаар 10 шимтгэл төлөгчид 4 тэтгэвэр авагч ногдож байгаа бол энэ үзүүлэлт 2040 онд 5, 2050 он гэхэд 6 болох хэтийн тооцоолол байна. /энд зөвхөн албан журмын даатгуулагчийг авсан/

АЛБАН ЖУРМЫН ДААТГУУЛАГЧИД



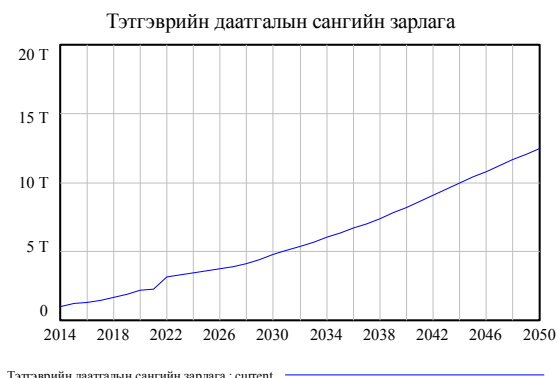
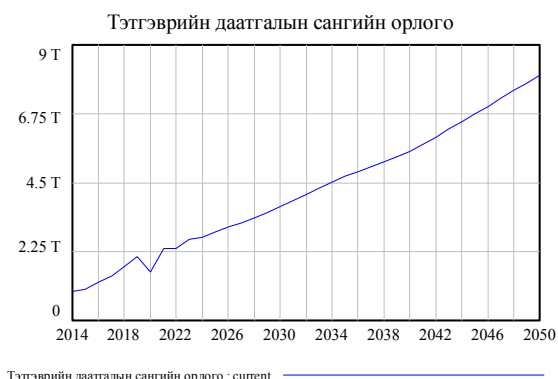
АЛБАН ЖУРМЫН ДААТГУУЛАГЧИД : current

Зураг 3. Албан журмын даатгуулагчид, системийн динамик загварчлал



Зураг 4. Өндөр настны тэтгэвэр авагчийн тоо, системийн динамик загварчлал

2022 оны байдлаар тэтгэврийн даатгалын сан нь 34%-ийн алдагдалтай байгаа бол 2050 он гэхэд 56% болох төлөв гарч байна.

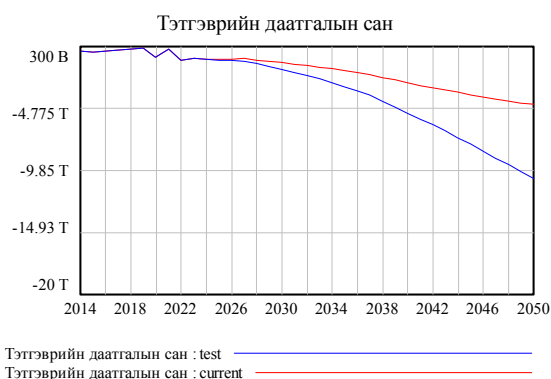


Зураг 5. Тэтгэврийн даатгалын сангийн орлого ба зарлага, системийн динамик загварчлал

IV. Туршилт симуляцын үр дүн

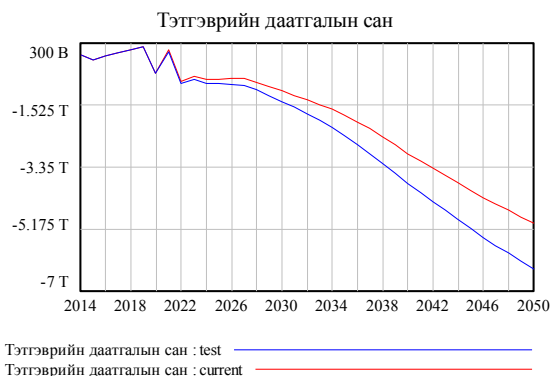
Загварт хувьсагч параметруудийг өөрчлөх замаар маш олон туршилт хийх боломжтой бөгөөд голлох туршилтын үр дүнг дараах байдлаар харуулав. Тэтгэврийн хэмжээг 2024 оноос инфляцын түвшинтэй уялдуулж нэмэхэд (5 доош хувьтай үед санд нөлөө бараг үзүүлэхгүй) загварт 8 хувьтай байхаар туршилт хийхэд сангийн алдагдал 2050 онд 10.54 их наяд төгрөгт хүрнэ.

- Тэтгэврийн хэмжээг 2024 оноос инфляцын түвшинтэй уялдуулж нэмэхэд (5 доош хувьтай үед санд нөлөө бараг үзүүлэхгүй) загварт 8 хувьтай байхаар туршилт хийхэд сангийн алдагдал 2050 онд 10.54 их наяд төгрөгт хүрнэ.



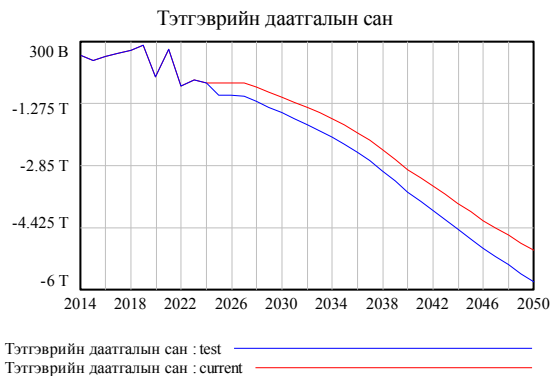
Зураг 6. Тэтгэврийн даатгалын сан, Тэтгэврийн хэмжээг инфляцын түвшинтэй уялдуулж нэмэх

- Бүрэн тэтгэврийн хугацааг 2018 оноос эхлэн 3, 3 сараар нэмэгдүүлж 25 жил болгосноор тэтгэврийн даатгалын сангийн алдагдал ДНБ ний 5 хувь хүрэх байсныг 4 хувьд хүргэж бууруулсан байна.



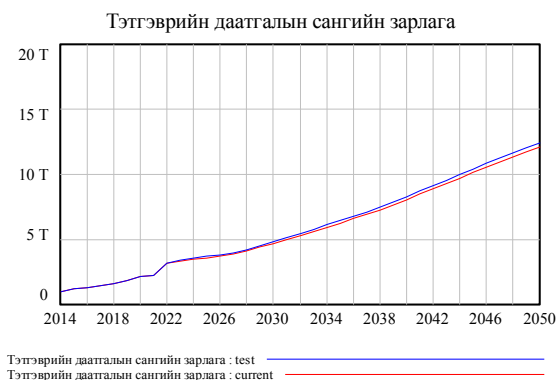
Зураг 7. Тэтгэврийн даатгалын сан, Бүрэн тэтгэврийн хугацааг 2018 оноос эхлэн 3, 3 сараар нэмэгдүүлж 25 жил болгох

- 2024 оноос Хуримтлалын дансанд 2%-ийг авч үлдвэл сангийн алдагдал 295 тэрбум төгрөгөөс 790 тэрбум төгрөг хүртэл нэмэгдэнэ.



Зураг 8. Тэтгэврийн даатгалын сан, Хуримтлалын дансанд 2%-ийг авч үлдэх

- Хэрэв 2024 оноос тэтгэвэрт гарахдаа тэтгэвэр тогтоолгох сарыг дараалсан 7 жилийг 5 жил болгосноор сангийн зардал дунджаар 3 хувиар өснө.



Зураг 9. Тэтгэврийн даатгалын сангийн зарлага, тэтгэвэр тогтоолгох сарыг дараалсан 7 жилийг 5 жил болгох

- 5 өөр хувилбараар тэтгэвэр авагчдад ямар нөлөө үзүүлэхийг туршилт хийж үзлээ. Үүнд:
хувилбар1- цалинд үндэслэсэн арга бөгөөд 7 жилийн дундаж 45%+ илүү ажилласан сар
хувилбар2- цалинд үндэслэсэн арга бөгөөд 5 жилийн дундаж 45%+ илүү ажилласан сар
хувилбар3- цалинд үндэслэсэн арга бөгөөд 7 жилийн дундаж 40%+ илүү ажилласан сар
хувилбар4- цалинд үндэслэсэн арга бөгөөд 5 жилийн дундаж 40%+ илүү ажилласан сар
хувилбар5- нэрийн дансны арга бөгөөд тэтгэвэр авах дундаж хугацааны илэрхийлэл чухал



Зураг 10. Тэтгэврийн хэмжээ, 2050 он хүртэлх төсөөлөл, системийн динамик загварчлал

25 жил шимтгэл төлсөн эрэгтэй хүн нэрийн дансны аргаар тэтгэвэрт гарвал тэтгэврийн хэмжээ бусад 4 хувилбараас 12-33 хувиар их байна. Харин эмэгтэй хүн нэрийн дансны аргаар тэтгэвэрт гарвал тэтгэврийн хэмжээ бусад 4 хувилбараас 16-30 хувиар бага байна.

35 жил шимтгэл төлсөн эрэгтэй хүн нэрийн дансны аргаар тэтгэвэрт гарвал тэтгэврийн хэмжээ бусад 4 хувилбараас 2.2- 2.4 дахин их байна. Харин эмэгтэй хүн нэрийн дансны аргаар тэтгэвэрт гарвал тэтгэврийн хэмжээ бусад 4 хувилбараас 1.45-1.53 дахин их байна.

V. Дүгнэлт

Монгол Улсын тэтгэврийн даатгалын сангийн системийн динамик загварыг Монгол Улсын хүн амын хэтийн тооцоо, эдийн засгийн ерөнхий төлөв, тэтгэврийн даатгалын сангууд гэсэн гурван томоохон хэсэгт хуваан боловсруулан гаргасан.

Энэхүү системийн динамик загварын гол ач холбогдол нь Монгол улсын тэтгэврийн даатгалын тогтолцоог нийт системээр авч үзэж, ирээдүйн эрсдэлт төлөв байдлыг урьдчилан харж, шалтгаан нөхцөлийг үнэн зөв тооцоолох, Нийгмийн даатгалын ерөнхий хуулийн шинэчлэлд тусгасан зарим бодлого, төлөвлөлтийн үр дүнг урьдчилан харах оролдлогыг анх удаа хийж байгаа явдал юм.

Тэтгэвэр авагчдын тоо хүн амын өсөлт, дундаж наслалт болон тэтгэвэрт гарснаас хойш амьдрах

хугацаа нэмэгдсэнээр 2050 онд 649.0 мянгад хүрэх бөгөөд энэ нь тэтгэврийн санд маш их дарамт болохоор байна.

Мөн тэтгэврийн хэмжээг инфляцын түвшинтэй уялдуулж нэмэх, хуримтлалын дансанд 2%-ийг авч үлдэх, тэтгэвэрт гарахдаа тэтгэвэр тогтоолгох сарыг дараалсан 7 жилийг 5 жил болгох гэх мэт бодлого шийдвэрүүд ирээдүйд тэтгэврийн сангийн алдагдал улам өсөх хүчин зүйлүүд тул одооноос анхаарал хандуулж улсын төсөвт суулгах шаардлагатай.

НОМ ЗҮЙ

- [1] Д.Бадарч, Б.Очирбат, Б.Энх-амгалан. “Системийн динамик загварчлалын үндэс” УБ, 2003 он.
- [2] ҮСХ-ны цахим хуудас, www.1212.mn

- [3] ҮСХ, "Монгол Улсын Статистикийн эмхэтгэл", 2010-2020.
- [4] [John D. Sterman](#), 2000, Systems Thinking and Modeling for a Complex World
- [5] D.H.Meadows. “The Limits to Growth” 1972. New-York.
- [6] J.W.Forrester, 1958, "Industrial Dynamics--A Major Breakthrough for Decision Makers.", in: Harvard Business Review, Vol. 36, No. 4, pp. 37–66.
- [7] “Тэтгэврийн шинэчлэлийн үндсэн ойлголтууд цуврал-Тэтгэврийн хийсвэр нэрийн дансны тогтолцоо” Дэлхийн банк УБ, 2012
- [8] “Нийгмийн хамгааллын статистик” 2022 он.
- [9] Valerijs Skribans, “Occupational Labour Demand Sub-model of Latvian Labour Market Forecasting and Policy Analysis System Dynamics Model”

ХЯТАД ХЭЛНИЙ ТҮЛХҮҮР ҮСГЭЭР ХАНЗНЫ УТГЫГ ТАНЬЖ МЭДЭХ НЬ

Ц.Амгалангоо¹, Ц.Цэндсүрэн²
Л.Чойжилмаа³

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
Гадаад хэлний сургууль

lolahh20030909@gmail.com, lchoijilmaa@gmail.com

Хураангуй

Хятад хэл суралцагсдын хувьд ханз үсгийг таних, унших, цээжлэх, бичих нь хамгийн том бэрхшээл байдаг. Тиймээс бид энэхүү судалгаагаар нэн тэргүүнд түлхүүр үсгийг таньснаар ханзыг сурах үйл явц хэрхэн хялбаршиж болох талаар судлав. Хятад хэлэнд нийт 214 түлхүүр үсэг байдгаас түгээмэл хэрэглэгддэг 85 түлхүүр үсгийг жишээ болгон авч утга хэрхэн илэрч буйг энэхүү судалгаагаараа харуулахыг зорьсон. Судалгааны дүгнэлтээс харахад бидний сонгож түүвэрлэсэн 85 түлхүүр үсэг нь хятад хэлний анхан шатны сурах бичигт буй ханзны 94%-ийг эзэлж байсан. Энэ нь хятад хэлийг анхлан суралцагсдад ханзны бүтэц, утгыг нь ойлгох, сурах үйл явцыг нь хялбаршуулж байна.

Түлхүүр үг: хятад үсэг, хажуугийн зурлага, илэрхийлэх утга, суралцах онцлог

Удиртгал

Хятад улсын техник технологи, үйлдвэрлэл, эдийн засаг, аж ахуй маш хурдацтай хөгжиж байна. Үүний зэрэгцээ хятад хэлний эрэлт хэрэгцээ өдрөөс өдөрт нэмэгдэж, таван хүн тутмын нэг нь хятад хэлээр ярьдаг гэсэн судалгаа бий. Ямар ч хэлийг сурахад шинэ үг, үгийн сангийн мэдлэг хамгаас чухал тул хятад хэлний ханзны утгыг ойлгож, тогтоох аргыг эзэмшвэл хэлзүй цаашлаад хэрэглээнд ашиглахад хялбар болно. Хятад хэлний ханз нь дүрст үсэг учраас тухайн түлхүүр үсгийг таньж мэдсэнээр хятад хэлийг сурахад дөхөм болно. Тодорхой тоо бүхий үсэгтэй хэлээр харилцдаг бидний хувьд хятад хэлний дүрс үсгийг сурч, хэрэглэнэ гэдэг тийм ч амар зүйл биш юм. 2004 онд хэвлэгдсэн “И тай зи толь” бичигт 106230 ханз тэмдэглэгдсэн байдаг бөгөөд хятад хэлэнд өдөр тутамд ашиглагддаг 3000 гаруй үг байдаг гэсэн судалгаа бий.

Сэдвийн үндэслэл

Энэхүү судалгаагаар юун түрүүнд түлхүүр үсгийг таньснаар ханз үсгийг хэрхэн хялбархан сурч болохыг судлах юм. Монгол хэл дээр орчуулагдсан эсвэл хэрэглээнд хэрэглэдэг ханз үсэг болон түлхүүр үсгийн талаар ном зохиол, эрдэм судалгааны ажил төдийлөн их биш байна.

Судалгааны ажлын зорилго

Хятад хэл суралцагсдын хувьд ханз үсгийг таних, унших, цээжлэх, бичих нь хамгийн том бэрхшээл байдаг. Тиймээс бид энэхүү судалгаагаар юун түрүүнд түлхүүр үсгийг таньснаар ханз үсгийг хэрхэн хялбархан сурч болохыг судлах зорилго тавин судалгаагаа хийсэн.

Ингэхдээ бид дараах зорилтуудыг тавьсан. Үүнд:

1. Хятад ханз, түүний түлхүүр үсгийн талаарх судалгааг уншиж мэдэх
2. Судалгааны хэрэглэгдэхүүнээс хятад хэлний анхан түвшний үгийг түүвэрлэх
3. Түүвэрлэсэн үгэндээ түгээмэл хэрэглэдэг 85 түлхүүр үсэг хэрхэн илэрч, ямар утга илэрхийлж байгааг судлан дүгнэх зэрэг.

Судалгааны арга

Судалгааны ажилдаа түүвэрлэх, ажиглах, харьцуулах судлах, нэгтгэн дүгнэх зэрэг аргыг ашигласан

Судалгааны ажлын ач холбогдол

Түлхүүр үсгийг судална гэдэг нь ханзны утгыг судлах юм. Ханзны тухай сурах бичиг, мэдээлэл их байдаг ч ханзны түлхүүр үсгийн тухай мэдээ мэдээлэл, сурах бичиг, судалгаа цөөн байдаг. Хятад хэлний чиглэлээр сурч буй оюутан, орчуулагч, судлаач хэн бүхэн ханзны бүтэц шинж чанарын тухай мэдлэгтэй байх нь зүйтэй юм. Иймд бидний судалгаа хятад хэлний чиглэлээр сурдаг оюутнуудаас гадна хятад хэл судлаач нарт зохих хэрэглээний ач холбогдолтой.

1. Түлхүүр үсгийн тухай

Түлхүүр үсэг [Radical] [部首-bu shou] гэдэг нь хятад хэлний үгийн сан, толь бичигт тухайн ханзны утгыг илэрхийлэх чадвартай нэгэн бүлэг цогц бүрэлдүүлбэрийг хэмээн тайлбарлажээ.¹

Анх Хань гүрний үед нэртэй эрдэмтэн, гүн ухаанч Сюй Шэнь ханзны түлхүүр үсгийг бүтээж

¹ Сюй Шэнь “Ханзыг тайлбарлах нь”, МЭ-ийн 100 он

энэ талаараа алдарт “Ханзыг тайлбарлах нь” бүтээлдээ дурджээ.

Түлхүүр үсгүүдийг шинж чанараар нь 2 төрөлд хувааж болно.

1. Ханз бүтээх арга (филологи) дээр суурилсан зөвхөн ижил утгатай ханзнууд ижил түлхүүр үсэгт хамаарна.

2. Тэмдэгт шалгах арга (глиф) дээр суурилсан тэмдэгт хайхад хялбаршуулах үүднээс ижил хэсгүүдийг нь түлхүүр үсэг болгон ашиглах зэрэг юм.

Хятад хэлний аливаа толь бичигт өргөн хэрэглээний түлхүүр үсгийн тайлбар, ангиллыг дурдсан байдаг. Мөн зурлагаар үг хайхад дөхөм зорилгоор түлхүүр үсгүүдийг дараалуулан жагсаадаг.

"Ханзыг тайлбарлах нь"-д радикалуудын дараалал нь "хэлбэрийн дагуу холболт" зарчмаар явагддаг бөгөөд ойролцоох ханзнууд нь хоорондоо ижил төстэй байх чанар үргэлж байдаг гэжээ.

Тан, Сүн гүрний үеэс хойш олон хятад үсгийн номуудад түлхүүр үсгийг нэгтгэж, хялбарчилсан байдаг. Хятад үсгийн 540 түлхүүр үсгийг хожим Мин гүрний Мэй Инзүогийн "Цихуй" зохиолд 214 түлхүүр үсэг хураан хялбаршуулж, хожим олны хүртээл болж дэлгэрсэн. Одоогоор хятад хэлэнд үндсэн 214 түлхүүр үсэг, түүн дотроо 85 түлхүүр үсгийг түгээмэл байдлаар хэрэглэдэг.

Түлхүүр үсэг болгон өөрийн гэсэн дуудлага, илэрхийлэх утгатай байдаг. Хүмүүс ихэвчлэн дуудлагыг нь мэдэхгүй, түлхүүр үсгийг хараад энэ ийм төрлийн ханз, тийм утгатай гэж таамагладаг.

Тухайлбал, түлхүүр үсэг дараах дуудлагатай байна.

- Зүүн талд байгаа нь авианы цагаан толгой: 一, 宀
- Баруун талд байгаа нь хятад галиг /пин инь/ юм. Ren, maozi

Энгийн тэмдэгтүүдийн хувьд пин инь тэмдэглэгдэхээ больж, уламжлалт хятад үсгийн түлхүүр үсгийн стандарт болгон ашиглах боловч автоматаар хялбаршуулсан тэмдэгтүүд болгосон.

Түгээмэл хэрэглэдэг 85 түлхүүр үсэг

хүснэгт 1

№	Түлхүүр үсэг	Монгол утга	Жишээ үг
1	你	Босоо хүн	你, 他, 们, 位, 体, 做
2	一	Нэг	七, 有, 大, 一, 二
3	丶	Дусал	义, 为, 之, 产, 安
4	木	Мод	林, 本, 板, 相, 果
5	十	Арав	用, 南, 由, 甲, 申
6	丨	Босоо	上, 中, 内, 但, 出
7	爪	Савар	抓, 爬, 策, 瓜, 派
8	宀	Дээвэр	家, 窑, 字, 它, 实
9	手	Гар	手, 拿, 拜, 掌, 摩
10	八	Найм	火, 业, 兴, 羊, 米
11	父	Эцэг	爸, 爷, 父母, 交, 斧
12	白	Цагаан	白, 的, 百, 怕, 拍
13	刀	Хүч	方, 分, 万, 召, 解
14	勹	Боох	包, 句, 勾, 勿, 鸟
15	巾	Алчуур	布, 巾, 市, 帅, 巾
16	北	Хойд	背, 北方, 北京, 北
17	夂	Удаан явах	处, 条, 备, 各, 冬
18	心	Зүрх	爱, 恁, 念, 忘, 态
19	辶	Алхах	还, 辽, 达, 迷, 进
20	又	Дахиад	对, 又, 双, 反, 反
21	刂	Хутга	利, 到, 前, 刚, 别
22	疒	Өвчин	病, 痛, 疾, 疯, 疗
23	止	Зогсох	此, 些, 步, 正, 延

24	艹	Өвс	花, 草, 菜, 茶, 节
25	厶	Нууц, хувийн	能, 去, 公, 么, 云
26	尸	Цогцос	户, 声, 展, 层, 尺
27	亠	Дээр	高, 方, 文, 六, 交
28	长	Урт	张, 帐, 账, 胀, 悵
29	小	Жижиг	当, 常, 少, 单, 乐
30	厂	Үйлдвэр, тээрэм	原, 后, 反, 厅, 质
31	土	Газар шороо	地, 在, 里, 先, 坐
32	车	Тэрэг	轻, 转, 较, 软, 连
33	戈	Жад	我, 或, 找, 戏, 划
34	口	Ам	告, 中, 如, 名, 只
35	凵	Авдар	山, 画, 齿, 屯, 廿
36	广	Хор огдох газар	应, 度, 底, 座, 床
37	讠	Яриа	谁, 读, 语, 词, 记
38	冫	Мөс	冰, 冷, 决, 况, 准
39	人	Хүн	从, 会, 内, 两, 认
40	钅	Алт	钱, 错, 钟, 铁, 钢
41	寸	Ямх	时, 的, 对, 过, 特
42	彳	Давхар хүн	很, 行, 径, 往, 待
43	火	Гал	然, 热, 点, 照, 谈
44	日	Нар	最, 间, 明, 昨, 电
45	夕	Үдэш	多, 将, 外, 岁, 梦
46	儿	Хүү	说, 先, 见, 觉, 光
47	饣	Хоол	饭, 馆, 饿, 饶, 饼
48	户	Айл	房, 所, 护, 启, 扁
49	飞	Нисэх	飞机,

50	大	Том	夫, 天, 头, 太, 因
51	月	Сар	朋, 有, 能, 期, 明
52	干	Хуурай	杆, 平, 赶, 汗, 午
53	纟	Торго	丝, 红, 给, 结, 绝
54	女	Эмэгтэй	姐, 奶, 妈, 姑娘好
55	几	Ширээ	机, 风, 凡, 凤,
56	丿	Орхиц	左, 右, 生, 布, 人
57	目	Нүд	自, 看, 相, 冒, 镇
58	禾	Буудайн түрүү	和, 种, 称, 积, 秋
59	老	Хөгшин	姥, 佬, 佬, 姥, 佬
60	乙	Хоёрдогч	吃, 书, 买, 卖, 读
61	里	Миль	理, 重, 量, 懂, 里
62	力	Хүч бяр	为, 动, 别, 边, 加
63	足	Хөл	路, 跳, 跟, 跑
64	冫	Гурван дусал	汉, 海, 没, 活, 满
65	母	Ээж	每, 海, 姆, 毒, 拇
66	羊	Хонь	样, 洋, 美, 差, 鲜
67	门	Хаалга	们, 问, 间, 闭, 闻
68	民	Гэр бүл, овог	眠, 氓, 扐, 珉, 氓
69	阝	Чих	都, 那, 随, 队, 阳
70	田	Тариан талбай	里, 男, 界, 鱼, 思
71	冂	Хил хязгаар	内, 同, 用, 而, 高
72	冫	Таг	学, 受, 带, 象, 觉
73	雨	Бороо	雪, 需, 零, 露, 霖
74	气	Агаар	汽, 氛, 氧, 氩, 氨
75	立	Босоо	拉, 新, 位, 亲, 站

76	示	Сүнс	神, 视, 社, 礼, 祝
77	王	Хас	国, 住, 程, 球, 班
78	色	Өнгө	铉, 绝, 艳, 艷, 铉
79	身	Бие	射, 身体, 躺, 身躯
80	比	Харьцуулах	毕, 批, 皆, 昆, 屁
81	竹	Хулс	等, 竺, 箸, 笏, 笮
82	斤	Сүх	斧, 听, 新, 近, 所
83	歹	Үхэл	死, 列, 例, 烈, 殊
84	口	Хүрээ	说, 和, 国, 只, 回
85	子	Хүүхэд	学, 好, 字, 存, 孩

3	日	Өдөр	昨天, 明天, 日子, 小时, 早
4	亻	Босоо хүн	你, 他, 位, 做, 偷, 懒
5	讠	Ярих	说, 词, 告诉, 请, 谁
6	冫	Мөс	冰, 冷, 决, 况, 准
7	火	Гал	然, 热, 点, 照, 谈
8	一	Нэг	七, 有, 大, 一, 二
9	宀	Дээвэр	家, 窑, 字, 它, 实
10	女	Эмэгтэй	姐, 奶, 妈, 姑娘, 好

2. Судалгааны ажил

Бид судалгаандаа хятад хэлний анхан шатны номон дээрх ханз дээр тулгуурлан судалгаагаа хийсэн. Судалгааны ажилдаа Б.Цэрэн “Хятад хэлний өргөн хэрэглээний сонгомол ханз үсгүүд”, “Boya Chinese: elementary 1” зэрэг хэрэглэгдэхүүнийг ашигласан.

Энэхүү судалгааны ажлаараа сурах бичиг дээрх нийт 684 ханзыг түүвэрлэн түлхүүр үсгээр нь ангиалан жагсаасан. Үүнээс харахад, өргөн хэрэглээний 85 түлхүүр үсгийг хэрэглэсэн ханз нийт 636 ханз, бусад 48 ханз нь түгээмэл бус хэрэглээний түлхүүр үг орсон үг байлаа.

“Boya chinese elementary 1” номноос хамгийн өргөн хэрэглэгдсэн 10 түлхүүр үсэг нь нийт 684 ханзнаас 211 үг буюу 33.1 хувийг эзэлж байна.

хүснэгт 2

№	Түлхүүр үсэг	Монгол утга	Жишээ үг
1	口	Ам	唱, 喝, 叫, 问, 吗
2	心	Зүрх	您, 想, 心意, 担心, 感谢

Дүгнэлт

Хятад хэлэнд нийт 214 түлхүүр үсэг байдгаас түгээмэл хэрэглэгддэг 85 түлхүүр үсэг байдаг нь 40.2% эзэлж байна. “Boya Chinese elementary 1” сурах бичгийн 684 үгний 636 үг нь түгээмэл хэрэглэгддэг 85 түлхүүр үсэг орсон ханз байсан нь нийт ханзны 94%-ийг эзэлж байна.

85 түлхүүр үсгээс илэрсэн 636 үгнээс хамгийн их давтагдсан 10 түлхүүр үсэг орсон нийт 211 ханз байсан нь 33.1%-ийг эзэлсэн.

Дээрх судалгаанаас харахад хятад ханзны түлхүүр үсгийн утгыг таньж, суралцах нь хятад хэл анхлан суралцагчдын хувьд ханзыг хялбархан тогтоох арга болохыг харж байна.

Түлхүүр үсэг нь ханзны нэг бүрэлдэхүүн учир заримдаа тухайн түлхүүр үсгийн утгыг илэрхийлэхгүй байж болдог. Тухайлбал:

口 kou – ам /ам орсон бүх ханзанд орсон түлхүүр үсэг/

问 wen – асуух

妈 ma – асуух үг

女 nu – эмэгтэй /эмэгтэй хүн орсон бүх ханзанд ордог түлхүүр үсэг/

好 hao – сайн

Ханзны түлхүүр үсгийн утгыг таньж, суралцах нь хятад хэл анхлан суралцагчдын хувьд аливаа ханзыг бүтцээр нь салгаж харж сурах давуу талтай, энэ нь ханзны зурлага, дарааллыг хялбархан тогтоох арга болохыг харж байна.

Ном зүй

1. Б.Цэрэн “Хятад хэлний өргөн хэрэглээний сонгомол ханз үсгүүд”, УБ 2016
2. 李晓琪 “Boya Chinese: elementary 1” Beijing, 2018
3. Д.Уянга “Смарт фокстой хамт хятад хэлний дүрэм сурцгаая” УБ, 2018
4. “楷书入门笔画偏旁” kai shu ru men bi hua pian pang”, Beijing, 2018
5. Д. Болдбаатар “汉蒙词典” Han Meng ci dian”, УБ, 2012

Зохиогчдын тухай:

¹**Ц.Амгалангоо**, ШУТИС.ГХС-ийн ТТО хятад хэл 3-р курс

²**Ц.Цэндсүрэн**, ШУТИС.ГХС-ийн ТТО хятад хэл 3-р курс

³**Л.Чойжилмаа**, ШУТИС-ийн Гадаад хэлний сургуулийн Ази судлалын салбарын багш, доктор(Ph.D), дэд профессор

МОНГОЛ ХЭЛНИЙ ҮНДЭСНИЙ ОНЦЛОГ ҮГИЙН ОРЧУУЛГЫН СУДАЛГАА

/Д.Алтангэрэлийн орчуулгын жишээн дээр/

Б. Бадамгарав ТТО Англи III курс

Удирдагч багш: Б. Байгал (Магистр)

Хураангуй

Аливаа уран зохиол, яруу найраг бол тухайн ард түмний түүх, соёлын онцлогийг маш нарийн дүрсэлсэн бүтээлүүд юм. Монголын сонгодог бүтээлүүдийг орчуулагч гадаадын олон хэл рүү хөрвүүлж гадны уншигчдад хүргэдэг билээ. Хэл ба соёлын ялгаатай ард түмний хоорондын ахуй, соёлын талаар суралцах тэр тусмаа үндэсний онцлог үг хэллэг, тэдгээрийг хэрхэн орчуулсан нь орчуулагч мэргэжлээр сурч байгаа оюутан миний сонирхлыг татаж мөн практик ач холбогдолтой байгаа учраас энэхүү сэдвийг сонгон авлаа. Бид энэхүү илтгэлдээ Монголын шилдэг өгүүлэгчдээс үндэсний онцлог үг, хэллэгийг түүвэрлэн авч орчуулагч Д.Алтангэрэлийн англи хэл рүү хөрвүүлсэн орчуулгатай нь зэрэгцүүлэн судалж, орчуулгын талаас дүн шинжилгээ хийхийг зорилоо.

Түлхүүр үг: үндэсний онцлог үг хэллэг, орчуулах аргууд, орчуулгын онцлог

Удиртгал

Монгол ардын аман зохиол бол эртнээс нүүдэлчин монголчууд өөрсдийн өвөрмөц түүх соёл, зан заншил, амьдралын хэв шинжийг үр удамдаа өвлүүлэн дамжуулахад гол үүрэг гүйцэтгэсэн Монгол үндэстний баялаг өв уламжлалын чухал хэсэг юм. Монгол ардын аман зохиол, яруу найраг нь илүү өргөн, гүн гүнзгий сэтгэдэг зөв хүнийг төлөвшүүлдэг. Аман зохиол нь ард олны дунд амаар зохиогдон тэдний мэргэн ухаан, цэцэн билгийн илэрхийлэл болж уламжлан дэлгэрсэн уран үгийн бүтээл юм. Орчуулгыг хүн төрөлхтөн хоорондын харилцааны гол хэрэглүүрүүдийн нэг хэмээн олон судлаачид үзсэн байдаг. Орчуулга хийх явцад орчуулагч нь эх болон тусгал хэлний онол, практик, түүх соёлын мэдлэгтэй байх нь чухал юм. Үндэсний онцлог үгийг сайтар орчуулж сурах нь оюутнуудын хувьд хэлний түвшнийг ахиулж, мэдлэгийн хүрээгээ тэлэхийн зэрэгцээ монгол ахуйгаа сурч мэдэх сайн талтай юм. Иймд энэ судалгааны ажлаар үндэсний онцлог үг, хэллэгийг таних, англи хэлэнд орчуулгын ямар аргаар орчуулагдаж байгааг ажиглаж судлах, тэдгээр нь орчуулгын аль аргаар дийлэнх тохиолдолд орчуулагдаж байгаад дүн шинжилгээ хийж орчуулгын онцлогийг гарган харуулахыг зорилоо.

I. Орчуулгын тухай

Орчуулга бол хэл шинжлэлийн салбар бөгөөд судлах зүйл, онолын үндэс баримтлах зарчим, арга барил бүхий бие даасан шинжлэх ухаан юм.

Тийм учраас ямар ч төрлийн орчуулгыг хийсэн орчуулгад тавигдах зайлшгүй хоёр үндсэн шаардлага байдаг. Үүнд:

а. Орчуулга хийж байгаа зорилго бол тухайн хэлийг мэдэхгүй хүнд эх зохиол буюу ярьж байгаа хүний бичсэн ярьсан зүйлийг аль болохуйц үнэн зөв, ойр дөт ойлгуулахад чиглэгддэг.

б. Орчуулга хийнэ гэдэг нь урьд өмнө аль нэг хэлээр бичиж туурвисан зүйлийг орчуулга хийж буй хэлний хэрэглэгдэхүүнийг ашиглан бүрэн төгс илэрхийлэх их хариуцлага ноогддог. Орчуулгыг бүрэн дүүрэн, зөв ойлгомжтой орчуулах нь орчуулагчийн хэлний болон найруулгын ур чадвараас шууд хамаардаг тул өгүүлбэрийн бүтцийг өөрчилсөн хэдий ч уран сайхныг хадгалах, найруулга буюу утгад өөрчлөлт огт оруулалгүй орчуулахын тулд орчуулагч хүн өөрөө утга зохиолын хувьд нэг талаасаа уран бүтээлч болох шаардлага тавигддаг. Үндэсний онцлог бүхий үг хэллэг гэдэг нь зөвхөн нэг ард түмний ухамсарт шууд туршлагын үр дүнд тусгагдсан объектив бодит байдлын нэг хэсгийг хэлнэ. Илүү тодорхой авч үзвэл тухайн улс оронд ард түмний ахуй амьдрал, зан заншил, соёл иргэншил, эрхэлдэг аж ахуйн олон талт үйл ажиллагаа, нийгэм улс төр, шашин, соёлын болон газар нутаг, амьтан ургамлын онцлогийг тусгасан утга бүхий үг хэллэгийг үндэсний онцлог үг гэдэг бөгөөд ийм үгс нь үгийн сангийн болон үг зүйн хүрээнд нэр үгээр илэрсэн дан буюу энгийн үг, нийлэмж үг,

хэлц үгийн хэлбэрээр байдаг хэмээн Г.Томтогтох багш “Монгол хэлний үндэсний онцлог бүхий үгийн, үгийн сан-утгазүйн судалгаа” сэдэвт докторын зэрэг горилсон бүтээлдээ бичсэн байдаг. Гэхдээ аливаа хэлэнд “орчуулагдахгүй” үгс гэж огт байдаггүй, орчуулах боломжгүй тохиолдолд тайлбарлан орчуулах аргыг хэрэглэдэг. Эрдэмтэн Ж.Төмөрцэрэн “Хэлний үгсийн санд тэр хэлээр хэлэлцэгч ард түмний түүхэн онцлогт туссан нь цөөнгүй тохиолддог. Монгол хэлний үгийн баялгийг ажиглан үзэхэд хээр талын нүүдэлчин монголчуудын амьдрал ахуй, өвөрмөц байдал, улс нийгмийн хөгжлийн туршлага, янз бүрийн улс үндэстэнтэй соёл, боловсрол, эдийн засаг, улс төрийн элдэв харьцаатай явж ирсэн сонирхолтой баримт харагддаг” гэжээ. Үндэсний өвөрмөц онцлогийг харуулсан үг хэллэгт тухайн орны ахуйн амьдрал, шашин шүтлэг, түүх соёлын үзэгдлийн өвөрмөц байдлыг тусгасан үг хэллэг (зан заншил, хувцас хунар, хоол хүнс, орон байр, унаа уналгын) зэрэг багтдаг.

Судалгааны арга

Энэхүү судалгааны ажилд үндэсний онцлог үг, хэллэгийг монголоос англи хэлэнд орчуулсан орчуулгыг зэрэгцүүлэн судалж, ажиглалт, түүвэрлэх, тоон судалгааны аргыг хэрэглэсэн.

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн болгож дараах зохиолыг сонгон авлаа. Үүнд:

- 1) Алтангэрэл, Д., “My beloved swallows”, Орчуулгын ном, 1986
- 2) Дамдинсүрэн, Ц., Багш шавь хоёр, 1956
- 3) Дамдинсүрэн Ц., “Гологдсон хүүхэн”, 1961
- 4) Нацагдорж Д., “Харанхуй хад”, 1950
- 5) Лодойдамба, Ч., Мязангийн цагаан өвгөн, 1947
- 6) Нарантуяа, С., Дугармаа, С., Монголын орчин үеийн үргэлжилсэн үгийн зохиолын эмхэтгэл, 2005
- 7) Эрдэнэ, С., Наран тогоруу, 1955

II. Үндэсний онцлог үгийн орчуулга

Аливаа хэлний үгсийн сангийн нэлээдгүй хувийг үндэсний онцлог үг хэллэг эзэлдэг. Латин хэлний “realis” /эд юмс, эд өлөг/ гэсэн утгатай үгнээс гаралтай. Хэдийгээр үндэсний онцлог үг нь аливаа хэлний үгийн сангийн нийт үгсийн 10

хүрэхгүй хувийг эзэлдэг ч бүхэл бүтэн улс үндэстнийг илэрхийлж чадахуйц томоохон зүйл юм. Орчуулгын тохироо байхгүй үгэнд үндэсний онцлог үг багтана.

Судлаач, орчуулагч Д. Дашдаваа, Г.Аким нар үндэсний онцлог үг хэллэгийг орчуулах дараах 4 арга байдаг гэж үзсэн. Үүнд:

1. Үсэгчлэн буулгах, галиглах

Орчуулгын онолд үндэсний онцлог заасан үгийг орчуулах тодорхой дүрэм байхгүй учир нь үндэсний онцлогийг илэрхийлсэн аль ч үгийг энэ аргаар орчуулах боломжтой. Үндэсний онцлог үгийн орчуулгыг галиглах аргаар орчуулсан үгс орчуулж буй хэлнийхээ үгийн санг баяжуулдаг эерэг нөлөөтэй байдаг. Гэхдээ үсэгчлэн орчуулах арга нь утга, агуулга талаас ямар ч мэдээлэл гарган тавьж чадахгүй тул дан ганцаар орчуулгад хэрэглэх нь үр дүнгүй. Жишээ нь:

Аргал-argal

Нэлээд аргал түүж өвлийн түлш бэлтгэв. /Багш шавь хоёр, 26-р тал/

She collected a lot of argal for the winter.

Хангай- Hangai

Би ч хэдэн үхрээ худалдахгүй хангай, бурхан, цагаан өвгөндөө тахил дээжээ өргөж, аз заяандаа найдаад сууя гэж бодож байна гэв. /Мязангийн цагаан өвгөн, 60-р тал/

2. Хуулбарлах буюу үгчлэх

Хуулбарлан орчуулах гэдэг нь эх хэлний үгийг загварчлан буулгадаг арга бөгөөд монгол хэлний үндэсний онцлог үгсийг орчуулах нь цөөн байдаг. Хуулбарлан орчуулахад хэлний нэгжийн хэлбэр тал нь ижил мэт байгаа нь эх хэлний үг орчуулагдаж буй хэлний үг хоёр агуулгаараа дүйж байгаа мэт сэтгэгдэл төрүүлдэг. Хэдий ойлгомжтой мэт боловч үндсэн ойлголтыг гажуудуулах суурь болж утга ташаарах, өөр утга илэрхийлж, үндсэн гол утгаас төөрөх аюултай.

Жишээ нь:

Сумын төв-provincial centre

Цэцэгмаа хүүхэн сумын төв дээр очиж ирээд эцэг эхдээ хэлсэн нь:.. /Багш шавь хоёр, 34-р тал/

One day Tsetsegma, returning from a visit to the provincial centre, told her parents:..

Зүрхний дотор зул бадарна. /Харанхуй хад, 21-р тал/

A little fire is kindled in my heart.

3. Ойролцоо утгатай үгээр дүйлгэн орчуулах
Үндэсний онцлог үгийг ойролцоо утгатай үг, нийлэмж үгээр орчуулдаг арга орчуулгын онолд түгээмэл байдаг. Үгийн утгыг харгалзан хамгийн ойролцоо үгээр орлуулан орчуулдаг. Жишээ нь:

Түлээ- countyard

Энэ намар Банзар түлээ бэлтгэж чадсан боловч хүнс бэлтгэж чадаагүй байлаа. /Багш шавь хоёр, 32-р тал/

That autumn Banzar prepared his countyard for the winter, but could not lay in his stock of food.

Хошмогтой, дээл- emboidered, coat

Би өнөө өглөө эрт босоод үхрээ хураах гэж явтал Цагаан толгойн орой дээр, цагаан үхэр унасан, улаан хошмогтой цав цагаан дээл өмссөн байв. /Мялзангийн цагаан өвгөн, 61-р тал/

When I get up early this morning and went out to gather my cows, I saw an old man riding a snow white cow, he had a white coat on, which was embroidered with red ribbon.

4. Тайлбарлан орчуулах

Үндэсний онцлог бүхий үг, хэллэгийг дээрх аргуудаар орчуулах боломжгүй үед эх зохиолын утга санааг тайлбарлах аргаар орчуулдаг. Улс орнуудын аливаа зүйлийг хэмжих нэгжээс эхлээд амьдрах орон байр, хоол хүнс ба тэдгээрийг боловсруулах арга барил зэрэг олон үг, хэллэгийг тайлбарлах аргаар орчуулдаг. Жишээ нь:

Хурган дээл- winter coat out of best lambskin

“Шинэ хурган дээл хийж аваад, хүүхэн хотод буцав.” /Мялзангийн цагаан өвгөн, 61-р тал/

Thus Tsetsegma got made a new winter coat out of best lambskin the old people had and went back to the town.

Тооно-the top opening the ger

“Хавар дулаан болоход Банзар нүүж байгаа үүлийг тооноор харж санаа алдаад, дээшээ харж хэвтээд байдаг болов.” /Багш шавь хоёр, 35-р тал/

Spring came, it got warmer, and Banzar would lie on his cot and, watching the floating clouds through the top opening of the ger would sigh deeply.

Судалгааны үр дүн

Түүвэрлэн авсан нийт (45) үндэсний онцлог үг, хэллэг англи хэлэнд орчуулгын ямар аргаар орчуулагдаж байгаад дүн шинжилгээ хийхэд нийт үгийн дийлэнх нь буюу (44%) нь ойролцоо утгатай үгээр дүйлгэн орчуулах аргаар, (28%) нь галиглан буулгах буюу үсэглэх аргаар, (24%) нь тайлбарлан орчуулах аргаар, хамгийн цөөн буюу (4%) нь хуулбарлах буюу үгчлэн орчуулах аргаар тус бүр орчуулагдсан байна. Эдгээр тоон үзүүлэлтүүдээс харахад монгол үндэсний онцлог үгийг англи хэлэнд орчуулахад ойролцоо утгатай үгээр дүйлгэн орчуулах нь хамгийн оновчтой, зөв арга юм.

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажлаар Д. Алтангэрэл орчуулагчийн англи хэлэнд буулгасан орчуулгад орчуулгын талаас дүн шинжилгээ хийхэд:

1. Англи хэлэнд ойролцоо утгатай үгээр дүйлгэн орчуулах аргаар ихэнх үг хэллэг,
2. Хуулбарлах буюу үгчлэн орчуулах арга хамгийн цөөн үг хэллэг орчуулагдсан байна.

Түүвэрлэн авсан зохиол дээрх үндэсний онцлог үгийн давтамжийг авч үзэхэд монголчуудын эрхэлдэг аж ахуй, уламжлалт аж байдал заасан үгс дийлэнхийг эзэлж байна.

Цаашид судалгааны ажлын үр дүнг олон талаас нь авч үзэж, илүү олон зохиол дээр ажиллаж, тэдгээрийн орчуулгыг өөр хооронд нь харьцуулан судлах хэрэгтэй нь харагдлаа.

Энэхүү илтгэлд түүвэрлэн авсан (45) монголын үндэсний онцлог үгийг Д.Алтангэрэл англи хэлэнд орчуулгын ямар аргаар орчуулсан талаас авч үзвэл дийлэнх буюу 44% нь ойролцоо утгатай үгээр орчуулах аргаар, 22% нь үсэглэн буулгах аргаар, 30% нь тайлбарлах аргаар орчуулсан бол хуулбарлах буюу үгчлэх аргаар 4% нь орчуулагдсан байна.

Эдгээр тоон үзүүлэлтүүдийг харахад монголын үндэсний онцлог үгийг англи хэлэнд орчуулахад гол төлөв ойролцоо утгатай үгээр орчуулах буюу дүйлгэн орчуулах арга ашиглан орчуулсан байна.

Манай улсын гадаад харилцаа улам тэлж, дэлхийн олон нийт нүүдэлчдийн соёл

иргэншлийг сонирхон судалж буй өнөөгийн нөхцөлд монгол хэлний үндэсний онцлог бүхий үг хэллэг нь монгол үндэстний соёлын илэрхийлэл болохын хувьд эдгээр үгсийг өөр соёл иргэншилтэй улс үндэстэнд тайлбарлан ойлгуулах чадварт орчуулагч бид зайлшгүй суралцах хэрэгтэй юм. Бидний судалгаанд авч үзсэн үндэсний онцлог үгийг ангилан үзэхэд ихэнх хэсэг нь монголчуудын эрхэлдэг аж ахуйтай холбоотой ба уламжлалт аж байдлын холбогдолтой үгс байна.

Ном зүй

- [1] Буянтогтох Х. “Үндэсний онцлог үгийн орчуулга магистрын ажил”, УБ., 2016
- [2] Гүрбазар Р. “Орчуулгын онол, дадлагын үндэс”, УБ., 1996
- [3] Дашдаваа Д. “Орчуулгын тухай тэмдэглэл”, УБ, 1974
- [4] Золзаяа Ч., Бархас С., Томтогтох Г. “Тэгээнтэн” зохиолын үндэсний онцлог үгийн орчуулгын судалгаа”, УБ, 2022
- [5] Томтогтох Г. “Хэл шинжлэлийн удиртгал”, УБ., 2016
- [6] Төмөрцэрэн Ж. “Монгол хэлний үгийн сангийн судлал”, УБ., 1974
- [7] Туул Д., Туяа Г., Тунгалаг Ц. “Орчуулгын онол, дадлагын үндэс”, УБ., 2012

Хэрэглэгдэхүүн

1. Алтангэрэл, Д., “My beloved swallows”, Орчуулгын ном, 1986
2. Дамдинсүрэн, Ц., Багш шавь хоёр, 1956
3. Дамдинсүрэн Ц., “Гологдсон хүүхэн”, 1961
4. Нацагдорж Д., “Харанхуй хад”, 1950
5. Лодойдамба, Ч., Мязангийн цагаан өвгөн, 1947
6. Нарантуяа, С., Дугармаа, С., Монголын орчин үеийн үргэлжилсэн үгийн зохиолын эмхэтгэл, 2005
7. Эрдэнэ, С., Наран тогоруу, 1955

Хавсралт

Ц.Дамдинсүрэн “Багш шавь хоёр”

Нэлээд аргал түүж өвлийн түлш бэлтгэв. /Багш шавь хоёр, 26-р тал/

She collected a lot of argal for the winter.

Би зун хөдөө гарч айраг ууж, биеэ баахан тэнхрүүлээд намар ирнэ. /Багш шавь хоёр, 30-р тал/

I shall go to the steppe, will drink Airag.

Цэцэгмаа хүүхэн сумын төв дээр очиж ирээд эцэг эхдээ хэлсэн нь:.. /Багш шавь хоёр, 34-р тал /

One day Tsetsegma, returning from a visit to the provincial center, told her parents:..

Шинэ хурган дээл хийж аваад, хүүхэн хотод буцав. /Багш шавь хоёр, 32-р тал/

Thus Tsetsegma got made a new winter coat out of best lambskin the old people had and went back to the town.

Хавар дулаан болоход Банзар нүүж байгаа үүлийг тооноор харж санаа алдаад, дээшээ харж хэвтээд байдаг болов. /Багш шавь хоёр, 35-р тал/

Spring came, it got warmer, and Banzar would lie on his cot and, watching the floating clouds through the top opening of the ger would sigh deeply.

Хавар болоход зуны хүнсэнд зориулж зуун төгрөгийг бусдаар дамжуулан шинэ тэрлэгийн хамт өгчээ. /Багш шавь хоёр, 34-р тал/

Үнээний дэлэнтэй зууралдах чинь бас ажил юм шүү. /Багш шавь хоёр, 24-р тал/

Хөөрхий халзан гүнжаа алж явуулдаг юм билүү дээ. /Багш шавь хоёр, 35-р тал/

Ч. Лодойдамба “Мязангийн цагаан өвгөн”

Би ч хэдэн үхрээ худалдахгүй хангай, бурхан, цагаан өвгөндөө тахил дээжээ өргөж, аз заяандаа найдаад сууя гэж бодож байна гэв.

/Мязангийн цагаан өвгөн, 60-р тал/

I will not sell the cows but offer them as sacrifice to the Hangai, god and the white haired old man and see, while we sat drinking tea sharing our sorrow.

Тэр ч байтугай Гомбо гавж гуайтай уулзсан гэнэ шүү. /Мязангийн цагаан өвгөн, 65-р тал/

Not only that, he has even met with Gombo the senior lama.

“Таднаас тэр багийн сайн малчин өвгөн Зоригт орж ирлээ.” /Мялзангийн цагаан өвгөн, 56-р тал/ (the smallest administrative unit in the Mongolian People’s Republic until 1960) came in.

Би өнөө өглөө эрт босоод үхрээ хураах гэж явтал Цагаан толгойн орой дээр, цагаан үхэр унасан, улаан хошмогтой цав цагаан дээд өмссөн байв. /Мялзангийн цагаан өвгөн, 61-р тал/

Гашуун зовлон бүрхсэн тэр цагт би гуч орчим насны залуу эр Доной тайж гэдгийн адууг хариулж байлаа. /Мялзангийн цагаан өвгөн, 58-р тал/

Тэгвэл Зоригт гуй бидэнд мялзангийн цагаан өвгөний тухай ярьж өгөхийг хүсье гэж тоглоом удирдаж байсан багш хэлэхэд хүүхдүүд алга ташив. /Мялзангийн цагаан өвгөн 56-р тал/

“Zorigt guai could you please kindly tell us about the White Haired Old Man of Milzan?” asked the

С.Эрдэнэ “Наран тогоруу”

Хөрш айлуудынхаа хөгшдийг сайн сууж байгаарай гэж хэлээд ир гэж ээж минь хэдэн хадаг өвөртлүүлээд явуулав. /Наран тогоруу, 93-р тал/

At mother’s bidding, I had whole day been saying my good-byes to the old men at the camp, and presenting some khadags to them.

Аймгийн хоршоо нээрээ их юмтай байх даа гэж охин горьдож итгэсэн дуугаар хэлэв. /Наран тогоруу, 93-р тал/

“You can buy almost anything at the aimak (the People’s Republic) shop”, she remarked assuredly.

Цагаа буцалгах гэсээр удчихлаа. /Наран тогоруу, 93-р тал/

I’m late. I had to make tea.

Хөрш айлуудынхаа хөгшдийг сайн сууж байгаарай гэж хэлээд ир гэж ээж минь хэдэн хадаг өвөртлүүлээд явуулав. /Наран тогоруу, 93-р тал/

At mother’s bidding, I had whole day been saying my good-byes to the old men at the camp, and presenting some khadags to them.

Д.Нацагдорж “Харанхуй хад”

Зүрхний дотор зул бадарна. A little fire is kindled in my heart. /харанхуй хад 20-р тал/

“Морийг барьж эмээллэ” гэж тогоочид хэлбэл... /харанхуй хад 21-р тал/. I order the cook to saddle my horse.

Миний бие даруй ташуурыг аван, шаламгайлан гарч морин дээрээ мордов. /харанхуй хад 21-р тал/ Taking my whip and mounting the horse.

Зүүн хойно цомцойн сууна. /харанхуй хад 20-р тал/ Neatly sat on the left side.

Ц.Дамдинсүрэн “Гологдсон хүүхэн”

Ардаг тарган адуу нь алс талдаа бэлчихэд, адуучин ядуу ард нь гэрийн зүг хүсэв. /Гологдсон хүүхэн 60-р тал/

While the stout well-fleshed horses grazed in the far distance, the poor horse herd longed for home.

Энэ айлын баруун талд том эсгий гэр, ар биеийг саяхан шинэтгэсэн тул хойноосоо харвал дун цагаан бөгөөд хар хялгасан оосор бүслүүр татсан нь зураг мэт зурайна. /Гологдсон хүүхэн 61-р тал/ On the west of this settlement a huge felt ger whose covering had just recently been renewed, looked like a painting.

Гэрийн хойд талд умраас өмнө хандуулсан хасаг тэрэг, сүйх тэрэг, төмөр тэрэг, цүүвэн тэрэг зэрэг хориод тэргийг цувруулан угсарчээ. /Гологдсон хүүхэн 61-р тал/

Behind the ger some twenty carts such as a bullock cart, a carriage, an iron cart, were lined up.

Түүний доор мөөр, тэнхлэг, хигээс, банз, буулга, тэмээний шат, хатсан ховоо, эвдэрсэн агаруу, торх, хувин зэрэг элдвийн юмсыг нэг дор овоолсон үзэгдэнэ. /Гологдсон хүүхэн 61-р тал/ Below them could be seen wheel rims, cart axles, wheel spoke planks, horse collars, steps for mounting a camel, dry well buckets, broken cypress buckets, casks, buckets and other such objects were piled up.

Бүдүүн хар суран хазаартай бөгөөд ногтгүй, цулбуураар уяжээ. /Гологдсон хүүхэн 61-р тал/ It had a thick black leather bridle, and was the thread without the halters on.

Тохсон эмээл нь ясан хяртай, мөнгөн хэрэглэлтэй ба бүүрэг навтгар, загас уужим бөгөөд олонцог бага урагджээ. /Гологдсон хүүхэн 61-р тал/ The saddle was bone rimmed with

silver decorations, and the **pommel** low, the seat spacious and the felt pads a bit worn out.

Нүүхэд бүл мөхөстөх тул ойр хавь явж, үрээ даага унаж, хонь сааль сааж Болдын суганд хавчуулж явдаг залуу чадамгай хэдэн лам, хар хүмүүсийг авчирч гэрийг ачаалуулж нүүх болоход дагаж яваа ядуу айлын зарим нь тэрэг дутуу ба хөдлөх хөсөггүй тул баян Болдын гадаа байгаа хөсөг олон боловч бас л дутав. /Гологдсон хүүхэн 63-р тал/

There was not enough man-power to undertake the shift, so Bold brought along several lamas and

young people, who were literally under Bold's armpits, riding a horse or two and milking sheep.

ХЯТАД ХЭЛНИЙ ТООТОЙ ХОЛБООТОЙ ХЭЛЦ ҮГИЙН СУДАЛГАА

М.Түвшингэрэл¹, Л.Чойжилмаа²

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
Гадаад хэлний сургууль

0529gerelee@gmail.com

lchoijilmaa@gmail.com

Хураангуй

Хэлц нь олон мянган жилийн хөгжлийн үр дүнд боловсрон бий болж хэвшин тогтдог, тухайн ард түмний аж амьдрал, ахуй орчин, зан заншил, соёл сэтгэлгээний онцлогийг тусгадаг нэг төрлийн өвөрмөц бэхжмэл цул бүтэц юм. Аливаа улс орны хэлц үг нь тухайн хэлнийхээ дархлаа болж байдаг. Хятад хэлэнд олон мянган хэлц үгнүүд бий. Түүнээс тоо орсон буюу тоотой холбоотой хэлц үгнүүд нь ямар утга илэрхийлэх болон тухайн тооныхоо утгыг хадгалж байна уу үгүй юу гэдэг нь сонирхолтой асуудал юм.

Түлхүүр үг: холбоо үг, хэлцийн бүтэц, тоо-соёл, сэтгэхүй, хэлц үгийн утга

Удиртгал

Хятад хэлний хэлц үг нь тогтвортой холбоо үг, хоёр ба түүнээс дээш ханзнаас бүтдэг. Хэлц үгийн тогтвортой холбоо үгийг бүтнээр нь хэрэглэх бөгөөд өгүүлбэрийн бүрэлдэхүүн гишүүнийг тус тусад нь салгаж утгыг нь өөрчилж болохгүй дүрэмтэй. Хятад хэлний хэлц үг, өвөрмөц хэллэг нь хятадын ард түмний өдөр тутмын амьдралд хэвшин яригдаж ирсэн өв уламжлалтай үг хэллэг байдаг. Хятад хэлний хэлц үгийн нэг чухал онцлог нь 4 ханзнаас бүтсэн бүтэцтэй байх ба ханз бүр нь нэг нэг утга агуулж, нийлээд нэгдмэл нэг утгыг илэрхийлнэ.

Сэдвийн үндэслэл

Аливаа гадаад хэлийг сурч судлах нь тухайн ард түмэн, соёл уламжлал, зан заншил, сэтгэлгээний онцлогийг мэдэхэд чухал түлхэц болдог өвөрмөц хэлц хэллэг нь тухайн ард түмний аж ахуй, амьдралаас урган гарсан онцлог сэтгэхүйн тусгал юм. Дан ганц хэл сурна гэдэг нь өрөөсгөл зүйл бөгөөд ингэж сурсан хэлийг хэрэглээнд оруулан гадаад хүнтэй харилцаж, ойлголцоно гэхэд их учир дутагдалтай. Мөн гадаад хэлийг сурахын зэрэгцээ тухайн улсын түүх, соёл уламжлал, ард түмний сэтгэлгээний онцлогийг мэдэх нь нэн чухал юм.

Судалгааны зорилго

Хятад хэлний тоо орсон хэлц үндсэн тооны утгаа хадгалж байна уу, шилжсэн утга илэрхийлж байна уу гэдгийг судлах гол зорилгоо тавьсан.

Судалгааны арга

Судалгааны ажилдаа түүвэрлэх, ажиглах, харьцуулах судлах, нэгтгэн дүгнэх зэрэг судалгааны ерөнхий аргуудыг ашигласан.

Судалгааны ажлын ач холбогдол

Хятад хэл суралцагч, судлаач, орчуулагч зэрэг хятад хэлийг сонирхон судалдаг хүмүүст хятад хэлний тоотой холбоотой хэлцийн талаар мэдлэг өгөх, хятад-монгол хэлцийн талаар судалгаа хийх судлаачид ашиглах практик ач холбогдолтой.

1. Хэлц үгийн тухай

Аливаа хэлний хэлц гэдэг тухайн хэлнийхээ охь дээж, эрдэнийн сан нь юм гэж хэл шинжлэлийн эрдэмтэн судлаачид цөөнгүй тэмдэглэсэн байдаг. Хэлцийн зүйл эх хэлний эрдэнэсийн сан болдгийн гол учир нь аливаа ард түмний үндэстний сэтгэлгээ нэвт шингэсэн, аж ахуй, бодит амьдрал, хэв ёс, зан заншил зэргийн гүн тусгал болсон асар өргөн хүрээтэй юугаар ч орлуулшгүй түүхэн шинжтэйн учир юм.

“Хэлц нь үгээс өргөн, агуулга, хэлбэр бүтэц, илэрхийлэх мэдээлэл дамжуулахын хувьд өгүүлбэртэй адил юм. Хэлц үгийг өөрөөр бас ардын үг, билгүүн үг, гарьд үг, заншсан үг, зуршсан хэллэг, магнай үг, мөлжүүртэй үг, мэргэн үг, үлгэр үг, хавт үг, хошоод үг, титэм үг, тогтмол үг, онч үг, охь үг, сургаал үг, шидэт үг, сор үг, сод үг, цэцэн мэргэний нэвтэрхий толь, үлэмж үгний өөдөс, цээж үг, эрдэмт үг гэж нэрлэх нь бий.” Үүнээс гадна хэлц үгийг өвөрмөц хэлц, хэвшмэл хэлц гэж ерөнхий 2 хуваан үзсэн байдаг.

Өвөрмөц хэлц: Монгол хэлний өвөрмөц хэлц бол үүсэн бүрэлдсэн, хэвшин тогтсон уг сурвалжаараа эсгий туургатны адуулах мал аж ахуй, хэрэглэх эд агуурс, идэж уух хоол хүнс, өмсөж зүүх хувцас хунар заншил, монгол хүний сэтгэлгээ, зан суртахуун нүүдлийн соёл иргэншил гэх зэрэгтэй гүн гүнзгий холбоотой юм. Энэ нь хэлц нэг үг мэт болж, утгаараа үл задрах нягт тул зөвхөн гарлын үүднээс үйл явдлын мөрөөр мөшгөн тайлбарлаж болохуйц зүйл байдаг.

Г.Аким “...өвөрмөц хэлцийг онож хэрэглэх нь зохиогч өгүүлэгч нараас бодсон бодол санасан санаагаа уншигч сонсогчдоо учир

зүйтэй, нарийн оновчтой, уран яруу гарган өгүүлэхэд дөхөм болно” гэжээ¹.

Чой.Лувсанжав “...ихэнх үгний сэтгэл хөдлөлийн өнгө илтгэх тусгай өнгө ховор байхад, өвөрмөц хэллэг дангаараа л сэтгэл хөдөлгөх чадвартай байна хэмээн онцолж үзсэний дагуу монгол хэлний өвөрмөц хэлц бол хэлний утгын эрчимт нэгж мөнөөс мөн бөгөөд уураг тархины сэтгэн бодох үйл учраас хүмүүнд их хүрдэг байна. (О.Самбуудорж, 2020, х.199)

Хэвшмэл хэлц: Бүхэл цогцоороо нэгдмэл нэгэн олдмол утга илэрхийлэх үгийг хэвшмэл хэлц гэнэ. Нэг хэсэг хэлц үгийн бүрэлдэхүүнд орсон үгийг утгын талаар дотор нь задалж болох боловч, хэлэнд үргэлж хэвшин хэрэглэгдсээр бүхэл бүтэн зүйл болж орхиод бүрэлдэхүүнийг нь өөрчилж болшгүйгээр ягшин тогтсон хэллэг юм. Утгын талаар тус тусдаа бие даасан шинжтэй бөгөөд бүрэлдэхүүнд орсон үгс нь утга шилжсэн зүйрлэсэн зүйлгүй шууд цэцэн оновчтой хэлсэн шинжтэй байдаг ийм хэт шинжийн хэлцийг хэвшсэн хэлц гэнэ.

Д.Бадамдорж “Хэвшмэл хэлцийн үгийн сангийн бусад нэгжээс ялгарах онцлог нь бүрдүүлж байгаа үгсийн утга мэдэгдэж тогтсон байрлалтай байж, бүтцээрээ өгүүлбэрийн дайтай, дүгнэлт эргэцүүлэл агуулсан хэлц юм” (Д.Бадамдорж, 2006,) гэжээ.

Монгол хэлэнд хэлц үгийг билэг тэмдэг болсон эд зүйл, ахуй соёл, амьтан, эд эрхтний хэлц гэж ангилдаг.

Хэлц үг нь хятад хэлний нэн чухал үгийн сангийн төрөл бөгөөд тэдгээр нь соёлын баялаг утга санаа, гүн ухааны гүн утгатай бөгөөд ихэнхдээ бодол санаа, сэтгэл хөдлөл, хандлагыг илэрхийлэхэд хэрэглэгддэг. Өдөр тутмын амьдрал, уран зохиолын бүтээлд хэлц үгс өргөн хэрэглэгддэг бөгөөд Хятад үндэстний хэл шинжлэлийн өвөрмөц тэмдэг юм.

Дөрвөн ханзтай хэлц үгс нь хятад хэлний чухал бүрдүүлбэр болж байдаг ба маш олон төрлөөр салж, холбогдож болдгоороо хятад хэлэнд баялаг үүрэг гүйцэтгэдэг. Хэлц үг нь “үг” гэх хүрээнээс давж “бичил текст” гэж хэлж болно гэж хятадын эрдэмтдийн үзсэн нь оросын эрдэмтэн Бондаретовын саналтай нийлдэг байна. Тэрээр “хэлц үг бол яруу найргийн хамгийн жижиг хэлбэр” гэж хэлж байжээ.

Хятад хэлний хэлц үгийн онцлог нь ихэвчлэн дөрвөн ханзнаас бүтдэг. Дөрвөн ханзнаас бүрдсэн хэлц нь нийт хэлцийн 95%-аас дээш хувийг эзэлдэг. Дөрвөөс дээш ханзнаас бүрдсэн хэлц нь 5%-ийг эзэлдэг. (Лю Шао Ин, Гуо Фулянь нар. Орчин цагийн хятад хэлний шинэ хэлц үгийн тухай. Бичиг соёл хэвлэлийн газар, 2009)

Хятад хэлний хэлц үгийн төрлийг

- тоотой холбоотой хэлц үг
- амьтантай холбоотой хэлц үг
- ургамалтай холбоотой хэлц үг
- хүний биетэй холбоотой хэлц үг
- байршилтай холбоотой хэлц үг
- өнгөтэй холбоотой хэлц үг
- давхардсан тэмдэгт бүхий хэлц үгс гэж 7 ангилдаг.

2. Тооны тухай

Юмны олон цөөнийг заадаг хэл зүйн ай (Монгол хэлний их тайлбар толь)

Хятад-Монгол хэлэнд тооны илэрхийлэх утга

Монгол хэлэнд тоонууд дараах утгыг илэрхийлнэ.

“1” бүх тоо тооллын суурь, манлайлал, анхдагч

“2” арга билэг хоёрыг

“3” ертөнцийн тоо

“4” бат бөх, найз нөхөд, түншийн

“5” эе эв, хүч чадал, дотоод ухаан

“6” зөн билэг, мэдрэмж

“7” уруудах, доройтох

“8” баяр жаргал, элбэг дэлбэг, урт удаан нас, үүрд мөнх

“9” оюун ухааны хүч, сэцэн мэргэн оюун бодол, идээ ундааны охь шим, эд баялгийн эрхэм дээд

Хятад хэлэнд тоонууд дараах утгыг илэрхийлнэ.

"1" нь манлайлал, эрч хүч

"2" нь мэдрэмж, төгс байдал, анхаарал халамж,

уян хатан байдал, зохицол, хараат байдал

"3" нь үйлдэл, өөдрөг үзэл, өөртөө итгэх итгэл,

гүйцэтгэл, нийгмийн харилцаа, бүтээлч байдал

"4" нь эд баялаг, нэр хүнд, байр суурь

"5" нь чиглэл, зорилго, зорилгын мэдрэмж

"6" нь амар амгалан, эрүүл мэнд, амжилт

"7" нь бодох, суралцах, эргэцүүлэн бодох

"8" нь эд баялаг, карьер, эрх мэдэл,

"9" нь аз, хүндэтгэл зэрэг.

Хятад-Монгол хэлний тооны үнэлэмж

Хятад хэлэнд 2,3,4,7 тоонууд нь сөрөг үнэлэмжтэй байдаг.

“2” тоо нь тэгш тоо боловч муу муухайг хосоороо ирүүлэхийг хүсдэггүй учраас 2 тоог бэлгэшээдэггүй.

“3” тоо нь “салах, төөрөх” гэсэн үгтэй ижил дуудлагатай учир бэлгэшээдэггүй.

“4” тооны дуудлага нь “үхэл” гэсэн үгтэй адил дуудагддаг учир бэлгэшээдэггүй.

¹ Аким Г. Монгол өвөрмөц хэлцийн товч тайлбар толь., 1982, УБ

Монгол хэлэнд 7 тоог “уруудах, доройтох” утгыг илэрхийлдэг учраас бэлгэшээдэггүй.

3. Судалгааны ажил

Бид Ц.Базаррагчаа багшийн “Хятад-Монгол хэлц үг”-ийн толийг гол хэрэглэгдэхүүнээ болгон сонгож, уг толиноос тоотой холбоотой бүх хэлц үгийг түүж судалгаагаа хийсэн. Уг толийн зохиогч хятад хэлний хэлц үгийг монгол хэлнээ буулгахдаа аль болох монгол хэлний хэлц үг, зүйр үгтэй дүйцүүлж утга санааг илэрхийлэхийг зорьжээ. Тус толинд нийт 311-н тоотой холбоотой хэлц үг байсан. Үүнээс:

“Нэг” тоотой холбоотой 175

“Хоёр” тоотой холбоотой 1

“Гурав” тоотой холбоотой 24

“Дөрөв” тоотой холбоотой 11

“Тав” тоотой холбоотой 11

“Зургаа” тоотой холбоотой 8

“Долоо” тоотой холбоотой 15

“Найм” тоотой холбоотой 10

“Ес” тоотой холбоотой 7

“Арав” тоотой холбоотой 11

“Зуу” тоотой холбоотой 14

“Мянга” тоотой холбоотой 9

“Түм”-тэй холбоотой 15 хэлц үг байна. Эндээс харахад “1” тоо орсон хэлц хамгийн их буюу 55.9 хувь, “2”-ын тоо хамгийн бага буюу 0.3 хувийг эзэлж байна.

“1” тоо орсон хэлц үг (Нийт 175 үг буюу 55.9 хувь)

Хүснэгт 1

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
一败涂地	Yi Bai Tu di	бүрэн нэг мөсөн ялагдах
一笔抹杀	Yi bi mo sha	бүхнийг нэг мөсөн үгүйсгэх
一不做完	Yi bu zuo wan	ажил хийвэл дуустал давс хийвэл уустал
一波又起	Yi bo you qi	нэг хэрэг хараахан дуусаагүй байхад нөгөөх нь гарч ирэх
一步登天	Yi bu deng tian	ухас хийгээд л өндөр суудалд гарах
一成不变	Yi cheng bu bian	огт хувирахгүй өөрчлөгдөхгүй

“2” тоо орсон хэлц үг (Нийт 1 үг буюу 0.3 хувь)

Хүснэгт 2

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
二桃杀三士	Er tiao sha San Tu	башир аргаар хүн алах

“3” тоо орсон хэлц үг (Нийт 24 үг буюу 7.7 хувь)

Хүснэгт 3

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
三分鼎足	San Fen ding zu	тулгын гурван чулуу
三翻两次	San fan er ci	ахин дахин удаа дараа
三年五载	San nian wu zai	тав гурван жил
三心二意	San xin er yi	сэтгэл хоёрдох
三令五申	San ling wu shen	олон дахин зарлигдан тушаах

“4” тоо орсон хэлц үг (Нийт 11 үг буюу 3.5 хувь)

Хүснэгт 4

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
四分五裂	Si Fen wu lie	салж сарних
四海为家	Si hai wei jia	орчлон хорвоог орон гэрээ болгох
四通八达	Si tong ba da	зүг бүрд нэвтрэх
四大皆空	Si da jie Kong	хоосон ертөнц хуурмаг хорвоо

“5” тоо орсон хэлц үг (Нийт 11 үг буюу 3.5 хувь)

Хүснэгт 5

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
五彩缤纷	Wu cai bin Fen	өнгө алаглах
五谷丰登	Wu gu Feng Deng	элбэг баян ургац

五花八门	Wu hua ba men	зүйл зүйлийн
五湖四海	Wu Hu si hai	улс орны газар бүрд

“6” тоо орсон хэлц үг (Нийт 8 үг буюу 2.6 хувь)

Хүснэгт 6

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
六尺之孤	Liu Zhi chi gu	насанд хүрээгүй өнчин хүүхэд
六畜部安	Liu chu bu an	мал адгуус хүртэл амгалан бус
六神不安	Liu Shen bu an	сэтгэл хямрах
六亲无主	Liu qin wu zhu	сүнс зайлах

“7” тоо орсон хэлц үг (Нийт 15 үг буюу 4.8 хувь)

Хүснэгт 7

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
七长八短	Qi chang ba duan	өндөр нам жигдгүй
七拼八凑	Qi ping ba cou	энд тэндээс цуглуулах
七上八下	Qi Shang ba xia	барьсан тавьснаа мартах
七死八活	Qi si ba huo	үхсэн амьдын хооронд

“8” тоо орсон хэлц үг (Нийт 10 үг буюу 3.2 хувь)

Хүснэгт 8

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
八都之才	Ba du Zhi cai	их эрдэмтэн
八面玲珑	Ba mian ling long	хамгаас үзэсгэлэн гоо
八面威风	Ba mian wei feng	сүр жавхлантай

八面受敌	Ba mian shou di	хүч чадал ямар ч байдалд дийлнэ
------	--------------------	------------------------------------

“9” тоо орсон хэлц үг (Нийт 7 үг буюу 2.4 хувь)

Хүснэгт 9

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
九牛二虎之力	Jiu niu er Hu Zhi li	хамаг хүчээрээ
九五之尊	Jiu wu Zhi zun	эзэн хааны сэнтий
九死一生	Jiu si yi sheng	аюул түгшүүрээс мултрах
九霄云外	Jiu xiao Yun wai	ул мөргүй замхрах

“10” тоо орсон хэлц үг (Нийт 11 үг буюу 3.5 хувь)

Хүснэгт 10

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
十羊九牧	Shi Yang jiu mu	зуун ямаанд жаран ухна
十冬腊月	Jiu dong la yue	тэсгэм хүйтэн улирал
十步芳草	Shi bu fang cao	чадвартан хаа сайгүй бий
十年树木	Shi nian shu mu	модыг ургуулахад хэдэн жил хэрэгтэй

“100” тоо орсон хэлц үг (Нийт 14 үг буюу 4.5 хувь)

Хүснэгт 11

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
百发百中	Bai fa Bai zhong	ганц ч сум газардуулахгүй онох
百感交集	Bai gan jiao ji	элдвийг эргэцүүлж сэтгэл эерэх
百花齐放	Bai hua qi fang	цэцэг бүхэн дэлгэрэх
百川归海	Bai chuan Gui hai	түмэн голын урсгал тэнгис далай руу цутгах

“1000” тоо орсон хэлц үг (Нийт 9 үг буюу 2.9 хувь)

Хүснэгт 12

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
千变万化	Qian bian wan hua	мянга түмэн хувиргалт
千叮万嘱	Qian ding wan zhu	дахин дахин давтан сануулах
千里迢迢	Qian li tiao tiao	алсын зам
千刀万剐	Qian dao wan gua	түмэнтээ ундууцах

“10000” тоо орсон хэлц үг үг (Нийт 15 үг буюу 4.8 хувь)

Хүснэгт 13

Хятад хэлц	Галиг	Монгол орчуулга
万贯家财	Wan guan jia cai	элбэг баян эд хөрөнгө
万变不离其宗	Wan bian bi li qi zong	олон хувиравч мөн чанараа алдахгүй
万古长存	Wan Gu Chang cun	үүрд хувиршгүй
万劫不复	Wan jie bu fu	хэзээ ч үл сэргэх
万马奔腾	Wan ma Ben teng	түмэн агтын туурайн төвөргөөн

Дүгнэлт

Хятад хэлний тоо орсон хэлц үгийг судлахад тоонууд дараах утгыг илэрхийлж байна. Үүнд:

“1” тоо орсон хэлц үг нь ихэнхдээ “нэг мөсөн”, “бүрэн бүтэн”, “бүрмөсөн” гэсэн утгыг илэрхийлж байна.

“3” тоо орсон хэлц нь “5”-ын тоотой хамт хэрэглэгдэх нь их. Хятад хэлний тооны нэр зэргэлдээ болон зэргэлдээ бус тоонууд нийлэн “Тойм тоо”-г үүсгэдэг. “3” тоо үндсэн утгаа заахаас гадна “3” болон “5” тоонууд нийлж “олон дахин”, “олон удаа” гэсэн утгыг илэрхийлж байна.

“4” тоо орсон хэлц үг нь ихэнхдээ “тал тал тийшээ”, “4 зүг 8 зовхист” гэсэн утгыг илэрхийлж байна.

“5” тоо орсон хэлц үг нь ихэнхдээ “олон зүйл”, “элбэг баян”, “зүйл бүрийн” гэсэн утгыг илэрхийлж байна.

“6” тоо орсон хэлц үг нь ихэнхдээ “муучилсан” бүхий утгыг илэрхийлж байна.

“7” тоо орсон хэлц үг нь ихэнхдээ “жигд бус”, “таатай бус” гэсэн утгыг илэрхийлж байна.

“8” тоо орсон хэлц үг нь ихэнхдээ “сүр жавхлантай” буюу “сайчилсан” утгыг илэрхийлж байна.

“9” тоо орсон хэлц үг нь ихэнхдээ “төв голч” утгыг илэрхийлж байна.

“10” тоо орсон хэлц үг нь ихэнхдээ үндсэн утгаа зааж байна.

“100” тоо орсон хэлц үг нь ихэнхдээ “олон”, “их” гэсэн утгыг илэрхийлж байна.

“1000” тоо орсон хэлц үг нь ихэнхдээ үндсэн тооныхоо утгыг заахаас гадна “дахин давтан”, “их олон” гэсэн утгыг илэрхийлж байна.

“10000” буюу “түм” орсон хэлц үг нь ихэнхдээ “хэзээ ч”, “өнө мөнх”, “элбэг баян” гэсэн утгыг илэрхийлж байна.

Ном зүй

1. Бадамдорж.Д. (2006). Хэрэглээний монгол хэл. УБ.
2. Базаррагчаа.Ц. (2010)“Хятад-Монгол хэлц үг” УБ
3. Дашдорж.Ө. (2014)“Хятад Монгол хэлний хэлц үгийн толь бичиг” УБ
4. Цэвэл.Я. (2016)“Монгол хэлний их тайлбар толь”
5. 汉语成语分类大词典(1987), 编写组.
6. 韩省之,(2001), 中国成语分类大词典.
7. Цэрэндолгор.М. (2023). Хятад-Монгол хэлц үгийн толь бичигт хийсэн орчуулгын харьцуулалт

Зохиогчдын тухай:

¹М.Түвшингэрэл, ШУТИС-ийн Гадаад хэлний сургуулийн бакалаврын оюутан

²Л.Чойжилмаа, ШУТИС-ийн Гадаад хэлний сургуулийн Ази судлалын салбарын дэд профессор, доктор(Ph.D).

НИЙТИЙН ТЭЭВЭРТ БЭЛЭН МӨНГӨӨР ЗОРЧИХ ЗОРЧИЛТЫГ БАГАСГАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА

Б.Амарзаяа

Тээврийн Салбар, Механик Тээврийн Сургууль, ШУТИС

Email: amarzayakjm@gmail.com, uyanga@must.edu.mn

Хураангуй:

Монгол улс эдийн засаг, нийгэм, улс төрийн амьдралд гарч байгаа өөрчлөлт, шинэчлэлтүүдийг дагаж хүн амын зорчих хөдөлгөөний эрэлт байнга нэмэгдсээр байна. Үүний хамт хүн амын зорчигч тээврийн өсөн нэмэгдэж байгаа эрэлт хэрэгцээг цаг тухайд нь бүрэн дүүрэн хангах, үйлчилгээний чанар, соёлыг дээшлүүлэх, техникийн хувьд бүрэн, карт цэнэглэх системийн хувьд олон нийтэд хүртээмжтэй байх хэрэгтэй [1]. Гэвч сүүлийн үед бэлэн мөнгөөр зорчигчдын тоо улам нэмэгдсээр байгаа нь ухаалаг карт цэнэглэх цэгүүд хангалттай бус байгааг илтгэж байна. Энэхүү судалгаагаар нийтийн тээврээр бэлэн мөнгөөр зорчдог иргэдийн тоог бууруулах, ухаалаг карт ашиглан зорчдог иргэдийн тоог нэмэх, ухаалаг карт цэнэглэх цэг байгуулах талаар олон улсын жишээн дээрээс судалж гарсан үр дүнгийн талаар өгүүлнэ.

Түлхүүр үг: Ухаалаг карт, цэнэглэх цэгүүд, зогсоол дээрх зорчигчийн ачаалал

УДИРТГАЛ

Нийтийн тээвр нь явганаар, хувийн автомашинаар эсвэл таксигаар болон бусад төрлөөр зорчихтой харьцуулбал хамгийн их зорчигч тээвэрлэдгийн хувьд Улаанбаатар хотын хөдөлгөөнд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Улаанбаатар хотын одоогийн нийтийн тээврийн системийг Нийслэлийн тээврийн газраас удирдан ажилладаг.

Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн салбар нь 2015 оноос хойш нийтийн тээврийн төлбөр тооцооны систем (AFC) болох “Tmoney” ашиглаж ирсэн.

Анх зорчигч ухаалаг карт уншуулах болон мөнгө хураах хайрцагт бэлэн мөнгө хийх аргаас сонгон өөрийн төлбөрийг төлөх боломжтой байсан бол 2018 оноос хойш бэлэн мөнгөөр зорчих явдлыг багасгахын тулд бэлэн мөнгөний хайрцгийг алга болгож зөвхөн ухаалаг төлбөрийн картаар зорчиж эхэлсэн.

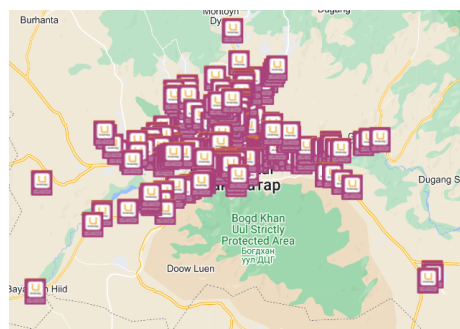
Улаанбаатар хотын нийт хүн амын 65% нь нийтийн тээврээр үйлчлүүлдэг. Нийт автомашины 0.02%-г нийтийн тээврийн хэрэгсэл эзэлдэг.

Үнэ тарифын хувьд хямд. Энгийн том хүний карт ашигласан тохиолдолд дараагийн 30 минутын дотор үнэгүй дамжин суух боломжтой. Нэг удаагийн суултад том хүн 500₮ (зайнаас шалтгаалан илүү хол зайд 600-2500₮) төлдөг. Хүүхдүүд дээрх үйлчилгээнд хөнгөлөлттэй үнээр зорчих буюу 200₮ төлдөг байхад, оюутнууд сард 44 удаа үнэгүй зорчиж, хууль сахиулах байгууллагын ажилтнууд, хөгжлийн

бэрхшээлтэй иргэд, өндөр настан хүмүүс уг төлбөрөөс бүрэн чөлөөлөгдсөн байдаг. Эдгээр иргэд Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн хэрэгслээр зорчигчдын ихээхэн хэмжээг эзэлдэг. Иймд Нийслэлээс оператор компаниудад ажиллах боломжоор хангахын тулд нэмэлт санхүүжилт олгодог. [3]

Жишээ нь нийтийн тээврийн хэрэгсэлд сууж байгаа 10 зорчигчийн 8 нь ухаалаг картаар төлбөрөө төлдөг бол үлдсэн 2 нь бэлэн мөнгийг жолоочид өгч байна. Энэ нь тухайн автобусны компани төдийгүй Улаанбаатар хотын нийтийн тээвр алдагдалтай ажиллахад хүргэж байна.

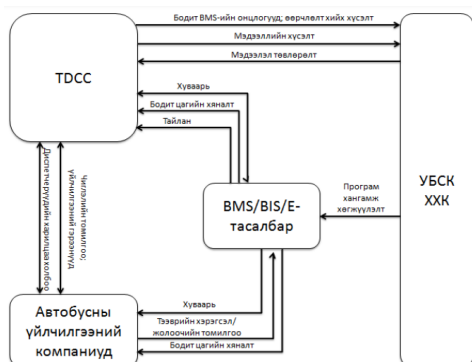
ӨНӨӨГИЙН БАЙДЛЫН СУДАЛГАА



НТГ-тай нэг байранд байрладаг Улаанбаатар Смарт Карт Компани бол Монгол Солонгосын хувь нийлүүлэгчдийн консорциум юм. Улаанбаатар хот бага хэмжээний хувьцааг эзэмшиж, ихэнх хувьцааг Кореа Смарт Карт ХХК удирдан эзэмшдэг. Тус компани нь мөнгө хураах, тээврийн хэрэгслийн ашиглалт, зорчигчийн

мэдээллийн системийг нэгтгэх шийдлийг гаргах зорилгоор үүсгэн байгуулагдсан.

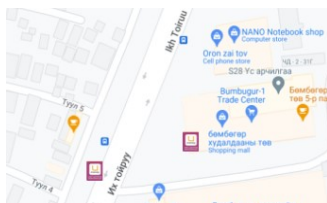
Нийтийн тээврийн мэдээллийн систем нь BIS, болон Tbox хоёроос бүрддэг. BIS Terminal-г зөвхөн Нийтийн тээврийн удирдлагын газраас хөдлөх бүрэлдэхүүнийг хянах зорилгоор ашигладаг. НТГ-ын удирдлагын төв компьютероос нэвтэрч болох монгол хэл дээрх Windows-ийн программ юм. Үүний үндсэн дэлгэц нь тээврийн хэрэгслийн байршил, тохиолдлууд, байршилд суурилсан бусад мэдээллийг харуулдаг. Мөн үүнд төрөл бүрийн мэдээллийн хүснэгтийг харуулж CSV форматаар экспортлох лавлах хэрэгсэл юм. Харин Tbox нь нийтийн тээврийн үйлчилгээ үзүүлдэг бүх компаниуд өөрсдийн чиглэлд хяналт тавих, үйл ажиллагаагаа явуулахдаа хэрэглэдэг. Tbox-н үндсэн үйл ажиллагаа нь тухайн чиглэлийн гаргалтын хуваарь шивэх, төлөвлөх, ажиглах, тайлагнах үүрэгтэй мэдээллийн систем юм [3].



1-р зураг. Оролцогч талууд болон шинэ МТ системийн хоорондын уялдаа холбоо

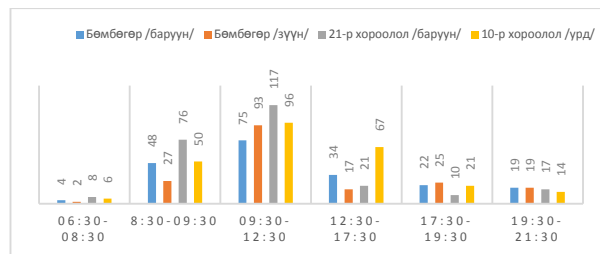
НИЙТИЙН ТЭЭВРИЙН КАРТ ЦЭНЭГЛЭХ ЦЭГҮҮДИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

Улаанбаатар хотын хэмжээнд нийт 538 ухаалаг карт борлуулах, цэнэглэх цэг үйл ажиллагаагаа явуулдаг. Үүнээс байнгын үйл ажиллагаатай 487 цэг, түр ажиллахаа больсон 15 цэг, огт ажиллахгүй байгаа 36 цэг байна [4].



2-р зураг. Улаанбаатар хотод үйл ажиллагаа явуулж байгаа карт цэнэглэх, борлуулах гэрээт цэгүүд

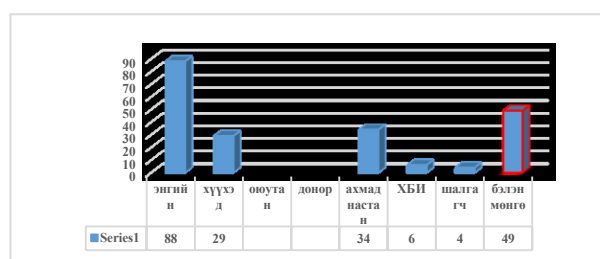
Санамсаргүй байдлаар зорчигч урсгал хамгийн өндөр байдаг худалдаа үйлчилгээний нэгдсэн төв болох “Бөмбөгөр худалдааны төв”-ийн автобусны буудал дээрх карт цэнэглэх гэрээт цэг ажиллаж байгаа эсэхийг шалгахад хоёр талын автобусны буудлын цэгүүд огт ажиллахгүй байна.



3-р зураг. Бөмбөгөр худалдааны төвд байрлах карт цэнэглэх гэрээт цэгүүд

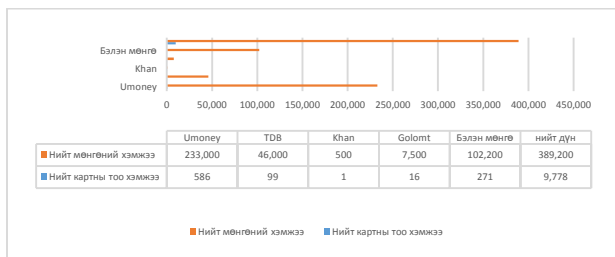
ЗОГСООЛ ДЭЭРХ ЗОРЧИГЧИЙН АЧААЛЛЫН СУДАЛГАА

Судалгааны хүрээнд Ч22 Шадивлан чиглэлийн автобусанд 1 өдрийн 4 рейсийн турш ажлын байрны шинжилгээ хийсний үр дүнд дараах үр дүнг гаргав. Судалгаа хийх явцад хотын захаас илүү хотын төвөөс автобусанд сууж байгаа зорчигчид бэлэн мөнгө жолоочид өгч байна. Зорчигч ачааллын хамгийн ачаалалтай цаг нь өдрийн 09:30 – 12:30 цагийн хооронд байгаа бол хамгийн бага ачаалалтай үе нь 06:30-08:30 хооронд байна.



4-р зураг. Улаанбаатар хотод үйл ажиллагаагаа явуулж байгаа карт цэнэглэх, борлуулах гэрээт цэгүүд

Зорчигч урсгалын ачааллын хамгийн оргил үе 09:30-12:30-н хооронд байгаа бөгөөд энэ үеэр зорчиж байгаа зорчигчдын тоо бүх буудал дээр өндөр байна. 10-р хорооллын урд буудлаас 210 хүн сууснаас 49 хүн бэлэн мөнгө өгч зорчсон байна.



5-р зураг. 09:30-с 12:30-н 10-р хорооллын урд буудлаас суусан зорчигчдын тоо

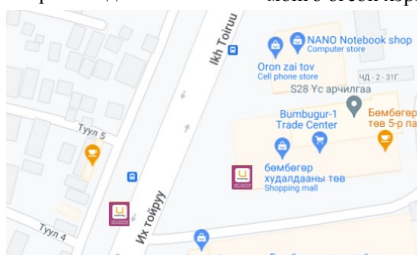
6-р зураг. 09:30-с 12:30-н 10-р хорооллын урд буудлаас суусан зорчигчдын төлбөр төлсөн байдал



7-р зураг. Автобусны смарт карт ашигласан хэрэглэгчдийн тоо 3



8-р зураг. Жолоочид бэлэн мөнгө өгсөн хэрэглэгчдийн тоо 2



9-р зураг. Бөмбөгөн худалдааны төв дахь автобусны карт цэнэглэх төвүүд

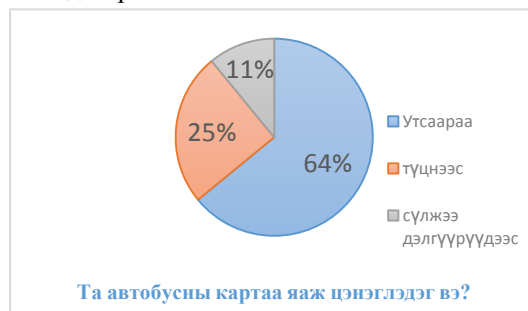
Хэдий энэ map дээр 2 байршил харагдаж байгаа ч бодит байдал дээр энэхүү цэгүүдэд огтхон ч цэнэглэхгүй байна.

ХЭРЭГЛЭГЧИЙН СУДАЛГАА

Хэрэглэгчээс судалгаа авахдаа судалгаа шинжилгээнд хамгийн ихээр ашигладаг анкетын арга болон ажиглалтын аргыг ашигласан. Судалгааг 2023 оны 10-р сарын 23-ны 06 цаг 20 минутаас 23 цаг 50 минут хүртэл Ч22 Шадиwлан чиглэлийн 10-068 автобусанд суусан зорчигчдоос болон МехТС-ийн багш, оюутан сурагчдаас бүрдсэн 100 хүнээс авав.

Судалгаанд оролцсон хүмүүсийн 60% нь өдөр болгон нийтийн тээврээр үйлчлүүлдэг гэсэн үр дүн гарсан байна. Гэвч тэдгээр зорчигчдийн 52% нь ухаалаг картаар зорчдог бол банкны ухаалаг картаар 8% зорчдог. Үлдсэн 40% нь бэлэн мөнгөөр зорчдог. Бэлэн мөнгөөр зорчиж байгаа гол шалтгааныг тодруулахад автобусны картаа

яаж цэнэглэхээ мэддэггүй, автобусны карт цэнэглэх цэг олддоггүй, олдсон хэд нь ажилладаггүй.



10-р зураг. Асуулгын үр дүн

Харин автобусны ухаалаг карт ашигладаг 42%-с хэрхэн яаж картаа цэнэглэдэг вэ? гэж асуухад дийлэнх хувь нь карт цэнэглэх цэгүүдэд биш ухаалаг утсаараа цэнэглэдэг болсон байна.

Яагаад бэлэн мөнгөөр зорчдог вэ? гэх асуултанд:

- Автобусны карт цэнэглэх цэгүүд хомс байдаг.
- Картаа яаж цэнэглэхээ мэдэхгүй.
- Түцнээс цэнэглэх үед заавал бэлэн мөнгөөр цэнэглэдэг, картаар цэнэглэе гэхээр шимтгэл авдаг.
- Карт цэнэглэх цэгүүд хаалттай байх юмуу байршил хязгаарлагдмал байдаг гэж хариулсан.

Судалгаанд оролцсон нийт хүмүүсээс автобусны ухаалаг карт цэнэглэдэг машин ашиглаж эхэлбэл хэрэглэх үү? гэхэд бүгд 100% дэмжсэн байна.

МОНГОЛ УЛСЫН НӨХЦӨЛД АШИГЛАХ БОЛОМЖТОЙ УХААЛАГ МАШИНУУД

1-р хүснэгт. Монгол улсын нөхцөлд ашиглах боломжтой ухаалаг машинууд

	
Герман улс	Франц улс
	
Япон улс	Солонгос улс
	

ҮНИЙН СУДАЛГАА

2-р хүснэгт. Payment solution ATM машины үнэ



PAYMENT SOLUTION ATM

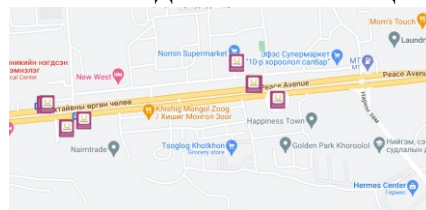
1-49ш : 6 сая 551 мянга
50-499ш : 6 сая 381 мянга
500-с дээш : 5 сая 861 мянга

SWOT шинжилгээ

ДАВУУ ТАЛ - бэлэн мөнгөөр зорчдог зорчигчдын тоог бууруулж, ашиг орлого нэмэгдэнэ - цаг хугацаанд хэмнэлттэй - бүх төрлийн төлбөрийн хэрэгслээр картаа цэнэглэх боломжтой - улирал хамааралгүй ажиллана - автобусны ухаалаг картаа худалдан авах, ашиглахаа больсон тохиолдолд буцаан төлбөрөө авах боломжтой	СУЛ ТАЛ - байрлуулахын тулд заавал тусгай байгууламж хэрэгтэй - өндөр үнэтэй
БОЛОМЖ Автобусны буудлын доорх туннел дотор байрлуулвал улиралын нөхцөл хамаарахгүйгээр дөрвөр улиралд ашиглах боломжтой	АЮУЛ ЗАНАЛ - Цаг агаарын нөхцлөөс болоод - Эрсдэл өндөртэй

11-р зураг. SWOT шинжилгээ

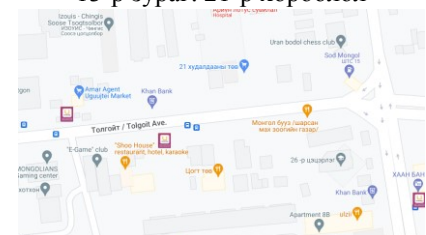
ЭХНИЙ ЭЭЛЖИД БАЙРШУУЛАХ ЦЭГҮҮД



12-р зураг. 10-р хороолол



13-р зураг. 21-р хороолол



14-р зураг. МУБИС /Урд буудал/

ГАРАХ ҮР ДҮН

Энэхүү ухаалаг карт цэнэглэх машиныг ашиглаж эхэлбэл ухаалаг карт ашигладаг зорчигч нарын тоо нэмэгдэж бэлэн мөнгөөр зорчигчдын тоо буурна. Карт цэнэглэх цэгүүдийн тоо нэмэгдсэнээр зорчигчийн цаг завьг хэмнэж улмаар сэтгэл ханамж нэмэгдэнэ. Цаашлаад нийтийн тээврийн бүхий л салбарт ашиглах боломжтой. Жишээ нь: такси тээврийн үйлчилгээ, метро.

ДҮГНЭЛТ

Судалгааны дүнгээс харвал бэлэн мөнгөөр зорчих зорчилтыг багасгахад карт цэнэглэгчийг хөдөлгөөн ихтэй хэсгүүдэд байрлуулах хэрэгтэй гэж үзэж байна. Иргэдийн ихэнх нь картгүй зөвхөн бэлэн мөнгөөр тооцоо хийдэг, хөнгөлөлтөөр явдаг иргэд олон байгаагаас нийтийн тээвэр алдагдалд орж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Д.Ёндонсүрэн – Нийтийн тээврийн зорчигч тээврийн үйлчилгээ
- [2] Д.Ёндонсүрэн, Ё.Жаргалсайхан “Нийтийн тээвэр
- [3] Доктор Хуан Арготе-Кабанеро, Доктор Жэйкоб Линн - Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн шинэ удирдлага, мэдээллийн системийн үнэлгээ
- [4] нийтийн тээврийн газар – Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн систем

ГҮН ХҮЧ НЭМЭГДҮҮЛСЭН СУРГАЛТЫН АРГААР ХУВЬЦААНЫ АРИЛЖААГ АВТОМАТЖУУЛАХ

¹Н.Сүхтөмөр, ²Г.Ганчимэг

^{1,2}Компьютерын ухааны салбар, Мэдээлэл, Холбооны Технологийн Сургууль, ШУТИС, Монгол улс

¹haruschatten@gmail.com, ²ganaa@must.edu.mn

Хураангуй— Гүн хүч нэмэгдүүлсэн сургалтын (DRL) арга нь хувьцааны арилжааг автоматжуулахад ирээдүйтэй машин сургалтын техник юм. DRL агентууд хөрөнгийн зах зээлийн симуляцын орчинтой харилцаж, ашигтай арилжаа хийснийхээ төлөө шагнал хүртэх замаар хувьцааны арилжаа хийж сурах боломжтой. Цаг хугацаа өнгөрөхөд агент нь хүлээгдэж буй шагналаа нэмэгдүүлэх арилжааны стратеги боловсруулж, сурдаг. Энэ өгүүлэлд автоматжуулсан хувьцааны арилжаанд гүнзгий хүч нэмэгдүүлсэн сургалтын (DRL) арга ашиглах боломжтойг үзүүлсэн ба туршилтын үр дүнгүүдээр баталсан.

Түлхүүр үг— Гүн, хүч, нэмэгдүүлсэн, сургалт, арилжаа, хувьцаа

I. УДИРТГАЛ

Гүн хүч нэмэгдүүлэх сургалтын арга (DRL) нь хувьцааны арилжааг автоматжуулахад чухал хэрэгцээтэй машин сургалтын техник юм. DRL агентууд хөрөнгийн зах зээлийн симуляцын орчинтой харилцаж, ашигтай арилжаа хийснийхээ төлөө шагнал хүртэх замаар хувьцааны арилжаа хийж сурах боломжтой. Цаг хугацаа өнгөрөхөд агент нь хүлээгдэж буй шагналаа нэмэгдүүлэх арилжааны стратеги боловсруулж сурдаг. DRL бол хувьцааны арилжааны төрөл бүрийн ажлыг автоматжуулахад ашиглаж болох хүчирхэг хэрэгсэл юм. DRL алгоритмууд улам боловсронгуй болж, улам бүр өргөн хэрэглэгдэж байгаа тул DR аргад суурилсан арилжааны алгоритмууд хөрөнгийн зах зээлд улам бүр чухал үүрэг гүйцэтгэж байна. DRL аргад суурилсан арилжааны алгоритмууд нь уламжлалт арилжааны стратегиас хэд хэдэн давуу талтай байдаг [1-3]. Үүнд:

- DRL агентууд хүний оролцоогүйгээр динамик зах зээлийн орчинд хувьцаа худалдаж (*арилжих*) сурах боломжтой.
- DRL агентууд олон хувьцааг нэгэн зэрэг арилжихаас гадна үнийн түүхэн мэдээлэл, зах зээлийн өнөөгийн нөхцөл байдал, мэдээний үйл явдлууд зэрэг олон хүчин зүйлийг харгалзан үзэх боломжтой.
- Түүнчлэн DRL агентуудыг хөрөнгийн зах зээлийн дуураймал орчинд сургах боломжтой бөгөөд энэ нь судлаачдад бодит мөнгөний эрсдэлгүйгээр худалдааны стратегиа туршиж, боловсронгуй болгох боломжийг олгодог.

Гэсэн хэдий ч DRL аргыг бодит орчинд автоматжуулсан хувьцааны арилжаанд өргөнөөр нэвтрүүлэхээс өмнө шийдвэрлэх шаардлагатай зарим бэрхшээлүүд байдаг. Үүнд:

- DRL агентуудыг сургахад тооцооллын хувьд үнэтэй байж болно.

- DRL агентууд шагналын функц болон симуляцын орчны дизайнд мэдрэмтгий байж болно.
- DRL агентуудыг нарийн тодорхой тайлбарлахад хэцүү байж болох бөгөөд энэ нь тэдний шийдвэрт итгэхэд хэцүү болгоно.

Хэдийгээр сорилт бэрхшээлийг үл харгалзан хэрэглэвэл DRL нь автоматжуулсан хувьцааны арилжааны шинэ хандлага юм [1]. Судлаачид дээр дурдсан сорилтуудыг шийдвэрлэхийн тулд идэвхтэй ажиллаж байгаа бөгөөд ойрын ирээдүйд DRL аргад суурилсан арилжааны алгоритмуудыг бодит орчинд ашиглаж болохыг үзүүлэхийг зорьж байна [2]. DRL аргыг хувьцааны автомат арилжаанд хэрхэн ашиглаж болох тодорхой жишээг дурдвал:

- **Зах зээлийг бий болгох:** DRL агентуудыг зах зээлийн динамик орчинд ашигтай арилжаа хийж сурахад ашиглаж болно. Энэ нь зах зээлийн хөрвөх чадварыг сайжруулж, арилжаа эрхлэгчдэд хувьцаа худалдаж авах, борлуулахад хялбар болгоно.
- **Багцын оновчлол:** DRL агентуудыг хөрөнгө оруулалтын оновчтой багцыг барьж, удирдаж сурахад ашиглаж болно. Үүнийг хөрөнгө оруулагчдад эрсдэлээ багасгахын зэрэгцээ ашиг орлогоо нэмэгдүүлэхэд нь туслах зорилгоор ашиглаж болно.
- **Захиалгын гүйцэтгэл:** DRL агентуудыг гүйлгээний зардлыг бууруулж, багцын нийт ашиг орлогыг нэмэгдүүлэх арга замаар арилжаа хийж сурахад ашиглаж болно.
- **Өндөр давтамжийн арилжаа:** DRL агентуудыг өндөр давтамжийн арилжааны орчинд ашигтай арилжаа хийж сурахад ашиглаж болох бөгөөд арилжаа нь миль секундээр хийгддэг [3].

II. DRL АРГАД СУУРИЛСАН АРИЛЖАА

DRL аргад суурилсан арилжааны агентын ерөнхий бүтэц нь дараах байдалтай байна [4-5]. Үүнд:

- **State Encoder** нь хөрөнгийн зах зээлийн өнөөгийн байдлыг бодлогын сүлжээнд ашиглаж болох шахсан дүрслэл болгон хувиргах үүрэгтэй. Төлөвийн кодлогчийг хиймэл мэдрэлийн сүлжээ, давтагдах мэдрэлийн сүлжээ, эргэлтийн мэдрэлийн сүлжээ зэрэг машин сургалтын төрөл бүрийн техникийг ашиглан хэрэгжүүлж болно. State Encoder багтсан онцлог шинж чанарууд нь төлөөлөгчийн гүйцэтгэхээр төлөвлөж буй хувьцааны арилжааны тусгай даалгавраас хамаарна. Жишээ нь: DRL аргад суурилсан зах зээл үүсгэгч агент нь хувьцааны одоогийн үнэ, санал хүсэлтийн зөрүү, захиалгын дэвтэр зэрэг функцүүдийг агуулж болно. Мөн оновчлолын агент нь багцын бүх хувьцааны одоогийн үнэ, хувьцаа тус бүрийн үнийн түүхэн мэдээлэл, зах зээлийн өнөөгийн нөхцөл байдал зэрэг функцүүдийг агуулж болно.
- **Policy network** нь шахсан төлөвийн дүрслэлийг оролт болгон авч, боломжит арилжааны үйлдлүүдийн магадлалын хуваарилалтыг гаргадаг. Агент нь арилжаа хийх арга хэмжээг сонгохдоо магадлалын хуваарилалтыг ашигладаг. Policy network хиймэл мэдрэлийн сүлжээ, давтагдах мэдрэлийн сүлжээ зэрэг машин сургалтын төрөл бүрийн техникийг ашиглан хэрэгжүүлж болно. Бодлогын сүлжээний өвөрмөц бүтэц нь арилжааны боломжит үйл ажиллагааны тоо, төрийн төлөөллийн нарийн төвөгтэй байдлаас хамаарна.
- **Шагналын функц** нь арилжааны тодорхой арга хэмжээ авсны төлөө агентаас авдаг шагналыг тодорхойлдог. Шагналын функц нь агентыг хүлээгдэж буй өгөөжөө нэмэгдүүлэх арилжааны стратегийг сурахад нь туслах зорилготой юм. Шагналын функцийг янз бүрийн аргаар хэрэгжүүлж болно. Жишээ нь: Урамшууллын энгийн функц нь агентыг ашигтай арилжаа хийсний төлөө урамшуулах боломжтой. Илүү боловсронгуй урамшууллын функц нь арилжааны эрсдэл, гүйлгээний зардал зэрэг хүчин зүйлсийг харгалзан үзэж болно.
- **Сурах алгоритм** нь агентын хөрөнгийн зах зээл дээрх туршлага дээр үндэслэн бодлогын сүлжээг шинэчилдэг. Сурах алгоритмын зорилго нь төлөөлөгчийн хүлээгдэж буй шагналыг нэмэгдүүлэх явдал юм. Сурах алгоритмыг Q-сургалт, бодлогын градиент, гүнзгий Q-сүлжээ зэрэг машин сургалтын төрөл бүрийн техникийг ашиглан хэрэгжүүлж болно. Ашиглаж буй сургалтын тодорхой алгоритм нь төрийн төлөөлөл

болон бодлогын сүлжээний нарийн төвөгтэй байдлаас хамаарна [6].

III. Туршилтын үр дүн

Энэхүү судалгаанд бид хувьцааны автомат арилжаанд зориулсан хэд хэдэн DRL аргын гүйцэтгэлийг уламжлалт арилжааны стратегитай харьцуулсан. DRL аргад суурилсан стратегитай харьцуулж болох хэд хэдэн уламжлалт арилжааны стратегийг эхлэл болгон ашиглаж болно. Тодруулбал, бид дараах стратегиудыг харьцуулж үзсэн. Үүнд:

- **Идэвхгүй худалдан авах ба хадгалах:** Энэ стратеги нь тодорхой хэмжээний хувьцааг худалдан авч, тодорхой хугацаанд хадгалах явдал юм.
- **Дундаж хэлбэлзэл:** Энэ стратеги нь багцын хэлбэлзлийг багасгахын зэрэгцээ хүлээгдэж буй өгөөжийг нэмэгдүүлэх хувьцааны багцыг сонгох явдал юм.
- **Моментын арилжаа:** Энэ стратеги нь сүүлийн үед сайн байсан хувьцааг худалдаж авах, муу гүйцэтгэлтэй хувьцааг зарах явдал юм.
- **DRL аргад суурилсан стратеги:** Энэхүү туршилтад Proximal Policy Optimization (PPO) алгоритмыг ашиглан түүхийн мэдээлэлд үндэслэн хувьцааны арилжаа хийж сурах боломжтой агентуудыг сургасан.

Бид DOW 30 индексийг сонгосон бөгөөд энэ нь АНУ-ын хөрөнгийн зах зээлийн гүйцэтгэлийг илэрхийлдэг, хүмүүс сайн мэддэг, өргөн дагаж мөрддөг индекс юм. Хөрөнгийн арилжаанд түгээмэл хэрэглэгддэг хөдөлгөөнт дундаж болон харьцангуй хүч чадлын индекс (RSI) зэрэг техникийн үзүүлэлтүүдийг тооцоолох замаар бид өгөгдлийг урьдчилан боловсруулсан. Дараа нь бид өгөгдлийг сургалт, туршилтын багц болгон хуваасан бөгөөд сургалтын багц нь 2010-2020 он, туршилтын багц нь 2020-2023 оны өгөгдөл юм. Бид сургалтын багцыг ашиглан DRL агентуудыг сургаж, гүйцэтгэлийг нь үнэлсэн ба дараах хэмжүүрүүдийг хэмжсэн. Үүнд:

Хуримтлагдсан өгөөж: Энэ хэмжүүр нь туршилтын хугацаанд оруулсан хөрөнгө оруулалтын нийт өгөөжийг хэмждэг.

Sharpe харьцаа: Энэ хэмжүүр нь багцын хэлбэлзлийг харгалзан эрсдэлд тохируулсан өгөөжийг хэмждэг.

Хамгийн их хасалт: Энэ хэмжигдэхүүн нь багцын оргил цэгээс доод цэг хүртэлх хамгийн их алдагдлыг хэмждэг. Бид эдгээр хэмжүүрүүдийг ашиглан өөр өөр стратегиудын гүйцэтгэлийг харьцуулж, дараагийн хэсэгт үр дүнд дүн шинжилгээ хийнэ.

Өгөгдөл бэлтгэх: Өгөгдөл бэлтгэх эхний алхам бол мэдээлэл цуглуулах явдал юм. Энэ тохиолдолд бид DOW 30 индексийн түүхийн хувьцааны өгөгдлийг ашигласан. Мэдээллийг Yahoo Finance эсвэл Quandl гэх мэт янз бүрийн эх сурвалжаас цуглуулж болно.

Мэдээллийг цуглуулсны дараа алдаа, зөрчлийг арилгахын тулд тэдгээрийг цэвэрлэх шаардлагатай. Үүнийг давхардсан өгөгдлийг арилгах, дутуу утгыг бөглөх, алдааг засах замаар хийж болно. Дараагийн алхам бол өгөгдлөөс онцлог шинж чанаруудыг боловсруулах явдал юм. Онцлогууд нь DRL агентыг сургахад ашиглагдах хувьсагч юм. Эдгээр нь хувьцааны үнэ гэх мэт энгийн байж болно, эсвэл хувьцааны үнэ болон хувьцааны дундаж үнийн зөрүү гэх мэт илүү төвөгтэй байж болно. Эцсийн алхам бол өгөгдлийг сургалт, баталгаажуулалт, туршилтын багц болгон хуваах явдал юм. Сургалтын багц нь DRL агентыг сургахад, баталгаажуулалтын багц нь агентын гүйцэтгэлийг үнэлэхэд, туршилтын багц нь үл үзэгдэх өгөгдөл дээр агентын гүйцэтгэлийг шалгахад ашиглагддаг.

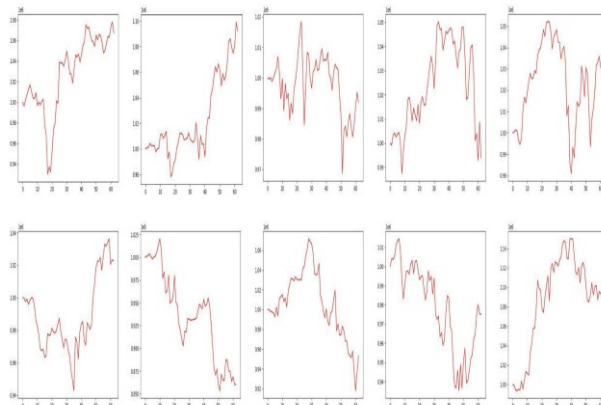
DRL алгоритмууд нь уламжлалт машин сургалтын аргуудыг ашиглан шийдвэрлэхэд хэцүү эсвэл боломжгүй асуудлуудыг шийдвэрлэхэд ихэвчлэн ашиглагддаг. Хамгийн алдартай DRL алгоритмуудын заримаас дурдвал [7-8]:

- Proximal Policy Optimization (PPO) нь бодлогын шинэчлэлтүүд хэт том биш байхын тулд итгэлцлийн бүсийг ашигладаг бодлогын градиент алгоритм юм. Энэ нь PPO алгоритмыг Deep Q-Learning гэх мэт бодлогын градиент алгоритмуудаас илүү тогтвортой болгодог.
- Гүн Q сургалт нь хүснэгтийг сурдаг үнэ цэнд суурилсан алгоритм бөгөөд төлөв байдлын хосыг хүлээгдэж буй урамшуулалттай харьцуулдаг.
- Advantage Actor-Critic (A2C) нь тухайн төлөвт тодорхой арга хэмжээ авах үнэ цэнийг тооцоолохын тулд давуу талын функцийг ашигладаг бодлогын градиент алгоритм.
- Trust Region Policy Optimization (TRPO) нь бодлогын шинэчлэлтүүд хэт том биш байхын тулд итгэлцлийн бүсийг ашигладаг бодлогын градиент алгоритм.
- Deep Deterministic Policy Gradient (DDPG) нь детерминист бодлогыг ашигладаг бодлогын градиент алгоритм [6].

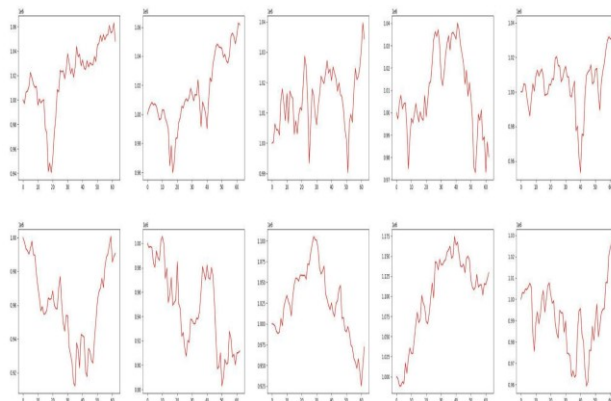
III. Туршилтын үр дүн

Туршилтын үр дүнг үзүүлсэн 1-4 дүгээр зургаас харахад DRL аргад суурилсан стратегиуд нь хуримтлагдсан өгөөж, sharpe харьцаа, хамгийн их өгөөжийн хувьд уламжлалт стратегиас илүү гарсан байна. Тодруулбал, DRL аргад суурилсан стратегиуд хуримтлагдсан өгөөж нь 7.71%, sharpe харьцаа 0.27, хамгийн их бууралт -27.45% байсан бол уламжлалт стратегиуд хуримтлагдсан өгөөж 10.5% ба түүнээс бага, sharpe харьцаа 0.6 эсвэл бага, хамгийн их таталт -21.94% ба түүнээс дээш байна. Эдгээр үр дүн нь DRL аргад суурилсан стратеги нь автоматжуулсан хувьцааны арилжаанд үр дүнтэй байж, альфа үүсгэж, хэлбэлзлийг бууруулж, зах зээлийн уналтад

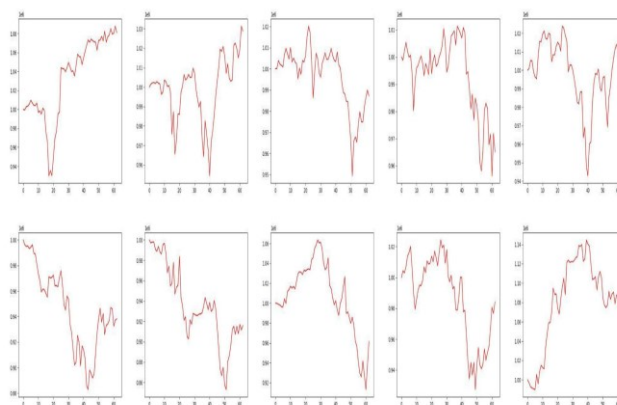
тэсвэртэй байдлыг сайжруулж чадна гэдгийг харуулж байна.



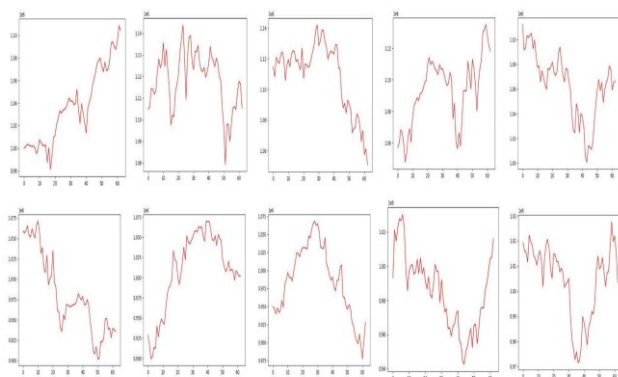
Зураг 1. Дансны үнэ цэний баталгаажуулалт A2C



Зураг 2. Дансны үнэ цэний баталгаажуулалт DDPG

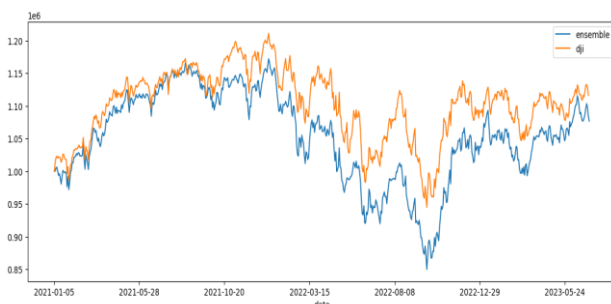


Зураг 3. Дансны үнэ цэний баталгаажуулалт PPO



Зураг 4. Дансны үнэ цэний баталгаажуулалт Ensemble

Туршилтын хугацаанд өгөөжийн хуваарилалт болон жилийн өгөөжийг судлах замаар бид DRL аргад суурилсан стратегийн гүйцэтгэлд дүн шинжилгээ хийсэн. 5 дугаар зурагт үзүүлсэн бидний үр дүнгээс харахад DRL аргад суурилсан стратеги нь уламжлалт стратегитай харьцуулахад илүү тогтвортой, өгөөжтэй болохыг харуулж байна. Мөн бид стратегийн жилийн хэлбэлзэл, хамгийн их хасалтыг хэмжсэн бөгөөд DRL аргад суурилсан стратегиуд нь ердийн стратегиас бага хэлбэлзэлтэй, хамгийн их бууралттай байгааг олж мэдсэн.



Зураг 5: Хувьцааны арилжааны гүйцэтгэл

Ерөнхийдөө бидний үр дүнгээс харахад гүнзгий хүч нэмэгдүүлэх сургалт нь автоматжуулсан хувьцааны арилжааны ирээдүйтэй арга бөгөөд сургалтын алгоритмд бидний санал болгож буй өөрчлөлтүүд нь илүү тогтвортой, ашигтай арилжааны стратегид хүргэж болохыг харуулж байна.

ДҮГНЭЛТ

Бидний ажил нь автоматжуулсан хувьцааны арилжаанд гүнзгий хүч нэмэгдүүлсэн сургалтын (DRL) арга ашиглах боломжтойг харуулсан. Бид ганц агент стратеги болон ensemble стратеги зэрэг хэд хэдэн DRL аргуудын гүйцэтгэлийг харьцуулах туршилт хийсэн. Үр дүн нь DRL аргад суурилсан стратегиуд нь хуримтлагдсан өгөөж, sharpe харьцаа, хамгийн их өгөөжийн хувьд уламжлалт стратегиас давж гарсан болохыг үзүүлсэн. Ensemble стратеги нь хамгийн сайн гүйцэтгэлийг үзүүлсэн бөгөөд хуримтлагдсан өгөөж нь 10.5%, sharpe харьцаа 0.6 байна.

Бидний санал болгож буй сургалтын алгоритмын өөрчлөлтүүд нь санхүүгийн арилжаанд илүү тохиромжтой. Бид хувьцааны үр ашгийг дээшлүүлэхийн тулд гүйлгээний зардал болон нэн тэргүүнд тавигдсан үр дүнг дахин тооцдог буферийг тооцдог урамшууллын функцийг ашигласан. Энэ нь илүү тогтвортой, ашигтай арилжааны стратегийг бий болгосон. Энэ судалгааны ажлын үр дүн нь автоматжуулсан хувьцааны арилжааны салбарт оруулж буй томоохон хувь нэмэр болно гэж бид үзэж байна.

НОМ ЗҮЙ

- [1] Deep Reinforcement Learning for Automated Stock Trading: An Ensemble Strategy by Hongyang Yang, Xiao-Yang Liu, Shan Zhong, and Anwar Walid (2022).
- [2] Logic-guided Deep Reinforcement Learning for Stock Trading by Zhiming Li, Junzhe Jiang, Yushi Cao, Aixin Cui, Bozhi Wu, Bo Li, Yang Liu (2022).
- [3] Deep Reinforcement Learning for Active High Frequency Trading by Antonio Briola, Jeremy Turiel, Riccardo Marcaccioli, Alvaro Cauderan, and Tomaso Aste (2021).
- [4] Reinforcement Learning for Market Making in a Multi-agent Dealer Market by Sumittra Ganesh, Hua Zheng, Nelson Vadori, Prashant Reddy, Mengda Xu, and Manuela Veloso (2023).
- [5] Deep Stock Trading: A Hierarchical Reinforcement Learning Framework for Portfolio Optimization and Order Execution by Rundong Wang, Hongxin Wei, Bo An, Zhouyan Feng, and Jun Yao (2021).
- [6] FinRL: Deep Reinforcement Learning Framework to Automate Trading in Quantitative Finance by Xiao-Yang Liu, Hongyang Yang, Jiechao Gao and Christina Dan Wang (2021).
- [7] Explainable Deep Reinforcement Learning for Portfolio Management: An Empirical Approach by Xiao-Yang Liu and Mao Guan (2021).
- [8] Deep Reinforcement Learning for Trading by Zihao Zhang, Stefan Zohren, and Stephen Roberts (2020).

DETECTIVE ICONAN - ФИШИНГ ВЕБ САЙТЫГ ХАЙЛТЫН СИСТЕМ АШИГЛАН УРЬДЧИЛАН ИЛРҮҮЛЭХ ХЭРЭГСЭЛ ХӨГЖҮҮЛЭХ НЬ

Г. Тэнгис¹, Л. Билгүүнзаяа¹, Ж. Мөнхсайхан¹, Б. Мөнхбаяр²
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Мэдээлэл Холбоо Технологийн сургууль,
Мэдээллийн Сүлжээ, Аюулгүй байдлын салбар
xyptonize@gmail.com, munkhbayar.b@must.edu.mn

Хураангуй—Өнөөгийн дижитал эрин үед цахим залилан буюу фишинг веб сайтуудыг илрүүлэх нь кибер аюулгүй байдлын салбарт тулгамдсан асуудал хэвээр байна. Уламжлал ёсоор хуурамч веб сайтыг илрүүлэхийн тулд машин сургалт болон гүн сургалтын арга техникийг ашигладаг байсан ч тэдгээрийн нарийн төвөгтэй байдал, нөөцийн шаардлага нь практик хэрэглээнд саад учруулж болзошгүй юм. Энэхүү судалгаа нь веб сайттай холбоотой логоны өвөрмөц шинж чанарыг ашиглан фишинг илрүүлэх шинэлэг хандлагыг судлан түүнд тулгуурлан хэрэгсэл хөгжүүлэх болно. Нарийн төвөгтэй алгоритмд найдахын оронд энэ арга нь лого хэш шинжилгээнд тулгуурладаг. Энэхүү техник нь вэбсайтын лого буюу фавикон зургаас MD5 эсвэл MMH3 хэш гэх мэт хэш утгыг үүсгэх явдал юм. Энэхүү хэш нь логоны визуал шинж чанарыг багтаасан бөгөөд өөр өөр вэбсайтыг харьцуулах боломжийг олгодог. Үйл явц нь хэд хэдэн үе шаттайгаар явагдана. Нэгдүгээрт, зорилтот вэбсайтын логоны хэшийг тооцоолно. Дараа нь энэ хэшийг Shodan, ZoomEye, Censys гэх мэт тогтсон мэдээллийн сангаас хайдаг. Ижил лого хэшийг хуваалцаж буй вэбсайтыг илэрцээр гаргаж ирэх ба үүнд тухайн байгууллагаас өөр илэрц гарч ирж байвал энэ нь фишинг хийж буй боломжит үйл ажиллагаа гэсэн үг юм. Холбогдох домэйнүүд болон IP хаягуудыг цааш нь шинжилснээр залилан мэхлэх үйлдлийг харуулсан хэв маягийг илрүүлэх замаар ажиллана.

Түлхүүр үг—залилан, хэш, Shodan, ZoomEye, Censys

I. УДИРТГАЛ

Энэхүү судалгаа нь лого хэш шинжилгээгээр фишинг веб сайтуудыг тодорхойлох шинэ технологийг ашиглах явдал юм. Судалгаа нь логоны төрөлхийн өвөрмөц байдлыг ашиглаж, мэдээллийн өгөгдлийн сан ашигласнаар машин сургалтад суурилсан илрүүлэлтийн нарийн төвөгтэй байдлаас илүүтэйгээр прагматик хувилбарыг санал болгож ажиллаж буй хэрэгсэл юм. Олон давхаргат аюулгүй байдлын стратегийн нэг хэсэг болгон энэхүү хэрэгслийг бусад хэрэгсэлтэй хослуулан ажиллуулах нь байгууллагын системийг илүү аюулгүй байлгахад өндөр хувь нэмэр оруулах болно. Уламжлал ёсоор хуурамч веб сайтуудыг илрүүлэхийн тулд машин сургалт болон гүн сургалтын арга техникийг ашигладаг байсан ч тэдгээрийн нарийн төвөгтэй байдал, нөөцийн шаардлага нь практик хэрэглээнд саад учруулж болзошгүй юм. Тиймээс өөрийн нөөцөөс маш багийг ашиглаж бэлэн нөөцийг хамгийн хямдаар ашиглан нарийн төвөгтэй модель сургах бус лого хэш шинжилгээнд тулгуурлан фишинг веб сайтыг илрүүлэх санаа төрсөн ба үүнийг хэрэгжүүлэхдээ Censys, Zoomeye, Shodan гэх интернет шинжилгээний өгөгдлийн сангуудыг ашиглан хийж боломжтой юм.

II. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Фишинг халдлагыг хүргэх замаар нь Email Phishing, Vishing and Smishing, Social Media Phishing гэж ангилах ба эцэст нь өөрсдийн нийтийн сүлжээнд тавьсан жинхэнэ байгууллагыг дуурайлган хийсэн хуурамч веб сайтруу хөтлөх юм. Халдагч нь хуурамч вэбсайтыг жинхэнэ вэбсайттай ижил болгохын тулд тухайн вэбсайтыг clone буюу хуулбарлах эсвэл ашиглаж буй жинхэнэ лого зургийг нь ашигладаг.

Иймд тухайн зургийг хайлтын системүүдээс хайх замаар хийгдэнэ. Зургийн хэш гэдэг нь зургийн пикселийн өгөгдлөөс үүссэн өвөрмөц дижитал гарын үсэг эсвэл хурууны хээ юм. Энэ нь зургийн бүрэн бүтэн байдлыг шалгах, аливаа хөндлөнгийн оролцоо, өөрчлөлтийг илрүүлэхэд ашиглагдаж болно.

Хэш функц: Хэш функц нь оролт (энэ тохиолдолд зураг) авч, хэш утга гэж нэрлэгддэг тогтмол урттай тэмдэгтүүдийг үүсгэдэг. Оролтын өчүүхэн өөрчлөлт ч гэсэн мэдэгдэхүйц өөр хэш утгыг бий болгох ёстой.

Бүрэн бүтэн байдлыг шалгах: Эх зургийн хэшийг тооцоолж, өөрчилсөн гэж сэжиглэж буй зургийн хэштэй харьцуулснаар та зураг өөрчлөгдсөн эсэхийг хурдан тодорхойлох боломжтой. Хэрэв хэшүүд таарахгүй бол энэ нь дүрсийг өөрчилсөн гэсэн тод шинж тэмдэг юм.

Хурдан бөгөөд үр дүнтэй: Зургийн хэш нь харьцангуй жижиг хэмжээтэй бөгөөд хурдан үүсдэг тул энэ нь зургийн бүрэн бүтэн байдлыг шалгах, ялангуяа олон тооны зурагтай ажиллахад практик арга юм.

Жинхэнэ байдлыг баталгаажуулах: Зургийн хэшийг дижитал нотлох баримтын жинхэнэ эсэхийг шалгахын тулд дижитал шүүх шинжилгээнд ихэвчлэн ашигладаг.

Өгөгдөл дамжуулах: Интернетээр зураг илгээхдээ эх зургийг хэш болгож, зургийн хамт хэш утгыг илгээх боломжтой. Дараа нь хүлээн авагч хэшийг тооцоолж, дамжуулсан хэш утгатай харьцуулах замаар хүлээн авсан зураг нь эх зурагтай таарч байгаа эсэхийг шалгаж болно.

¹ Мэдээллийн Сүлжээ, Аюулгүй Байдлын салбар, Системийн аюулгүй байдал 4-р курс

² Мэдээллийн Сүлжээ, Аюулгүй Байдлын салбарын эрхлэгч, доктор (Ph.D), дэд проф

Агуулга тааруулах: Зургийн хэшийг мөн контент дээр суурилсан зураг хайх, хуулбарлахад ашигладаг. Хэшийг харьцуулснаар та мэдээллийн сангаас давхардсан эсвэл ижил төстэй зургийг олох боломжтой.

Мэдээллийн шахалт: Зургийн хэшийг зураг шахах алгоритмд ашигладаг бөгөөд ижил төстэй зургуудыг ижил эсвэл ижил төстэй хэсгээр төлөөлдөг бөгөөд үр дүнтэй хадгалах, сэргээх боломжийг олгодог.

Гэсэн хэдий ч зургийн хэш нь баттай үнэн биш гэдгийг анхаарах нь чухал юм. Чадварлаг халдагчид хэш нь ижил эсвэл бага зэрэг ялгаатай байхаар зургийг өөрчлөх боломжтой. Нэмж дурдахад зарим төрлийн шахалт эсвэл хэмжээг өөрчлөх нь хэшийг ямар ч хорлонтой зорилгогүйгээр өөрчлөх боломжтой. Тиймээс зургийн хэшийг илүү өргөн хүрээний аюулгүй байдлын стратегийн нэг хэсэг болгон ашиглах нь зүйтэй учраас зургийн хэшийн агуулга тааруулгын аргачлал дээр суурилсан аргаар хэрэгслийн судалгаа цааш үргэлжилнэ.

III. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Фишинг халдлага гэдэг нь таны нууц үг болон энэ төрлийн хувийн мэдээллийг хулгайлах зорилготой бөгөөд хакерууд фишинг халдлагын тусламжтайгаар хэрэглэгчийн нэр, нууц үг, регистрийн дугаар болон бусад холбогдох мэдээллийг цуглуулж, тухайн мэдээллийг хууль бус үйлдэлд ашиглах замаар өөр төрлийн халдлагууд хийх тохиолдол их байдаг. 2004 оноос эхлэн дэлхий даяар фишинг төрлийн халдлага ихсэж байгаа бөгөөд сүүлийн жилүүдэд байгууллагууд алсын зайнаас ажиллаж буйтай холбоотойгоор эрчимтэй өсөж, учруулж байгаа хохирлын хэмжээ ч тэр хэмжээгээр нэмэгдсэн талаар Computer Fraud & Security сэтгүүлийн 2020 оны 9 дүгээр сарын дугаарын “Why is phishing still successful?” өгүүлэл, Wiley хэвлэлийн газрын Internet technology letters сэтгүүлийн 2020 оны 10 дугаар сарын “COVID- 19 pandemic cybersecurity issues”^[3] өгүүлэл, IEEE Xplore-д 2021 оны 1 дүгээр сард хэвлэгдсэн “Phishing Web Page Detection Methods: URL and HTML Features Detection”^[2] өгүүлэл зэрэг олон эх сурвалжид онцолсон байна. Мөн хэрэглэгчдийн хувьд ялгаатай системүүдэд ижил нууц үг ашигладаг нь тухайн халдлагын тоо болон хор хохирол буурахгүй байгаатай шууд холбоотой хэмээн судлаачид үзсэн байдаг. Энэхүү халдлагыг илрүүлэхэд хамгийн их хүндрэл үзүүлж буй зүйл нь халдлага гарсны дараа илрүүлж байгаа явдал юм. Фишинг халдлагыг хүргэх замаар нь Email Phishing, Vishing and Smishing, Social Media Phishing гэж ерөнхий ангилна. Тэдгээрийн эцсийн зорилго нь хохирогчийг өөрсдийн тусгайлан бэлдсэн хуурамч веб сайтруу хөтлөх юм. Хохирогч этгээд итгэж хуурамч веб сайтруу орж өөрийн мэдээллийг оруулах замаар халдлагад өртдөг. Гэвч тэрхүү халдлага гарахаас өмнө буюу хуурамч веб сайтыг үйлдэж public буюу нийтийн сүлжээнд тавих үед нь таслан зогсоох боломжтой гэхдээ энэ нь маш их нөөцийг шаардана. Иймээс бидний хийж буй

судалгаа нь уг таслан зогсоох арга дээр тулгуурлан судалгаа хийж хэрэгсэл хөгжүүлэх явдал юм.

Ихэнх фишинг халдлага нь бидний өдөр тутам ашигладаг интернэт банк, нийгмийн сүлжээний сайтын нэр, логог ашиглан, тэдгээртэй ижил төстэй мэдээллийн агуулгатайгаар цахим шуудан илгээдэг. Халдагч нь хуурамч вэбсайтыг жинхэнэ вэбсайтаар ижил болгохын тулд тухайн вэбсайтыг clone буюу хуулбарлах эсвэл ашиглаж буй жинхэнэ лого зургийг нь ашигладаг. Тэгвэл бид тэрхүү зургаар нь хайх шийдлийг “Kang Leng Chiew, Jeffrey Soon-Fatt Choo, San Nah Sze and Kelvin S. C. Yong ‘Leverage Website Favicon to Detect Phishing Websites’”^[1] уг эрдэм шинжилгээний судалгаанаас санаа авсан. Уг судалгаанд Google-ийн зурган хайлтын системийг ашигласан нь тийм ч үр дүнтэй биш байсан учир зургаар хайх боломжтой өөр хайлтын систем байгаа эсэхийг судалсан. Судалгааны үр дүнд дараах 3 хайлтын системийг сонгон авсан.

Shodan: Shodan нь нийтийн сүлжээнд холбогдсон буюу интернэтэд холбогдсон бүхий л төхөөрөмжийн нийтэд нээлттэй мэдээллүүдийг индексжүүлэн өгөгдлийн сандаа хийх замаар ажилладаг ба хэрэглэгчдээ түүнээс мэдээлэл хайх боломжоор хангадаг. Үүнээс бидний ашиглах гол мэдээллийн сангийн хайлт нь *http.favicon.hash* хайлтын утга юм.

Censys: Censys нь мөн нийтийн сүлжээнд холбогдсон буюу интернэтэд холбогдсон бүхий л төхөөрөмжийн нийтэд нээлттэй мэдээллийг индексжүүлэн ажиллах ба нэмэлтээр түүн дээр эмзэг байдлын энгийн шалгалтуудыг явуулах замаар ажилладаг эмзэг байдлын хайлтын систем юм. Ашиглах хайлтын утга нь *services.http.response.favicons.md5_hash*

Zoomeye: Zoomeye нь Censys-тэй мөн адил нээлттэй мэдээллүүдийг индексжүүлэн эмзэг байдлын шалгалт хийдэг ба бидний ашиглах мэдээллийн сангаас хайх утга нь *iconhash* утга юм.

Дээр дурдсан хайлтын утгууд нь тухайн хайлтын системүүдээс ижил лого буюу фавикон зургийг хэш утгаар нь хайх боломжоор хангадаг. Үүн дээр тулгуурлан бид Python программчлалын хэл дээр автоматжуулан хэрэгсэл хөгжүүлэх шийдлийг олсон.

IV. СУДАЛГААНЫ АЧ ХОЛБОГДОЛ

Цахим залилан нь онцгой буюу халдлага, хохирол гарсны дараагаар мөрдлөг хийн илрүүлэх боломжтой халдагын төрөл юм. Гэвч уг судалгааг ашигласнаар урьдчилан илрүүлэх боломжтой. Мөн энэхүү судалгааг хийж хэрэгсэл хөгжүүлснээр цахим залилан буюу фишинг халдлагыг бууруулах боломж бүрдэнэ. Хэрэгслийг ашигласнаар ямар ч хэмжээний буюу жижиг бизнесээс том байгууллагууд хурдан шуурхай, өөрсдийн нөөцийг ашиглахгүй, хямд өртгөөр нэр хүнд, санхүү, хувийн мэдээллийн хохирлоос зайлсхийх боломж бүрдэнэ.

V. СЭДВИЙН СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

Google зураг хайлтын системийг ашиглан веб сайтын фавикон буюу лого дээр тулгуурлан хайлт хийх аргачлалыг сонгосон. Favicon нь веб сайтын брэндийг төлөөлдөг тул сонгосон. Нэмж дурдахад веб хуудсан дээр гарч буй динамик контент (жишээ нь, зар сурталчилгаа) фавиконд нөлөөлөхгүй. Хэн болохыг тодорхойлохын тулд Google зургийн хайлтын системийг ашиглан favicon-ийн талаарх мэдээллийг буцаана. Google зургийн хайлтын системийг энэ ажилд зориулж сонгосон бөгөөд учир нь энэ нь зургийг (жишээ нь, фавикон) мэдээлэл хайх хайлтын асуулга болгон ашиглах боломжийг олгодог. Мөн индексжүүлсэн хамгийн олон хууль ёсны вэбсайтаар учраас Google хайлтын систем нь маш зохимжтой.

Kang Leng Chiew, Jeffrey Soon-Fatt Choo, San Nah Sze and Kelvin S. C. Yong "Leverage Website Favicon to Detect Phishing Websites", 06 Mar 2018^[1]

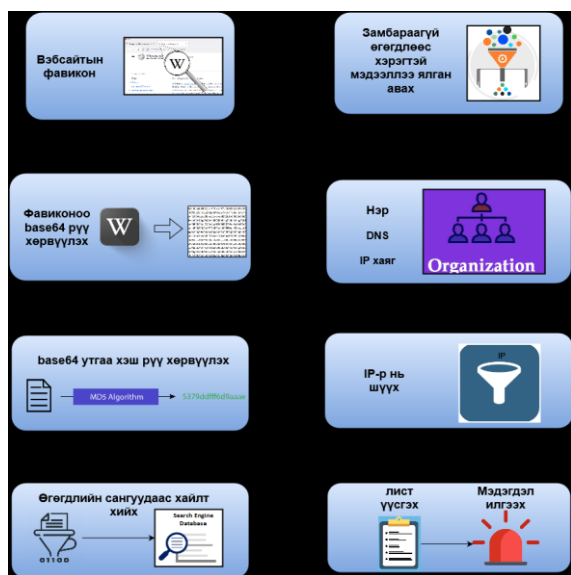
VI. ХЭРЭГСЭЛ ХӨГЖҮҮЛЭЛТ

Detective-Iconan нь ямар нэгэн вебийг халдагч этгээд клон хийн ямар нэгэн public хандалттай сервер дээр тавигдсан эсэхийг шалгадаг хэрэгсэл юм.

Уг хэрэгсэл нь ажиллахдаа үндсэн вебийн логоны хэшийг аваад өргөн хүрээнд скан хийдэг хайлтын системүүдийг ашиглан тухайн хэшийг тулган олох зарчмаар ажиллана. Тухайн тулгасан хэшүүдэд үндсэн веб багтах ба үүнийг өөрийн байгууллагын сүлжээний subnet-г оруулж филтердэж өгснөөр гаднын вебүүдийг шүүн авч цахим шуудан болгон мэдэгдэл илгээнэ.

Хайлтын системүүдэд: Shodan, Censys, Zoomeye зэрэг системүүдийн Python санг ашигласан.

1-Р СХЕМ. БҮТЦИЙН СХЕМ

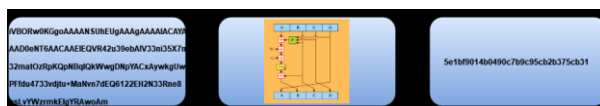


2-Р СХЕМ. ФАВИКОНОО BASE64 РҮҮ ХӨРВҮҮЛЭХ



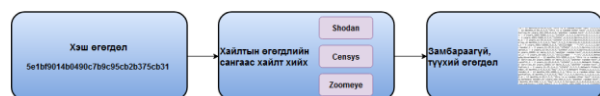
Favicon гэдэг нь тухайн вэбсайт руу хандалт хийхэд веб хөтөч дээр харагддаг тухайн вэбсайтын лого юм. Detective Iconan хэрэгслийг ажиллуулахын тулд хамгийн эхэнд скан хийх веб сайтынхаа логоны замыг олох шаардлагатай үүнийг олохдоо source code буюу эх кодоос нь олж мэдэх боломжтой. Тухайн олсон зам дээрх зургийг base64-руу хөрвүүлэх нь тухайн зургийн хэш утгыг гаргаж авахад хялбар болгоно. Учир нь замчлал дээр буй зургийн хэшийг гаргаж авахын тулд татаж авах шаардлагатай. Харин base64 encode хийхэд татах шаардлагагүй болно.

3-Р СХЕМ. BASE64 ХЭШ РҮҮ ХӨРВҮҮЛЭХ



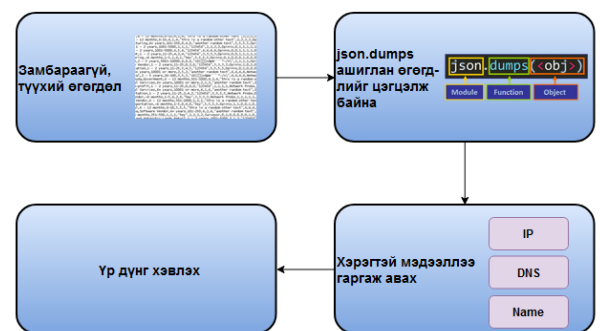
Хөрвүүлсэн base64 өгөгдлийг MD5 болон MMH3 төрлийн хэш утгууд болгоно. Ингэснээр тухайн зургийг өгөгдлийн сангаас хайхад бэлэн болно

4-Р СХЕМ. ХАЙЛТ ХИЙН ӨГӨГДӨЛ ГАРГАЖ АВАХ



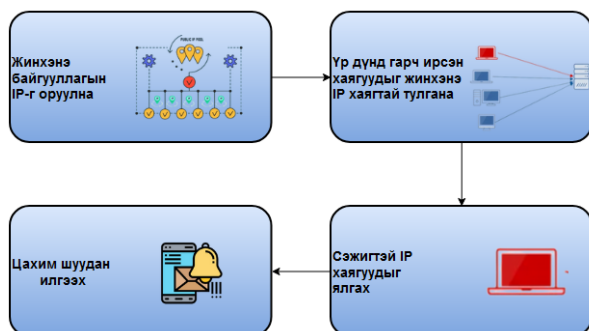
Хэш утгыг датабаазуудаас хайснаар тухайн хэш утгыг агуулж буй илэрцүүдийг гаргаж ирэх ба ингэснээр тухайн зургийг агуулж буй веб сайтуудыг олох боломж бүрдэнэ.

5-Р СХЕМ. ӨГӨГДЛӨӨСӨӨ МЭДЭЭЛЛЭЭ ЯЛГАН АВАХ



Хайлтын илэрцэд гарч ирсэн замбараагүй өгөгдлийг цэгцтэй болгож задлах буюу parsing үйлдлийг хийнэ.

6-Р СХЕМ. СЭЖИГТЭЙ ХАЯГУУДЫГ ЯЛГАХ



Ялгаж авсан өгөгдлүүдээс сэжигтэй веб сайтыг ялгахын тулд бодит байгууллагын IP хаягуудыг хэрэгсэлдээ оруулж өгснөөр сэжигтэй IP-тай харьцуулан салгаж шүүлтүүр хийх боломж бүрдэнэ. Шүүлтүүр хийсний дараагаар боломжит сэжигтэй хаягууд үлдэх ба тэдгээрийг цахим шуудан болгож мэдэгдэл илгээнэ.

Үр дүн: Дурын үүлэн системийн үйлчилгээ үзүүлдэг газар веб клондон тавихад хамгийн их хугацаа зарцуулсан нь 1 - 2 хоногт илрүүлж байсан бол хамгийн богино хугацаа зарцуулсан нь 4 цаг байсан.

[illegible]

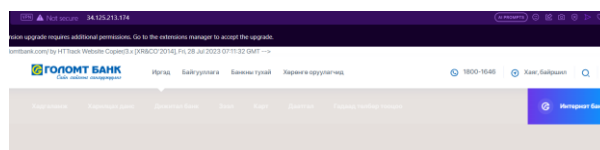
1-р зураг. Ажиллаж буй байдал

 **tengistest@gmail.com**
to theifurymongolia, me ▾

```
{
  "IP": "34.88.240.165", "DNS": ["165.240.88.34.bc.googleusercontent.com"], "Organization": "GOOGLE-CLOUD-PLATFORM"}
{"IP": "34.125.213.174", "DNS": [], "Organization": "GOOGLE-CLOUD-PLATFORM"}
{"IP": "34.88.240.165", "DNS": ["googleusercontent.com"], "Organization": "Google LLC"}
{"IP": "34.88.240.165", "DNS": ["165.240.88.34.bc.googleusercontent.com"], "Organization": "GOOGLE-CLOUD-PLATFORM"}

```

2-р зураг. Сэжигтэй байх боломжит IP хаягуудыг цахим шуудан болгон илгээсэн байдал



3-р зураг. Ирсэн сэжигтэй хаягруу орж шалгасан байдал

НОМ ЗУЙ

- [1] Kang Leng Chiew, Jeffrey Soon-Fatt Choo, San Nah Sze and Kelvin S. C. Yong “Leverage Website Favicon to Detect Phishing Websites”, 06 Mar 2018
- [2] Humam Faris, Setiadi Yazid “Phishing Web Page Detection Methods: URL and HTML Features Detection” 23 February 2021
- [3] Bernardi Pranggono, Abdullahi Arabo “COVID-19 pandemic cybersecurity issues”, 03 October 2020

ТАМИРЧНЫ ТЭМЦЭЭНИЙ ӨМНӨХ ТҮГШҮҮРИЙГ ГҮЙЦЭТГЭЛТЭЙ ХАРЬЦУУЛАН СУДАЛСАН СУДАЛГАА

Даваадоржийн Юмжирмаа¹, Даваадоржийн Даваахүү², Хүрэлтулгын Уянга³

¹Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнес удирдлага хүмүүнлэгийн сургууль, Нийгмийн ухааны салбар
Yumjirmaa@must.edu.mn¹, Davaakhuu377@gmail.com², Uyangakhureltulga@gmail.com³

Хураангуй: Тамирчны тэмцээний өмнөх түгшүүрийг гүйцэтгэлтэй харьцуулан судалсан судалгааны үр дүнг танилцуулж байна. Энэхүү судалгаанд Монголын оюутны сагсан бөмбөгийн лигийн 40 тамирчныг хамруулсан бөгөөд сэтгэл зүйн тусгалын арга болох Люшерийн өнгөний тест, Спилбергер-Ханины түгшүүрийг үнэлэх хэмжүүрийн тестийг ашигласан ба үр дүнг SPSS 25.0 (statistical package for the social sciences) программаар боловсруулсан болно.

Түлхүүр үг: Люшерийн өнгөний тест, нөхцөл байдлын түгшүүрийн тест, идэвх, ядрал

I. УДИРТГАЛ

Үндэсний статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сангийн 2022 оны 11 сарын 11 өдрийн тайлангаар Монгол улсын хэмжээнд нийт 145,267 оюутан суралцаж байна. (Үндэсний статистикийн хорооны тайлан, 2022). Үүнээс 26 их дээд сургууль Монголын оюутны сагсан бөмбөгийн холбооноос зохион байгуулдаг Оюутны сагсан бөмбөгийн лигийн тэмцээнд тогтмол, идэвхтэй оролцож байна. 2022 оны байдлаар Монголын оюутны сагсан бөмбөгийн лигт 700 оюутан оролцсон бол 2023 онд 650 оюутан оролцож байна. Энэ нь их дээд сургуульд суралцаж буй оюутны 0.45 хувийг эзэлж байгаа юм.

Сэтгэл судлалыг эртний грек, римчүүдийн үеэс эхтэй гэж үздэг ба хоёр мянга гаруй жилийн тэртээгээс эртний сэтгэгчид хүний сэтгэл зүйн үзэгдлийг тайлбарлах оролдлого хийж байсан нь сэтгэл судлалыг бие даасан шинжлэх ухаан болж хөгжихөд нөлөөлсөн. Сэтгэл судлалын шинжлэх ухаан нь хүний сэтгэл, ухамсар, зан үйл, үйл ажиллагааг судалдаг ба өдгөө 100 гаруй хавсарга салбартай болсон байна. Үүний нэг салбар нь спортын сэтгэл судлал юм. (Н.Ариунтуяа, 2015) Спортын сэтгэл судлал нь баг, тамирчдын сэтгэл зүйн байдал, сэтгэл хөдлөлийг судлах ба ялангуяа тэмцээний өмнөх тамирчдын түгшүүр, сэтгэл зүйн бэлэн байдлыг хангахад түлхүү анхаарч ирсэн. Өөрөөр хэлбэл спортод тэмцээний үеийн сэтгэл хөдлөл баг, тамирчдын гүйцэтгэл, үр дүнд нөлөөлдөг чухал хүчин зүйлийн нэг гэж үздэг.

Түгшүүр нь дэлхийн хүн амын дунд хамгийн түгээмэл байх ба хэт их санаа зовох, хэт сонор сэрэмжтэй байх симпатик мэдрэлийн системийн идэвхжил нэмэгдсэний улмаас үүссэн бие махбодын шинж тэмдгүүдээр тодорхойлогддог. (Gail A. Alvares, 2016) Түгшүүр нь сэтгэл зүйн өвөрмөц хэлбэр ба тамирчдын хувьд тэмцээндээ анхаарлаа төвлөрүүлэхэд бэрхшээлтэй болгож тамирчдын танин мэдэхүйн чадварыг ихээхэн доройтуулж байдаг. (Mathews, 2012); (McNally, 2018)

Иймээс бид уг асуудлыг сонгон эрдэм шинжилгээний өгүүлэл бичлээ.

II. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Судалгааны зорилго, зорилт

Монголын сагсан бөмбөгийн оюутны лигт оролцож буй баг, тамирчдын тэмцээний өмнөх түгшүүрийг тэмцээний дараах гүйцэтгэлтэй харьцуулан судлахад чиглэгдэнэ.

Судалгааны зорилт

- Оюутны сагсан бөмбөгийн лигийн тэмцээнд оролцож буй тамирчдын тэмцээний өмнөх түгшүүрийг судлах
- Оюутны сагсан бөмбөгийн лигийн тэмцээнд оролцож буй тамирчдын түгшүүрийг тэмцээний дараах гүйцэтгэлтэй харьцуулах
- Судалгааны үр дүнг боловсруулж түүнд тулгуурлан санал, зөвлөмж боловсруулах

Хамрах хүрээ:

Судалгаанд Монголын оюутны сагсан бөмбөгийн лигт оролцож буй ШУТИС, МУИС, МУБИС, Их засаг гэсэн дөрвөн их сургуулийн 40 тамирчин хамрагдсан. (Жич: 2023 оны 11 сарын 09 өдрөөс 11 сарын 12-ны өдрийн хооронд тоглох тоглолтын хуваарьтай байсан багуудын тамирчдаас уг судалгааг авсан болно)

Судалгаанд хэрэглэсэн аргачлал:

Судалгаанд Люшерийн өнгөний тест болон Спилбергер-Ханины нөхцөл байдлын түгшүүрийг хэмжих тестийг хэрэглэв.

Люшерийн өнгөний тест нь ядралт, идэвх, түгшүүр, стресс, түүний шалтгаан зэргийг илрүүлдэг. Өөрт илүү таалагдаж байгаа дарааллаар найман өнгөнөөс сонголт хийн, үр дүнг компьютерын программд боловсруулдаг. Энэхүү тестийг 1948 онд М.Люшер зохиосон. 1960-аад оноос хойш бие хүний сэтгэл зүйн байдлыг үнэлэх гол аргачлалын нэг болж өнөөг хүртэл хэрэглэгдэж байна. (M.Lusher, 1990) Уг тестийг сэтгэл зүйн оношилгоо хийх, зөвлөгөө өгөх, шүүхийн магадлан шинжилгээ, цэргийн, спортын болон сэтгэл зүйн бусад салбаруудад өргөн ашигладаг. Тестийн баталгаат чанар 0,81-с дээш гэж тогтоогдсон. Стресстэй эсэхийг үнэлэх скрининг тест. Уг тест нь стрессийн үед илэрдэг бие махбодын, танин мэдэхүйн, сэтгэл хөдлөлийн

шинж тэмдгүүдээс сүүлийн 1 сард ямар хэмжээгээр илэрч байгааг судалдаг. (Д.Юмжирмаа, COVID-19 Цар тахлын үед ажиллаж буй эрүүл мэндийн судалгаа, 2020) Спилбергер-Ханины түгшүүрийг хэмжих тест. Түгшүүрийг хэмжих олон арга, аргачлал байдаг ба эдгээр нь түгшүүрийн илрэл, түүнд үзүүлэх хариу үйлдлийг үнэлэх боломжийг олгодог. Тестийн баталгаат чанар болон найдвартай чанар өндөртэй, практикт өргөн хэрэглэгддэг С.Д.Спилбергер, Ю.Л.Ханины боловсруулсан “Түгшүүрийг тодорхойлох тест”-ийг сонгож судалгаагаа авлаа. (Д.Юмжирмаа, Спортын сэтгэл зүйн зарим асуудал, 2017) Нөхцөл байдлын түгшүүрийн түвшнийг үнэлэх 20 асуулгад хариулах ба өгөгдсөн өгүүлбэрүүдийг уншиж, одоогийн байдлыг хамгийн зөв дүрсэлсэн өгүүлбэрийг сонгоно. Сонголт хийхдээ судалгаанд оролцогч нь удаан бодолгүй, хамгийн түрүүнд санаанд орсон хариултыг сонгох явдал юм. Нөхцөл байдлын түгшүүр нь ихэвчлэн нийгэм-сэтгэл зүйн шинж чанартай стресст өртөх хариу үйлдэл хэлбэрээр үүсдэг. Мөн хувь хүний онцлог шинж чанараас шалтгаалан тодорхой стрессийн нөлөөнд өртөмтгий байдлын талаарх ойлголтыг өгдөг. Судалгааны өгөгдөлд шинжилгээ хийж мэдээлэл боловсруулахдаа IBM SPSS Statistics 25.0 программыг ашигласан. Судалгааны үр дүнгийн нарийвчлал, хамаарал, ялгааг тодорхойлоход 95%-ийн итгэх хязгаарын утгууд, өгөгдлийн туйлын ба харьцангуй үзүүлэлтийн үнэн магадлал хүчин зүйлийн ялгааг корреляци болон хи-квадрат шалгуураар ялган бодож $P=0.05$ –аас бага тохиолдолд статистикийн үнэн магадлалтай гэж тооцов.

III. ТАМИРЧДЫН ТЭМЦЭЭНИЙ ӨМНӨХ СЭТГЭЛ ЗҮЙН БАЙДАЛ

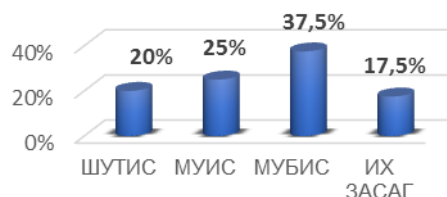
Энэхүү судалгаанд ШУТИС, МУИС, МУБИС, Их засаг гэсэн дөрвөн их сургуулийн 40 тамирчин хамрагдсан.

1-р хүснэгт. Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын ерөнхий мэдээлэл

1	Нас	18-с доош 18-25	2.5% 97.5%
2	Хүйс	Эрэгтэй Эмэгтэй	65% 35%
3	Сагсан бөмбөгийн спортоор хичээллэсэн жил	1 жил 1-3 жил 3-5 жил 5-7 жил 7-оос дээш	2.5% 7.5% 40% 35% 15%
4	Спортын зэрэг, цол	I зэрэг II зэрэг Зэрэг, цолгүй	67.5% 10% 22.5%
5	Тухайн багт нэгдэн тоглож буй жил	1 жил 2 жил 3 жил 4 жил 6 жил	25% 32.5% 20% 20% 2.5%

Судалгаанд 17-25 насны нийт 40 тамирчин хамрагдсаны 65% нь эрэгтэй, 35% нь эмэгтэй байв. Эдгээр тамирчдын сагсан бөмбөгөөр хичээллэж буй жил харилцан ялгаатай байсан ба хамгийн багадаа 1 жил, ихдээ 8 жил хичээллэсэн байна. Судалгаанд оролцсон тамирчдын 77,5% нь сагсан бөмбөгийн I болон II зэрэгтэй тамирчид байсан бол 57,5% нь тухайн багтайгаа нэгдээд нэгээс хоёр жил болж буй шинэ гишүүд байв. Судалгаанд оролцсон тамирчдын суралцаж буй их дээд сургуулийн байдлыг зураг 1-т харуулав.

Судалгаанд оролцогчдын суралцаж буй сургууль

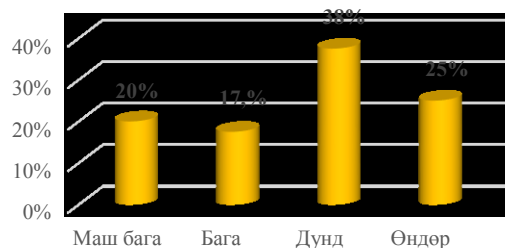


1-р зураг. Тамирчдын суралцаж буй сургууль

Тамирчдын 37,5% нь МУБИС, 25% нь МУИС, 20% нь ШУТИС, 17,5% нь Их засаг их сургуульд суралцдаг оюутнууд байна.

Тэмцээний өмнөх сэтгэл зүйн байдал түгшүүрийг Спилбергер-Ханины тестээр тодорхойлсон ба судалгаанд оролцсон тамирчдын нөхцөл байдлын түгшүүрийг зураг 2-т харуулав.

Тамирчдын тэмцээний өмнөх түгшүүрийн байдал

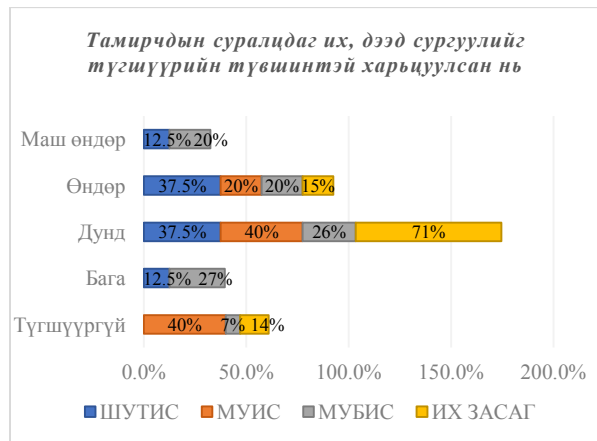


2-р зураг. Тамирчдын тэмцээний өмнөх түгшүүрийн түвшин

Тоглолтын өмнөх түгшүүр нийт тамирчдын 63%-д илэрсэн байна.

Судалгаанд оролцогчдын түгшүүрийн байдлыг суралцдаг их, дээд сургуультай харьцуулсан байдлыг зураг 3-т харуулав. Монголын оюутны сагсан бөмбөгийн лигт оролцож буй МУИС-ийн Сэндли баг нь бусад гурван их сургуулийн багуудтай харьцуулахад сэтгэл зүйн түгшүүр маш бага түвшинд байсан ба багийн нийт тамирчдын 40% нь түгшүүргүй байсан. Харин бусад багийн тамирчдын хувьд 37.5% нь дунд болон түүнээс дээш түвшний түгшүүр илэрсэн байна. Судалгаанд хамрагдсан дөрвөн их сургуулийн багаас зөвхөн МУИС-ийн Сэндли баг л багийн сэтгэл зүйчтэй

байсан нь багийн тамирчдын түгшүүрийн түвшин багатай байсантай холбоотой байх магадлалтай. Бусад гурван их сургуулийн багийн тамирчдын хувьд сэтгэл зүйчгүй байгаа нь баг, тамирчдын түгшүүрийн түвшин өндөр гарахад нөлөөлсөн байх боломжтой юм.



3-р зураг. Тамирчдын суралцдаг их, дээд сургуулийг түгшүүрийн түвшинтэй харьцуулсан нь

Судалгаанд оролцсон МУИС-д суралцдаг тамирчдын 40% нь түгшүүргүй, 40% нь дунд, 20% нь бага түгшүүртэй байсан бол ШУТИС-д суралцдаг тамирчдын 12.5% нь бага, 37.5% нь дунд, 37.5% нь өндөр, 12.5% нь маш өндөр түгшүүртэй байсан. Харин МУБИС-д суралцдаг тамирчдын 7% нь түгшүүргүй, 27% нь бага, 26% нь дунд, 20% нь өндөр, 20% нь маш өндөр түгшүүртэй байсан бол Их засаг их сургуульд суралцдаг тамирчдын 14% нь түгшүүргүй, 71% нь дунд, 15% нь өндөр түгшүүртэй гэсэн үр дүн илрэв. Тамирчдын тэмцээний өмнөх түгшүүрийн байдлыг тоглолтын дараах гүйцэтгэлийн үр дүнтэй харьцуулсан харьцуулалтыг дараах хүснэгтэд харуулав.

2-р хүснэгт. Тамирчдын тэмцээний өмнөх түгшүүрийг тоглолтын дараах гүйцэтгэлтэй харьцуулсан нь

	Маш бага	Бага	Дунд	Өндөр	Нийт
0 оноо	0	0	17.5%	25%	42.5%
1-5 оноо	2.5%	5%	12.5%	0	20%
6-10 оноо	7.5%	5%	7.5%	0	20%
11-15 оноо	2.5%	2.5%	0	0	5%
16-20 оноо	7.5%	5%	0	0	12.5%
Нийт	20%	17.5%	37.5%	25%	100%

Тэмцээний өмнөх тамирчдын түгшүүр нь тоглолтын дараах гүйцэтгэлтэй шууд хамааралтай байна. Чөлөөний утга 12 үед хи-квадрат 47.596 ач холбогдлын түвшин $p=0.00$ байгаа нь статистикийн хувьд ач холбогдолтой гэдгийг илтгэж байна. (Д.Чимгээ, 2015) Тамирчдын 20% түгшүүр маш бага бөгөөд 16-20 оноо авсан

тамирчид 7.5% байгаа бол түгшүүр өндөр байгаа тамирчдын 25% нь оноо аваагүй байна.

Судалгаанд оролцсон тамирчдын тоглолтын дараах гүйцэтгэлийн үр дүнг авсан онооны байдлаар зураг 4-т харуулав.



4-р зураг. Тамирчдын тоглолтын дараах гүйцэтгэл

Тамирчдын тоглолтын дараах гүйцэтгэл ба авсан онооны байдлыг авч үзвэл 42.5% нь огт оноо аваагүй бол 20% нь 1-5 оноо, 20% нь 6-10 оноо, 5% нь 11-15 оноо, 12.5 нь 16-20 оноог тус тус авсан байна.

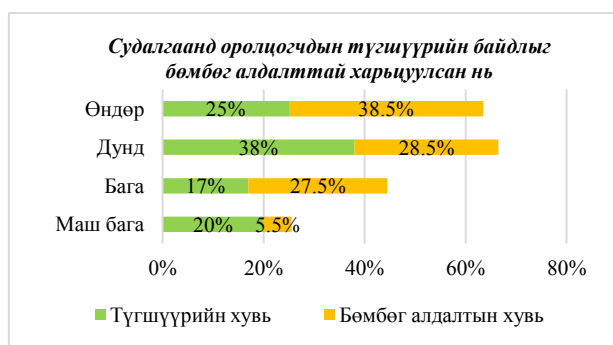
Судалгаанд оролцогчдын тоглолтын өмнөх түгшүүрийн байдлыг зураг 5-т харуулав.



5-р зураг. Люшерийн өнгөний тестээр тамирчдын түгшүүрийн түвшинг тодорхойлсон байдал

Тамирчдын тэмцээний өмнөх түгшүүрийг Люшерийн өнгөний тестээр судлахад 79% түгшүүрийн шинж илэрсэн бол 13%-д бага, үлдсэн 8%-д огт түгшүүргүй гэсэн үр дүн гарчээ.

Судалгаанд оролцогчдын тоглолтын өмнөх түгшүүрийн байдлыг чөлөөт шидэлтийн хувьтай харьцуулсан байдлыг зураг 6-т харуулав.



6-р зураг. Тамирчдын түгшүүрийн байдлыг бөмбөг алдалттай харьцуулсан нь

Судалгаанд оролцсон тамирчид нийт 74 удаа бөмбөг алдалт хийсэн ба өндөр түгшүүртэй тамирчид нийт бөмбөг алдалт 38.5% байсан байна. Харин маш бага түгшүүртэй тамирчид нийт бөмбөг алдалт 5.5% байна.

Судалгаанд оролцогчдын тэмцээний өмнөх түгшүүрийн байдлыг зураг 7-д харуулав.

	Спортын зэрэг	Ханин, Спилберг үр дүн	Тоглолтын үзүүлэлт	Суралцдаг сургууль	Сагсан бөмбөгийн спортоор хичээллэсэн жил	Тухайн багт хэдэн жил тоглож байна вэ?
Спортын зэрэг	1.000	-0.047	-0.112	0.109	-0.236	-0.095
Ханин, Спилберг үр дүн		1.000	-0.452	-0.300	-0.444	-0.418
Тоглолтын үзүүлэлт			1.000	0.064	0.360	0.068
Суралцдаг сургууль				1.000	0.148	0.177
Сагсан бөмбөгийн спортоор хичээллэсэн жил					1.000	0.445
Тухайн багт хэдэн жил тоглож байна вэ?						1.000

7-р зураг. Корреляци шинжилгээний үр дүн

Корреляцийн шинжилгээгээр хүчин зүйлс тус бүрийн хоорондын хамаарлыг тооцсон ба хувьсагчуудын хамаарлыг $-1 \leq r \leq 1$ хоорондох утгаар авсан. Корреляцийн коэффициентийн чанар:

- $0 \leq r \leq 0.5$ үед х,у хэмжигдэхүүнүүд шууд (эерэг), сул хамааралтай
- $0.5 \leq r \leq 1$ үед х,у хэмжигдэхүүнүүд шууд (эерэг), хүчтэй хамааралтай
- $-1 \leq r \leq -0.5$ үед х,у хэмжигдэхүүнүүд урвуу (сөрөг), хүчтэй хамааралтай
- $-0.5 < r < 0$ үед х,у хэмжигдэхүүнүүд шууд (эерэг), сул хамааралтай байна.

Спилбергер-Ханины тестийн үр дүн болон спортын зэрэг ($r = -0.047$) байгаа нь эерэг бөгөөд сул хамааралтай байгаа бол тоглолтын үзүүлэлт болон сагсан бөмбөгийн спортоор хичээллэсэн жил $r = 0.360$ нь шууд буюу сул хамааралтай байгааг харуулж байна. Үүнээс хамгийн их утгатай буюу $r = -0.452$ хамаарлын утгыг авч үзэхэд тоглолтын үзүүлэлт болон түгшүүрийн байдал нь сөрөг бөгөөд хүчтэй хамааралтай байна. (Dennick, 2011)

3-р хүснэгт. Олон хүчин зүйлийн регресс Model Summary ба ANOVA шинжилгээ

Model	R	R Square	Тооцоолсон ст. алдаа	Durbin-Watson	F	Sig.
1	0.920 ^a	0.284	0.821	2.146	0.284	0.000 ^b

a. Predictors: (Constant), Спортын зэрэг, Спилберг-Ханины түгшүүрийн үр дүн, Тоглолтын дараах гүйцэтгэл
b. Dependent Variable: Сагсан бөмбөгийн спортоор хичээллэсэн жил

Регрессийн загварын итгэлтэй эсэхийг шалгасан ANOVA шинжилгээний үр дүнгээс харахад $F = 0.284$ түүний ач холбогдол $0.000 < 0.05$ -аас бага байгаа тул тоглолтын дараах гүйцэтгэл, түгшүүр хоёр нь статистикийн ач холбогдолтой байна.

ДҮГНЭЛТ, САНАЛ

Монголын оюутны сагсан бөмбөгийн лигийн тамирчдын тэмцээний өмнөх түгшүүрийг тэмцээний дараах гүйцэтгэлтэй харьцуулан судлав.

Судалгаанд тамирчдын тоглолтын өмнөх түгшүүр нь тоглолтын үр дүн гүйцэтгэлд нөлөөлдөг гэсэн таамаглал дэвшүүлсэн нь судалгааны үр дүнгээр батлагдсан. Тамирчдын 42.5% нь тухайн тоглолтод оноо аваагүй. Энэ нь сэтгэл түгшүүр их байгаатай холбоотой юм. Тамирчдын 12.5% нь 16-20 оноо авсан ба дунд болон дундаас бага түгшүүртэй гэсэн үзүүлэлт илрэв. Тамирчдын түгшүүр болон тоглолтын дараах үр дүн, гүйцэтгэл нь шууд хамааралтай байна.

Мөн монголын оюутны сагсан бөмбөгийн лигт сэтгэл зүйчтэй тэмцээнд оролцдог МУИС-ийн Сэндли баг нь бусад гурван их сургуулийн багаас сэтгэл зүйн түгшүүр маш багатай буюу 40% нь сэтгэл түгшүүргүй байгаа үр дүн гарсан. Харин сэтгэл зүйчгүй тэмцээнд оролцдог бусад багийн хувьд түгшүүрийн хувь нь 37.5% нь дундаас дээш түвшиний түгшүүртэй байв. Энэхүү үр дүнгээс харахад сэтгэл зүйчтэй тэмцээнд оролцдог тамирчдын түгшүүр багатай байсан бол сэтгэл зүйчгүй тэмцээнд оролцдог баг, тамирчдын хувьд түгшүүр ихтэй байгаа нь судалгааны үр дүнгээс харагдаж байна. Тиймээс Монголын оюутны сагсан бөмбөгийн лигийн баг, тамирчид сэтгэл зүйчтэй болох эсвэл сэтгэл зүйн оношилгоо, зөвлөгөөнд хамрагдах хэрэгцээ шаардлага байна. Цаашид тамирчдын сэтгэл зүйн бэлэн байдал, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг нарийвчлан судлах, сэтгэл зүйн оношилгоо, зөвлөгөө, сэтгэл засал зэрэг сэтгэл зүйн тусламж үйлчилгээ үзүүлэх боломж нөхцөлийг судлахын зэрэгцээ баг, тамирчдад зориулсан онлайн платформыг боловсруулж хөгжүүлэх нь нэн чухал байна. Тамирчдын түгшүүрийг бууруулах сэтгэл зүйн сургалт, хөтөлбөр боловсруулан их дээд

сургуулийн бодлогын хүрээнд зохицуулах хэрэгцээ шаардлага байна.

Сэтгэл зүйн хувьд дараах аргуудыг дэлхийн бусад улс орнууд авч хэрэгжүүлж байна. Үүнд: сэтгэл зүйн байдалдаа хяналт тавих – Huayitong, Psyclub, PTSD coach, Sanvello гэсэн аппликейшн ашиглан сэтгэл зүйн оношилгоо, зөвлөгөөг цаг алдалгүй онлайнаар явуулж байна. Мөн хиймэл оюун ухаан, цахим болон медиа, вэбсайт, контент, аппликейшн ашиглан тамирчдад сэтгэл зүйн боловсрол олгох багц сургалт явуулдаг байна. Тухайлбал Champion's Mind аппликейшн тамирчдад сэтгэл зүйн оношилгоо, зөвлөгөө өгөх 28 өдрийн сургалт явуулдаг. Харин Mindset аппликейшн нь тамирчдад өдөр тутмын сэтгэл зүйгээ хэрхэн удирдахад тусалдаг бол Restoic, WellU зэрэг ижил төрлийн аппликейшнуудыг ч өргөн ашиглаж байна. Сэтгэл засал хийх онлайн интервенцийг хэрэглэх– Hotline, Online Therapy, BetterHelp гэх мэт онлайн, виртуал, хиймэл оюун ухааны технологийг өргөн нэвтрүүлж байна. Харин манай улсад Blindcare аппликейшн ашиглаж тамирчид сэтгэл зүйн байдлаа өөрөө бие даан тодорхойлох боломжтой байна.

- [6] Dennick, M. T. (2011). *Making Sense of Cronbach's Alpha*. International Journal of Medical Education.
- [7] Gail A. Alvares, D. S. (2016). *Autonomic nervous system dysfunction in psychiatric disorders and the impact of psychotropic medications: a systematic review and meta-analysis*. Australia.
- [8] M.Lusher. (1990). *Lusher color test*. Washington : Square Press.
- [9] Mathews, C. M. (2012). *Cognitive Bias Modification Approaches to Anxiety*. Australia.
- [10] McNally, R. J. (2018). *Attentional bias for threat: Crisis or opportunity?* American: Elsevier Ltd

№	Өгүүллийн сэдэв	Судалгааны чиглэл	Албан тушаал	Зохиогчийн овог, нэр	Эрдмийн цол, зэрэг	И-Мэйл хаяг	Утас
1	Тамирчны тэмцээний өмнөх түгшүүрийг гүйцэтгэлтэй харьцуулан судалсан судалгаа	Нийгэм, хүмүүнлэг-ийн ухаан	Багш	Даваадоржийн ЮМЖИРМАА	Магистр	Yumjirmaa @must.edu.mn	96068968
			Бакалавр оюутан	Даваадоржийн ДАВААХҮҮ		Davaakhuu377 @gmail.com	95116553
			Бакалавр оюутан	Хүрэлтулгын УЯНГА		Uyangakhureltulga @gmail.com	80250140

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

I.Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

- [1] Үндэсний статистикийн хорооны тайлан. (2022). *Дотоодын их дээд сургууль, коллежид суралцагчдын тоо*. Улаанбаатар хот.
- [2] Д.Юмжирмаа. (2017). *Спортын сэтгэл зүйн зарим асуудал*. Улаанбаатар хот.
- [3] Д.Юмжирмаа. (2020). *COVID-19 Цар тахлын үед ажиллаж буй эрүүл мэндийн судалгаа*. Улаанбаатар хот.
- [4] Н.Ариунтуяа, Д. Д. (2015). *Сэтгэл судлалын үндэс*. Улаанбаатар хот: ШУТИС-ийн хэвлэл.
- [5] Д.Чимгээ, А. А. (2015). *SPSS шинжилгээний үр дүн тайлбар*. Улаанбаатар хот.

II.Гадаад хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

ХАВСРАЛТ 1. СУДАЛГААНЫ АСУУЛГА “GOOGLE FORM”

Танд энэ өдрийн мэнд хүргэе

Тамирчдын сэтгэл зүйн байдлыг тодорхойлох зорилготой дараах сэтгэл зүйн тестүүдийг бэлдлээ. Та бүхэн тестүүдийн зааврыг анхааралтай уншаад зааврын дагуу хариулаарай. Амжилт хүсье.

БАГИЙН НЭР *

Long answer text

ТАМИРЧНЫ НЭР *

Short answer text

ТАНЫ НАС *

Long answer text

ХҮЙС *

☐ Эрэгтэй

☐ Эмэгтэй

САГСАН БӨМБӨГИЙН СПОРТООР ХИЧЭЭЛЛЭСЭН ЖИЛ *

☐ 1 жил

☐ 1-3 жил

☐ 3-5 жил

ХАВСРАЛТ 2. МОНГОЛЫН САГСАН БӨМБӨГИЙН ОЮУТНЫ ЛИГИЙН ТОГЛОЛТЫН ХУВААРЬ



МОНГОЛЫН ОЮУТНЫ
САГСАН БӨМБӨГИЙН
ХОЛБОО



КАПИТРОН
ОЮУТНЫ ЛИГ
2023-2024

#УХААЛАГ ИРЭЭДҮЙН
ЗУГТ ХАМТДАА
#БИ БИШ БИД

ТОГЛОЛТЫН
ЦАГИЙН ХУВААРЬ

ЭЗЭН БАГ

МУИС НІРАҮ ШОНХОРУУД эм

17:30

СИТИ ИС АЯНГА эм

МУИС SENDLY ШОНХОРУУД

19:00

МУБИС БУГАНУУД

МУИС НІРАҮ ШОНХОРУУД

20:30

ИЗОУИС EAGLE'S

МУИС СПОРТ ЗААЛ

2023.11.09 ПҮРЭВ

ГАРАГ

VS

ЗОЧИН БАГ

PREMIER SPORTS

GAN

P-P



МОНГОЛЫН ОЮУТНЫ
САГСАН БӨМБӨГИЙН
ХОЛБОО



КАПИТРОН
ОЮУТНЫ ЛИГ
2023-2024

#УХААЛАГ ИРЭЭДҮЙН
ЗУГТ ХАМТДАА
#БИ БИШ БИД

ТОГЛОЛТЫН
ЦАГИЙН ХУВААРЬ

ЭЗЭН БАГ

VS

ЗОЧИН БАГ

МГТИС ХАРААЦАЙНУУД

09:00

ИДЭР ИС RAPTORS

ҮБТДС BRONCOS

10:30

СИТИ ИС АЯНГА-2

АШУУИС DOCTORS эм

12:00

ШУТИС ШАРКС эм

ЭТҮГЭН ИС ИРВЭСҮҮД -3

13:30

ИХ-ЗАСАГ ЧИНГИС СООСЭ

НААДАМ ТӨВ СПОРТ ЗААЛ

2023.11.12 НЯМ ГАРАГ





ХАВСРАЛТ 3. МУИС, МУБИС-ИЙН ТАМИРЧДЫН ТЭМЦЭЭНИЙ ДАРААХ СТАТИСТИК



MCBA
МУИС SENDLY ШОНХОРУУД vs МУБИС БУГАНУУД

Game no. 23110902
МУИС

09.11.2023 19:26
(Local time)

OFFICIAL STATISTICS

85 - 79

(21-19, 25-14, 21-20, 18-26)

МУИС SENDLY ШОНХОРУУД

		Min	FG		2P FG		3P FG		FT		Reb								PF		C	D	+/-	PTS
No.	Name		M/A	%	M/A	%	M/A	%	M/A	%	RO	RD	Tot	AS	TO	ST	BS	C	D					
0	Мөнхбаатар Өнөболд	DNP																						
1	Энхбат Тэмүүжин	DNP																						
3	Сүхбаатар Даваажав	16:02	0/1	0.0	0/0	0.0	0/1	0.0	1/3	33.3	1	2	3	2	4	1	0	3	1	1	+2	1		
4	Бямбасүрэн Батбилэг	15:44	0/3	0.0	0/2	0.0	0/1	0.0	0/0	0.0	0	0	0	3	3	1	0	4	1	+5	0			
5	Ядамсүрэн Алтангэрэл	21:28	5/8	62.5	3/3	100.0	2/5	40.0	0/4	0.0	2	4	6	1	3	0	0	1	5	-1	12			
6	Өлзийтүмэн Өлзийхишиг	15:25	4/6	66.7	4/6	66.7	0/0	0.0	1/2	50.0	6	5	11	0	1	0	1	3	6	+14	9			
8	Гантулга Түвшинкаргал	05:29	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	1	1	0	2	0	0	1	0	-2	0			
*10	Пүрэвдорж Сумъяабазар	18:52	2/3	66.7	2/3	66.7	0/0	0.0	0/0	0.0	0	0	0	0	3	0	0	2	3	-12	4			
11	Алтан-Өлзий Билгүүн	18:15	4/7	57.1	2/4	50.0	2/3	66.7	1/3	33.3	0	2	2	3	4	2	0	1	2	-2	11			
*12	Энхбат Билгүтэй	28:25	5/8	62.5	4/4	100.0	1/4	25.0	0/0	0.0	2	11	13	2	2	1	1	4	2	+0	11			
*13	Уурцайх Төгөлдөр	20:29	2/4	50.0	2/3	66.7	0/1	0.0	6/8	75.0	1	2	3	2	4	0	0	4	3	+3	10			
14	Одхүү Чингүүн	DNP																						
18	Батбаяр Эрхэмзаяа	02:56	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0			
*22	Цэсэндорж Зэв-Эрдэнэ	15:48	7/9	77.8	7/8	87.5	0/1	0.0	2/3	66.7	4	1	5	0	2	1	0	5	1	+10	16			
*42	Тамир Жамц	21:07	3/10	30.0	1/5	20.0	2/5	40.0	3/4	75.0	1	3	4	5	4	3	0	3	1	+12	11			
Team/Coach											1	4	5	1				2						
Totals			32/59	54.2	25/38	65.8	7/21	33.3	14/27	51.9	18	35	53	18	33	9	2	33	25			85		

МУБИС БУГАНУУД (МБ)

No.	Name	Min	FG		2P FG		3P FG		FT		Reb			AS	TO	ST	BS	PF		C	D	+/-	PTS
			M/A	%	M/A	%	M/A	%	M/A	%	RO	RD	Tot					C	D				
*1	Алтанкаргал Батчулуун	37:28	6/13	46.2	6/8	75.0	0/5	0.0	3/4	75.0	0	2	2	1	0	5	0	3	10	-7	15		
2	Сэрээхүү Бямбасүрэн	25:11	2/9	22.2	1/3	33.3	1/6	16.7	4/9	44.4	3	1	4	5	3	1	0	1	5	+5	9		
3	Дондов Энх-Амар	DNP																					
5	Цогтэрэл Гончигдорж	08:55	1/3	33.3	1/1	100.0	0/2	0.0	2/2	100.0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	-4	4		
*6	Хатанбаатар Дөлгөөн	19:46	0/3	0.0	0/2	0.0	0/1	0.0	2/4	50.0	2	3	5	0	1	2	1	0	5	-16	2		
*7	Идэртэгш Базарханд	20:10	5/15	33.3	3/6	50.0	2/9	22.2	9/14	64.3	1	1	2	1	3	2	0	4	4	+7	21		
8	Түдэв Эрдэнэдалай	03:25	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	-5	0		
9	Гүнсээноров Ууганбаяр	23:30	1/3	33.3	1/3	33.3	0/0	0.0	2/2	100.0	1	1	2	0	1	1	0	3	1	-7	4		
*10	Алтангэрэл Эрдэнэбилэг	15:59	0/1	0.0	0/1	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	1	0	1	0	0	1	2	2	0	-9	0		
11	Содсүх	DNP																					
13	Хишигбаяр Отгонзаяа	DNP																					
14	Даваадалай Дөлгөөн	DNP																					
17	Тогтоохорол Аюур	DNP																					
24	Дондов Энх-Амар	20:40	4/8	50.0	4/6	66.7	0/2	0.0	0/2	0.0	1	1	2	0	1	1	0	2	0	+4	8		
25	Төгс Цэнгэлбаяр	01:37	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0		
*39	Хатанбаатар Батболд	19:28	4/10	40.0	4/10	40.0	0/0	0.0	8/12	66.7	2	1	3	1	4	1	0	5	4	-1	16		
44	Итгэл	03:51	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	+2	0		
Team/Coach											6	4	10		0			0					
Totals			23/65	35.4	20/40	50.0	3/25	12.0	30/49	61.2	17	16	33	8	14	15	3	25	30			79	

	Q1	Q2	Q3	Q4
MW	10 21	31 46	56 70	73 83

Legend:

Min	Minutes played	M/A	Made/attempts	Reb	Rebounds	AS	Assists	TO	Turnovers
*	Starters	%	Shooting percentage	RD	Defensive rebounds	PF	Personal fouls	ST	Steals
DNP	Did not play	FT	Free throws	RO	Offensive rebounds	C	Committed fouls	BS	Blocked shots
FG	Field goals	PTS	Points scored	Tot	Total rebounds	D	Drawn fouls	+/-	Net points while on court

ХАВСРАЛТ 4. ШУТИС-ШАРКС БАГИЙН ТАМИРЧДЫН ТЭМЦЭЭНИЙ ДАРААХ СТАТИСТИК



MCBA
АШУУИС DOCTORS vs ШУТИС ШАРКС

Game no. 23111203
НААДАМ

12.11.2023 12:53
(Local time)

OFFICIAL STATISTICS

51 - 65

(11-11, 18-8, 10-19, 12-27)

АШУУИС DOCTORS (AD)

No.	Name	Min	FG		2P FG		3P FG		FT		Reb			AS	TO	ST	BS	PF		C	D	+/-	PTS
			M/A	%	M/A	%	M/A	%	M/A	%	RO	RD	Tot					C	D				
*1	Сэргэлэнбаатар Баасанжаргал	26:49	0/3	0.0	0/2	0.0	0/1	0.0	0/0	0.0	1	2	3	1	2	2	0	3	0	3	0	+1	0
2	Ганболд Аударь	DNP																					
*3	Д. Нандин-Эрдэнэ	40:00	6/16	37.5	4/8	50.0	2/8	25.0	2/2	100.0	1	4	5	2	6	2	0	4	10	-14	16		
4	Мөнхбат Дэлгэрмөрөн	35:23	3/14	21.4	1/7	14.3	2/7	28.6	1/2	50.0	1	4	5	4	9	2	0	2	2	-20	9		
5	Чулуунтуул Сарнай	03:46	0/2	0.0	0/1	0.0	0/1	0.0	0/0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1	0		
6	Даваасүрэн Нандин-Эрдэнэ	DNP																					
7	Нацагбадам Номин-Эрдэнэ	10:12	4/6	66.7	4/6	66.7	0/0	0.0	0/0	0.0	0	1	1	0	3	1	1	1	0	-4	8		
8	Тайванбат Намуунцэцэг	DNP																					
*9	Санжаадамба Мөнхцацрал	24:27	0/3	0.0	0/2	0.0	0/1	0.0	2/2	100.0	0	4	4	1	3	1	0	1	0	-16	2		
*11	Баяртогтох Ариун-Эрдэнэ	19:23	3/7	42.9	3/7	42.9	0/0	0.0	3/6	50.0	1	9	10	0	6	0	0	5	3	-2	9		
14	Хүдэржавлан Анужин	DNP																					
15	Цогтбаатар Нарансолонго	DNP																					
17	Тайванбат Намуунцэцэг	DNP																					
*24	Отгон-Эрдэнэ Ану-Ужин	40:00	2/10	20.0	1/4	25.0	1/6	16.7	2/4	50.0	4	3	7	5	3	5	0	3	2	-14	7		
Team/Coach											2	2	4		0			0					
Totals			18/61	29.5	13/37	35.1	5/24	20.8	10/16	62.5	10	29	39	13	32	13	1	20	17				51

ШУТИС ШАРКС (ШШ)

No.	Name	Min	FG		2P FG		3P FG		FT		Reb			AS	TO	ST	BS	PF		C	D	+/-	PTS
			M/A	%	M/A	%	M/A	%	M/A	%	RO	RD	Tot					C	D				
*1	Отгондалай Энхөн	33:04	2/6	33.3	2/6	33.3	0/0	0.0	1/1	100.0	7	4	11	1	1	1	0	2	2	+21	5		
2	Ээнбаатар Халиунаа	04:20	0/1	0.0	0/0	0.0	0/1	0.0	0/0	0.0	0	4	4	1	3	2	1	0	0	+0	0		
*3	Пүрэвдорж Хонгорзул	11:20	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/2	0.0	2	2	4	1	1	0	0	4	3	-5	0		
5	Давга Хулан	03:16	0/1	0.0	0/1	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	-5	0		
6	Гантулга Номин-Эрдэнэ	09:02	2/6	33.3	1/3	33.3	1/3	33.3	1/4	25.0	3	1	4	0	1	1	0	2	3	+5	6		
7	Цэнд-Аюуш Янзэнлхам	29:04	2/10	20.0	2/9	22.2	0/1	0.0	1/2	50.0	2	8	10	1	1	2	2	2	3	+26	5		
8	Уурцайх Нямдулам	02:36	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	-7	0		
9	Оюунчулуун Заяа	24:22	2/5	40.0	1/3	33.3	1/2	50.0	2/2	100.0	1	2	3	7	10	4	1	1	1	+15	7		
*10	Баатармаа Цэрэндолгор	18:29	2/8	25.0	1/2	50.0	1/6	16.7	0/2	0.0	1	1	2	0	2	1	0	0	2	-2	5		
11	Уламбаяр Халуун	DNP																					
12	Мөнхдэлгэр Дайриймаа	11:05	1/1	100.0	1/1	100.0	0/0	0.0	0/0	0.0	3	5	8	0	2	0	1	0	0	+3	2		
13	Ганхуяг Булгансор	03:14	0/2	0.0	0/0	0.0	0/2	0.0	0/2	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	+0	0		
*17	Батбаяр Солонго	24:13	5/15	33.3	1/3	33.3	4/12	33.3	2/2	100.0	2	1	3	1	4	1	0	1	1	+6	18		
*24	Батдорж Санжаасүрэн	25:55	7/25	28.0	6/17	35.3	1/8	12.5	4/7	57.1	6	6	12	2	2	8	0	5	3	+13	19		
25	Батбаясгалан Энхмаа	DNP																					
Team/Coach											2	2	4		0			0					
Totals			23/80	28.8	15/45	33.3	8/35	22.9	11/24	45.8	30	36	66	15	30	20	5	17	20				65

Scoring by 5 minutes intervals

	Q1		Q2		Q3		Q4	
AD	11	11	17	29	36	39	51	51
ШШ	4	11	15	19	30	38	60	65

	AD	ШШ		AD	ШШ
Points from turnovers	19	21	Biggest lead	13	14

Legend:

Min	Minutes played	M/A	Made/Attempts	Reb	Rebounds	AS	Assists	TO	Turnovers
*	Starters	%	Shooting percentage	RD	Defensive rebounds	PF	Personal fouls	ST	Steals
DNP	Did not play	FT	Free throws	RO	Offensive rebounds	C	Committed fouls	BS	Blocked shots
FG	Field goals	PTS	Points scored	Tot	Total rebounds	D	Drawn fouls	+/-	Net points while on court

ХАВСРАЛТ 5. ИХ ЗАСАГ ОЛОН УЛСЫН ИХ СУРГУУЛИЙН ТАМИРЧДЫН ТЭМЦЭЭНИЙ ДАРААХ СТАТИСТИК МЭДЭЭЛЭЛ



MUIS

МУИС HI-PAY ШОНХОРУУД vs ИЗОУИС-EAGLES

Game no. 23091103

09.11.2023 21:26
(Local time)

OFFICIAL STATISTICS

83 - 64

(25-18, 19-18, 19-9, 20-19)

МУИС HI-PAY ШОНХОРУУД

			FG		2P FG		3P FG		FT		Reb							PF			
No.	Name	Min	M/A	%	M/A	%	M/A	%	M/A	%	RO	RD	Tot	AS	TO	ST	BS	C	D	+/-	PTS
*1	Алдарням Гурцог	22:47	3/6	50.0	0/1	0.0	3/5	60.0	0/0	0.0	0	3	3	1	1	0	0	3	0	+11	9
2	Аюурзана Билэгжаргал	19:44	6/10	60.0	3/3	100.0	3/7	42.9	1/1	100.0	2	4	6	1	0	2	0	1	1	+13	16
*3	Эрдэнэсайхан Пүрэвдорж	22:23	5/9	55.6	4/5	80.0	1/4	25.0	0/0	0.0	0	1	1	3	1	5	0	4	1	+12	11
4	Түмэнцэрэг Тэмүүжин	01:25	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+0	0
5	Батбаяр Батлхагва	01:25	0/1	0.0	0/1	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+0	0
7	Пүрэвхишиг Буян-Арвижих	17:16	3/3	100.0	2/2	100.0	1/1	100.0	1/1	100.0	0	2	2	1	1	1	0	3	1	+3	8
8	Одгэрэл Доржнамжин	26:06	4/6	66.7	4/5	80.0	0/1	0.0	2/2	100.0	1	5	6	2	2	0	1	2	3	+17	10
10	Сүх-Очир Тэмүүлэн	04:53	1/2	50.0	1/2	50.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	-1	2
11	Отгонжаргал Төгөлдөр	17:45	0/4	0.0	0/2	0.0	0/2	0.0	0/2	0.0	2	1	3	2	0	0	0	2	2	+10	0
13	Мягмардаваа Даваа-Эрдэнэ	01:25	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	+0	0
14	Гарваа Сугар	01:25	1/1	100.0	1/1	100.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	+0	2
*15	Төгсбулган Билгүүнбаяр	10:13	3/3	100.0	3/3	100.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	0	0	1	1	0	0	3	0	+0	6
21	Гансүх Баяржавхлан	25:26	6/6	100.0	6/6	100.0	0/0	0.0	1/2	50.0	1	4	5	0	1	0	1	3	3	+15	13
*23	Сандагсүрэн Батхулэг	14:45	2/3	66.7	2/3	66.7	0/0	0.0	0/0	0.0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	+5	4
*24	Батсайхан Мөнхсайхан	13:02	1/2	50.0	1/1	100.0	0/1	0.0	0/2	0.0	0	1	1	2	0	1	0	3	1	+10	2
Team/Coach											0	2	2		0			0			
Totals			35/56	62.5	27/35	77.1	8/21	38.1	5/10	50.0	6	27	33	15	9	10	2	24	12		83

ИЗОУИС-EAGLES (EAGLES)

		Min	FG		2P FG		3P FG		FT		Reb						PF			PTS	
No.	Name		M/A	%	M/A	%	M/A	%	M/A	%	RO	RD	Tot	AS	TO	ST	BS	C	D		+/-
0	Дэлгэрбаяр Тэргэл	DNP																			
1	Мөнхзул Түвшинтөр	03:55	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	-2	0
*2	Төмөрбаатар Наранбаатар	03:44	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-6	0
*3	Мөнхбаяр Батдорж	25:04	7/18	38.9	4/8	50.0	3/10	30.0	5/5	100.0	1	0	1	3	0	2	0	0	4	-10	22
4	Пүрэвжав Базардарь	09:40	0/3	0.0	0/0	0.0	0/3	0.0	1/2	50.0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-7	1
7	Ариунболд Дашням	14:14	2/2	100.0	2/2	100.0	0/0	0.0	0/0	0.0	2	0	2	0	2	0	0	1	0	-6	4
8	Зууннасан Мягмардорж	08:30	1/1	100.0	1/1	100.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	1	1	0	2	0	0	1	0	-3	2
9	Отгонням Түвшинтөр	03:49	0/1	0.0	0/1	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	-2	0
12	Уранчимэг Лхагвадорж	30:02	3/4	75.0	2/3	66.7	1/1	100.0	1/4	25.0	2	3	5	0	1	0	0	4	3	-4	8
*13	Болдбаяр Элзий-Орших	14:02	2/3	66.7	2/2	100.0	0/1	0.0	1/2	50.0	1	1	2	1	0	0	0	1	2	-15	5
15	Билэгсайхан Тэмүүлэн	27:03	1/5	20.0	1/5	20.0	0/0	0.0	4/6	66.7	0	2	2	0	0	0	1	1	8	-10	6
*16	Батдэлгэр Батмөнх	35:49	2/9	22.2	1/5	20.0	1/4	25.0	5/6	83.3	1	1	2	2	3	1	0	1	6	-12	10
17	Мөрөндалай Мөнх-эрдэнэ	18:51	3/9	33.3	3/6	50.0	0/3	0.0	0/0	0.0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	-9	6
*33	Эрдэнэбат Мөнх-оргил	05:17	0/1	0.0	0/1	0.0	0/0	0.0	0/0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	0
35	Баянмөнх Бат-Эрдэнэ	DNP																			
Team/Coach											1	4	5		0			0			
Totals			21/56	37.5	16/34	47.1	5/22	22.7	17/25	68.0	8	16	24	8	8	3	2	12	24		64

Scoring by 5 minutes intervals		Q1		Q2		Q3		Q4	
		ШОНХОП	14 25	42 44	51 63	72 83			
	EAGLES	9 18	28 36	40 45	55 64				

ШОНХОП				EAGLES						ШОНХОПҮҮД		EAGLES	
Legend:													
Min	Minutes played	M/A	Made/attempts	Reb	Rebounds	AS	Assists	TO	Turnovers				
*	Starters	%	Shooting percentage	RD	Defensive rebounds	PF	Personal fouls	ST	Steals				
DNP	Did not play	FT	Free throws	RO	Offensive rebounds	C	Committed fouls	BS	Blocked shots				
FG	Field goals	PTS	Points scored	Tot	Total rebounds	D	Drawn fouls	+/-	Net points while on court				