ISSN 9015-1057
ШУТИС
Хэвлэлийн газар-т хэвлэв.
mustpress1057@gmail.com

ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

№ 13/218 2017 он

ШУТИС

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН, ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ

ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

№ 13/218

УЛААНБААТАР ХОТ
2017 он

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ

ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

№13/218

Улаанбаатар хот
2017 он

Эмхтгэн хэвлүүлсэн:
Оюутны хөгжил, үйлчилгээний албаны ахлах мэргэжилтэн Д.Цогзолмаа

Ерөнхий редактор:
Оюутны хөгжил, хамтын ажиллагаа эрхэлсэн проректор, доктор (Ph.D), дэд профессор
П.Жаргалтуяа

Редакцийн зөвлөл:
ГХИ-Монгол судлалын тэнхимийн эрхлэгч, доктор (Ph.D), профессор Г.Томтогтох
ГХИ-Монгол судлалын тэнхимийн ахлах багш, доктор (Ph.D) Ч.Оюунгэрэл
ГХИ-Монгол судлалын тэнхимийн ахлах багш, доктор (Ph.D) Г.Уранчимэг

Хэвлэлийн эхийг бэлтгэсэн: М.Цэрэндолгор

Үсгийн гарнитур: Mogul Times New Roman
Хэвлэлийн хуудас: 39 х.х
Хэвлэсэн тоо: 25ш
Цаасны хэмжээ: 201*297

ШУТИС Хэвлэлийн газар хэвлэв.
Улаанбаатар хот 2017 он

ӨМНӨХ ҮГ

МУ-ын Ардын багш, Академич Ч.Авдайн нэрэмжит ШУТИС-ийн оюутны “эрдмийн XVII чуулган”-ы шилдэг илтгэл, бүтээл шалгаруулах “ЭРДМИЙН XVII ЧУУЛГАН” нь тус тус зохион байгуулагдсан. Илтгэлийн уралдаанд нийт 59 илтгэлээр 88 оюутан оролцсон. Техник, технологийн салбарт 29 илтгэл, Байгалийн ухаан, экологийн салбарт 10 илтгэл, Нийгэм, хүмүүнлэг, дизайны салбарт 10 илтгэл, Эдийн засаг менежментийн салбарт 10 илтгэл тус тус оролцлоо.

Бүтээлийн уралдаанд нийт 89 бүтээлээр нийт 172 оюутан оролцсон. Үүнээс Техник, Технологийн салбарт 37 бүтээл, Нийгмийн ухаан, хүмүүнлэг, дизайны салбарт 41 бүтээл, Байгаль, экологи, хүрээлэн буй орчны салбарт 11 бүтээл тус тус оролцлоо.

Хурлын нээлтийн арга хэмжээнд ШУТИС-ийн Ректор доктор, профессор Б.Очирбат, МУ-ын Ардын Багш, Академич Ч.Авдай, БСШУСЯ-ны Дээд боловсролын хэлтсийн дарга доктор (Ph.D), профессор Т.Амаржаргалан нар оролцож чуулганд оролцогч оюутнуудад хандан үг хэлж баяр хүргэлээ.

Чуулганы хаалтын ажиллагаанд МУ-ын Ардын Багш, Академич Ч.Авдай багш, Чуулганы комиссын дарга, Оюутны хөгжил, хамтын ажиллагаа эрхэлсэн проректор, доктор (Ph.D), дэд профессор П.Жаргалтуяа нар оролцож шилдэг багш, оюутнуудад баяр хүргэн шагнал гардууллаа.

Шүүгчдийн үнэлгээгээр: ***Шилдэг илтгэлээр***

Техник, технологийн салбар хуралдаанаас

Тэргүүн байранд:
“ОЮУ ТОЛГОЙН БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ХҮДЭР БУУЛГАХ ТЭРГЭНЦЭРИЙН ТООРМОСНЫ СИСТЕМИЙГ САЙЖРУУЛАХ СУДАЛГААНЫ АЖИЛ” сэдэвт илтгэлээр ГУУС-ийн оюутан О.Эрдэнэбаяр (АМБТ-ын IV), Б.Худайбай (УУЦТТ-ийн IV), Ж.Эрдэнэбаяр УУЦТ, А.Ганбат, О.Лувсан, Б.Анхбаяр (УУМТ-ын IV) Удирдсан багш: Я.Доржсүрэн Ахлах багш, Доктор (Ph.D), Ч.Зэндмэнэ Ахлах багш, Магистр

Хоёрдугаар байранд:
“КОМПЬЮТРИЙН ТООН УДИРДЛАГАТАЙ CNC МАШИН ЗОХИОН БҮТЭЭХ ТӨСӨЛ” сэдэвт илтгэлээр МЕХТС-ийн оюутан Ц.Доржсүрэн (ҮМ- IV) Удирдсан багш: Э.Наранбаатар Доктор (Ph.D), дэд профессор

Гутгаар байранд:
“РОБОТ ГАР’’ сэдэвт илтгэлээр МХТС-ийн оюутан Б.Цогтбуян, Г.Отгонбаяр (ЭС-IV) Удирдсан багш: Б.Луубаатар Ахлах багш, Магистр

“ВААРАН ЭДЛЭЛИЙН ТОХИРОМЖТОЙ НАЙРЛАГА ТОДОРХОЙЛОХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА’’ сэдэвт илтгэлээр ДАТС-ийн оюутан Н.Энхжаргал, Х.Бямбажаргал, Ц.Загир, Г.Бямбадаваа (БМҮТ-III, IV) Удирдсан багш: Н.Оргилсайхан Магистр

“БАЯНХОНГОР АЙМГИЙН 6КВ-ЫН ТҮГЭЭХ СҮЛЖЭЭНИЙ ЭРЧМИЙН АЛДАГДЛЫН СУДАЛГАА’’ сэдэвт илтгэлээр ЭХС-ийн оюутан Б.Гүндэгмаа (ЦС-IV) Удирдсан багш: Ш.Гантөмөр Доктор (Ph.D), дэд профессор

Байгалийн ухаан, экологийн салбар хуралдаанаас

Тэргүүн байранд:

“ЭРДМИН” ҮЙЛДВЭРИЙН ЭЛЕКТРОЛИТ УУСМАЛ ДАХЬ ТӨМРИЙН АГУУЛГЫГ БУУРУУЛАХ СУДАЛГАА’’ сэдэвт илтгэлээр ХШУС-ийн оюутан Г.Отгонзаяа (Химийн технологи-IV) Удирдсан багш: А.Доржготов Доктор (Ph.D)

Хоёрдугаар байранд:

“ГОВЬ-АЛТАЙ, ЧАНДМАНЬ ДҮҮРЭГ, НУУРЫН БҮСИЙН МАЙХАНЦАХИР ФОРМАЦЫН ХУВИРМАЛ ЧУЛУУЛГИЙН ПЕТРОЛОГИЙН СУДАЛГАА’’ сэдэвт илтгэлээр ГУУС-ийн оюутан Д.Энхцацрал (Геологи- IV) Удирдсан багш: О.Жавхлан Ахлах багш, Доктор (Ph.D)

Гутгаар байранд:

“СҮҮН ХҮЧЛИЙН БАКТЕРИЙН МОЛЕКУЛ БИОЛОГИЙН СУДАЛГАА’’ сэдэвт илтгэлээр ҮТС-ийн оюутан Х.Энхжаргал, С.Мөнхшүр (ХИБС-IV) Удирдсан багш: Д.Дөлгөөн Ахлах багш, Доктор (Ph.D), профессор, Б.Нандин-Эрдэнэ Сургалтын мастер, Магистр

Нийгмийн ухаан, хүмүүнлэг, дизайны салбар хуралдаанаас

Тэргүүн байранд:

“ВИРТУАЛ РЕАЛИТИЙГ АШИГЛАН ТҮҮХИЙН МЭДЛГЭХ ОЛГОХ ХИЧЭЭЛ” сэдэвт илтгэлээр ҮТС-ийн оюутан Б.Тогтохтөр, Б.Хоролсүрэн, Л.Анхбаяр (КГД-IV) Удирдсан багш: Б.Мэндсайхан Магистр

Хоёрдугаар байранд:

“КАЗАК ОЮУТНЫ СУРАЛЦАХ ЧАДВАРЫН ШИНЖИЛГЭЭ” сэдэвт илтгэлээр БУХС-ийн оюутан М.Айбол (ТЗМ- IV) Удирдсан багш: А.Оюунгэрэл Магистр

Гутгаар байранд:

“МОНГОЛ, АНГЛИХЭЛНИЙӨГҮҮЛБЭРИЙНӨГҮҮЛЭГДЭХҮҮНГИШҮҮНИЙГХАРЬЦУУЛАН СУДЛАХ НЬ” сэдэвт илтгэлээр ГХИ-ийн оюутан Б.Бямбажав (ТМО-IV) Удирдсан багш: С.Бархас /Доктор Ph.D/ нар тус тус шалгарлаа.

Шүүгчдийн үнэлгээгээр: ***Шилдэг бүтээлээр***

Техник, технологийн салбарт

Тэргүүн байр:
МХТС-ийн Програм хангамж 3-р курсийн оюутан Д.Сүх-Очир, Д.Галт-Очир нар “Гэрийн ухаалаг хяналтын систем” бүтээл. Удирдсан багш: Б.Сод-Од, Ж.Золжаргал

Дэд байр:
....БАС, Халаалт агаар сэлгэлт-III курсийн оюутан Б.Лхагвасүрэн, Н.Хоролмаа, Д.Бурмаа нарын “Гэр хорооллын угаалтуурын инженерийн шийдэл”бүтээл.
Удирдсан багш: Доктор (Ph.D)Ц.Уранцэцэг
ШУТИС-МехТС-ийн Ц.Доржсүрэнгийн “Компьтерийн удирдлагатай CNC Машин зохион бүтээх төсөл” бүтээл. Удирдсан багш: Доктор(Ph.D) дэд проффессор Э.Наранбаатар

Гутгаар байр:
ҮТС- ХҮМТТИ-ийн 4-р курсийн оюутан Б.Батгэрэл, Н.Батзаяа, Ө.Гансүх, Б.Батзориг, Д.Ядамсүрэн нарын “Сур элдэх төхөөрөмж” бүтээл. Удирдсан багш: Ахлах багш Ж.Нарангэрэл
МХТС-ийн Цахилгаан холбоо 4-р курс Э.Баясгалангийн “Хөдөлгөөнт дотуур холбооны IP станцын хөгжүүлэлт” Удирдсан багш: Ж.Оргил

Нийгмийн ухаан, хүмүүнлэг, дизайны салбарт

Тэргүүн байр:

МХТС Мэдээллийн технологи 4 курсийн оюутан Р.Сэрээтэр “Бизнесийн ухаалаг систем хөгжүүлэх нь” бүтээлээр. Удирдсан багш:Б.Мөнхбуян

Дэд байр:
БАС, Архитектур-IV курсийн оюутан Д.Дагийсүрэн, БАС, Иргэний ба үйлдвэрийн барилга-IV курсийн оюутан М.Энхтөр, БАС, Халаалт агаар сэлгэлт-IV курсийн оюутан Ж.Бодьгэрэл нар “Passive-Green box” бүтээлээр. Удирдсан багш: Ахлах багш А.Өэлүн.

Гутгаар байр:
ҮТС-ийн ММЭД – IV курсийн оюутан М.Буман-Эрдэнэ “Монгол гэрийн олон зориулалт тавилга”. Удирдсан багш: Ахлах багш Ч.Дабааням

Байгаль, экологи, хүрээлэн буй орчны салбарт

Тэргүүн байр:
ХШУС-ийн Инженер физикийн IV курсийн оюутан Л.Сандагдорж, У.Саруул нарын “Материалын дулаан ялгаруулалтыг тодорхойлох лабораторийн төхөөрөмж” бүтээл, Удирдсан багш: Доктор (Ph.D), дэд профессор Б.Намжилдорж шалгарлаа.
Тус арга хэмжээний үйл ажиллагаанд идэвхтэй оролцож оюутнуудаа дэмжин ажилласан шилдэг багш, эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга нарыг шалгаруулсан. Үүнд
Шилдэг эрдэмтэн нарийн бичгийн даргаар: МХТС-ийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга, доктор(Ph.D), дэд профессор Ж.Жавзансүрэн

Шилдэг багшаар:
МехТС-ийн Механик, мехатроникийн салбарын дэд профессор, доктор (Ph.D) Б.Баярсайхан,
ҮТС-ийн Дизайны салбарын дэд профессор, доктор (Ph.D) Б.Сэргэлэн нарыг шалгаруулан өргөмжлөл мөнгөн шагналаар шагнан урамшууллаа.
Академич, ардын багш Ч.Авдай оюутнуудад үнэтэй сургаалиа хэлж өөрийн нэрэмжит болгон зохион байгуулсанд баярлаж талархсанаа илэрхийлж, дараагийн академич С.Батмөнх багшийн нэрэмжит болох талаар дурьдлаа.

ЗОХИОН БАЙГУУЛАХ КОМИСС

ГАРЧИГ

1. ЦОХИЛТООР МОДНЫ ХАТУУЛГЫГ ТОДОРХОЙЛОХ
Б.Ванчиг, Б.Түмэнсайхан 9
2. ГЭР ХОРООЛЛЫН АЙЛУУДАД ЗОРИУЛСАН ШИНЭЛЭГ УГААЛТУУРЫН ШИЙДЭЛ
Б.Лхагвасүрэн, Н.Хоролмаа, Д.Бурмаа 18
3. ОЮУ ТОЛГОЙН БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ХҮДЭР БУУЛГАХ ТЭРГЭНЦРИЙН ТООРМОСНЫ СИСТЕМИЙГСАЙЖРУУЛАХ СУДАЛГАА
Б.Анхбаяр, О.Лувсан, А.Ганбат, О.Эрдэнэбаяр, Б.Худабай, Ж.Эрдэнэбаяр 24
4. БАГАНУУРЫН ИЛ УУРХАЙН НҮҮРСНИЙ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН ЗҮЙ ТОГТОЛ
Г.Долгоржав 32
5. ӨРӨМДЛӨГИЙН БЕНТОНИТ ШАВРЫН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА
Ц.Мөнх-Эрдэнэ, Ж. Эрдэнэбулган 37
6. ТАМИРЫН ГОЛ ОРДЫН ТӨМРИЙН ХҮДРЭЭС МЕТАЛЛУРГИЙН ШААРДЛАГА ХАНГАСАН БАЯЖМАЛ ГАРГАН АВАХ БОЛОМЖ
Г.Энкүүш, М.Мөнхзул 44
7. ХАН-УУЛ ДҮҮРГИЙН 16-Р ХОРООНЫ АВТО ЗАМ БОЛОН ГУДАМЖ ЗАМЫН СҮЛЖЭЭНИЙ АШИГЛАЛТЫН БАЙДЛЫН СУДАЛГАА
Б.Гантулга 50
8. НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦЫГ ГЕОДЕЗИЙН АЖИЛД АШИГЛАХ БОЛОМЖ
М.Долгормаа, А.Энхзаяа 58
9. ЦАГ УУРЫН ОРЧНЫ ШИНЖИЛГЭЭ ХИЙХ ХӨДӨЛГӨӨНТ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СУДАЛГАА
Ш.Баасанхүү 68
10. ШНЕК – РОТОРТ ЦАС ЦЭВЭРЛЭГЧ МАШИНЫ АЖЛЫН ГОРИМ ТОГТООХ ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮН
Ч.Билэгсайхан, М.Дабааноров, Б.Бямбаа 76
11. КОМПЬЮТЕРИЙН ТООН УДИРДЛАГАТАЙ CNC МАШИН
Ц.Доржсүрэн, Э.Наранбаатар 82
12. ХОЁР ДУГУЙТ РОБОТ
А.Намсрайжав, Ц.Гантөгс 89
13. НЕРОН СҮЛЖЭЭ АШИГЛАН ГАР БИЧМЭЛ ТАНИХ СУДАЛГАА
Б.Одонтуяа 96
14. РОБОТ ГАР
Б.Цогтбуян, Г.Отгонбаяр 104
15. ЧИХРИЙН ШИЖИН ӨВЧТЭЙ 50-59 НАСТАЙ МОНГОЛ ЭМЭГТЭЙ ХҮНИЙ ХӨЛИЙН ХЭМЖЭЭНИЙ ӨӨРЧЛӨЛТИЙН СУДАЛГАА, ҮР ДҮН “УХААЛАГ ГУТАЛ”
Б.Бадрах, Г.Начинхүү 110
16. УТААН ХАТААЛГААР ШИНЭСЭН ЗҮСМЭЛ МАТЕРИАЛЫГ ХАТААХ ТУРШИЛТ
Б.Бат-Учрал 114
17. ЭХ ОРНЫ ҮЙЛДВЭРИЙН ЗАРИМ УНДААНЫ ЧАНАР, ХИМИЙН НАЙРЛАГЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА
Б.Хонгорзул, Э.Энхцэцэг 121
18. ЦЕМЕНТЭН ЗУУРМАГИЙН УРСАЛТЫН ШИНЖ ЧАНАРТ ИДЭВХИТ ЭРДЭС НЭМЭЛТИЙН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ
Л.Сандагдоржа, У.Саруул 126
19. ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ХЭМНЭЛТЭНД СЭРГЭЭГДЭХ ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЭХ ҮҮСВЭР АШИГЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА
А.Буянхишиг, М.Уранчимэг, Д.Пунсалмаа 132
20. СЕРВО ХӨДӨЛГҮҮРИЙН ХУРДЫГ МРС КОНТРОЛЛЕР АШИГЛАН УДИРДАХ
Ч.Эрдэнэсүх, Л.Булган 138
21.БАЯНХОНГОР АЙМГИЙН 6 КВ-ЫН ЦАХИЛГААН ДАМЖУУЛАХ ШУГАМ СҮЖЭЭНИЙ ЭРЧМИЙН АЛДАГДАЛ, ТҮҮНИЙГ БУУРУУЛАХ АРГА ЗАМУУД
Б.Гүндэгмаа 149

22. 15КВ-ЫН ЦДАШ-ЫН ТУЛГУУРЫН ХИЙЦИЙГ ӨӨРЧИЛСӨНӨӨР ГАРАХ ҮР ДҮН
М.Баттулга, Э.Мөнх-Од, Г.Уганбаяр, Л.Хулан *157*
23. УС ШҮҮРҮҮЛЭГЧТЭЙ БЕТОНЫ ОНОВЧТОЙ НАЙРЛАГЫН СУДАЛГАА
Г.Нанжид, О. Пүрэвдорж, С.Золжаргал *161*
24. ГЕОПОЛИМЕР БЕТОНЫ ШАХАЛТЫН БАТ БЭХИЙН СУДАЛГАА
Б.Зоригтсайхан, Э.Чинзориг *167*
25. ВААРАН ЭДЛЭЛИЙН ТОХИРОМЖТОЙ НАЙРЛАГА ТОДОРХОЙЛОХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА
Н.Энхжаргал , Х.Бямбажаргал , Ц.Загир, Г.Бямбадаваа *171*
26. МАШИН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН АШИГЛАЛТЫН ҮЛДЭГДЭЛ НӨӨЦИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ
О.Баярчимэг *176*
27. ТЭЭРЭМ ДЭХ ГАН БӨӨРӨНЦГИЙН ДҮҮРГЭЛТИЙГ ХЭМЖИХ АРГУУДЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА
Ц.Гансүх *184*
28. ХАЯГДАЛ ЭЛЕКТРОДЫГ ЦУТГУУРЫН КОВШНЫ ДОТОРЛОГООНД АШИГЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА
Г.Цэнд-Аюуш *194*
29. УУСГАН ХАНДЛАХ ПРОЦЕССТ ФАЗУУДЫН ТЕМПЕРАТУР НӨЛӨӨЛӨХ НӨЛӨӨЛЛИЙН СУДАЛГАА
Б.Өлзийтулга *197*
30. МАНДАЛ-ОВООГИЙН ШАВАРТ ХАЙЛШ ҮҮСГЭГЧ НЭМЭЛТИЙН НӨЛӨӨ
Б.Пүрэвдорж, Л.Сүхбат, Д.Нямдорж *202*
31. ЦЭВДЭГ БА УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ
С.Пүрэвдулам , М.Энхмандах, Э.Цэдэвсүрэн *213*
32. БИОХИЙГ АХУЙД АШИГЛАХ БОЛОМЖ, СУДАЛГАА
Б.Төвшинтөгс, Б.Буянтогтох *219*
33. ГОВЬ-АЛТАЙ, ЧАНДМАНЬ ДҮҮРЭГ, НУУРЫН БҮСИЙН МАЙХАНЦАХИР ФОРМАЦЫН ХУВИРМАЛ ЧУЛУУЛГИЙН ПЕТРОЛОГИЙН СУДАЛГАА
Д.Энхцацрал *226*
34. СҮҮН ХҮЧЛИЙН БАКТЕРИЙН МОЛЕКУЛ БИОЛОГИЙН СУДАЛГАА
Х.Энхжаргал, С.Мөнхшүр *231*
35. КАРБОН МАТЕРИАЛААС ГРАФЕН ОКСИД ГАРГАН АВАХ СУДАЛГАА
Төгсжаргал, Б.Маралмаа, Т.Баттөмөр *239*
36. “ЭРДМИН” ҮЙЛДВЭРИЙН ЭЛЕКТРОЛИТ УУСМАЛ ДАХЬ ТӨМРИЙН АГУУЛГЫГ БУУРУУЛАХ СУДАЛГАА
Г.Отгонзаяа *244*
37. ЗАВХАН АЙМГИЙН БАЯНХАЙРХАН СУМЫН УРГАМАЛАН БҮРХЭВЧИЙН СУДАЛГАА
Н.Лутбаяр *249*
38. ХОЁРДОГЧ ТҮҮХИЙ ЭДИЙГ АШИГЛАН ХИЙСЭН ПАРАБОЛ ТӨВЛӨРҮҮЛЭГЧТЭЙ НАРНЫ КОЛЛЕКТОРЫН ХИЙЦИЙН СУДАЛГАА
Г.Номин-Эрдэнэ, А.Амартүвшин *253*
39. УЛААНБААТАР ХОТЫН НИЙТИЙН ОРОН ЗАЙН ОРЧИНГ ХӨГЖҮҮЛЭХ ШИЙДЭЛ
Р.Элбэг-Очир, М.Ариунзаяа, Э.Мишээл, Г.Нямлхам *261*
40. “LSC”-ийн БОЛОМЖ БА СУДАЛГАА
К.Эрболат *269*
41. КАЗАК ОЮУТНЫ СУРАЛЦАХ ЧАДВАРЫН ШИНЖИЛГЭЭ
М.Айбол *274*
42. ОЮУТАН АМЖИЛТТАЙ СУРАХ АРГА ЗАМ
Б.Хулан *282*
43. НӨХӨН ҮРЖИХҮЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН БОЛОВСРОЛ ДАХЬ ГЭР БҮЛИЙН ҮҮРГИЙГ СУДАЛСАН НЬ (Өсвөр наснынхны жишээн дээр)
С.Мөнхзул *287*

44. “ҮҮЛЭН ТООЦООЛОЛД СУУРИЛСАН ХАРИЛЦААНЫ СИСТЕМИЙН ХӨГЖҮҮЛЭЛТИЙН СУДАЛГАА”
Д.Баясгалан *294*
45. ХИЙСВЭР БОДИТ ОРЧИН АШИГЛАН ТҮҮХИЙН МЭДЛЭГ ОЛГОХ ХИЧЭЭЛ
Б.Тогтохтөр, Б.Хоролсүрэн, Л.Анхбаяр *296*
46. ЦАХИЛГААН ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ҮГ ХЭЛЛЭГ, НЭР ТОМЬЁОГ МОНГОЛ ХЭЛНЭЭ ОРЧУУЛАХ НЬ
Э.Энхтүшиг *303*
47. ОРЧИН ЦАГИЙН ХЯТАД ҮГИЙГ МОНГОЛ ХЭЛЭНД ГАЛИГЛАХ НЬ
Б.Амармөрөн 309
48. МОНГОЛ УЛСЫН ТӨСВИЙН ОРЛОГОД НӨЛӨӨЛӨГЧ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН ШИНЖИЛГЭЭ
Б.Анхцэцэг, Б.Гэрэлмаа *313*
49. ХҮНИЙ НӨӨЦИЙН ЧИГ ҮҮРГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ
Н.Хонгорзул *327*
50. ХЭРЭГЛЭГЧИЙН СОЁЛЫН ЯЛГААТАЙ БАЙДАЛ СУРТАЛЧИЛГААНД ХАНДАХ ХАНДЛАГАД НӨЛӨӨЛӨХ НЬ
Д.Пүрэвсүрэн, Г.Саранцэцэг *340*
51. ХАДГАЛАМЖ ЗЭЭЛИЙН ХОРШООНЫ САЛБАРЫН АШИГТ АЖИЛЛАГААНД НӨЛӨӨЛӨГЧ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН ШИНЖИЛГЭЭ
М.Мөнхтуяа *347*
52. ТӨГРӨГИЙН БОДИТ ХАНШИЙН ХАРЬЦАНГУЙ ҮНЭД СУУРИЛСАН ХАНДЛАГА
Л.Ганхуяг, О.Мишээл *356*
53. БИЗНЕСИЙН БАЙГУУЛЛАГЫН ХҮНИЙ НӨӨЦИЙН ҮР АШИГ БОЛОН ХҮМҮҮН КАПИТАЛЫН ҮНЭ ЦЭНИЙГ ТООЦОХ НЬ
А.Төгсбилэг *369*
54 . ИХ ДЭЭД СУРГУУЛЬ ТӨГСӨГЧДИЙН АЖИЛГҮЙДЛИЙН ШАЛТГААН
О.Оюунханд *380*
55. ЗЭЭЛДЭГЧИЙН ЗЭЭЛЖИХ ЧАДВАРЫГ ОРЧИН ҮЕИЙН СТАТИСИК АРГУУДААР ҮНЭЛЭХ НЬ
Н.Сэвжидпэрэнлэй, Б.Шинэцэцэг, С.Цолмон *392*
56. ХҮНСНИЙ НОГООНЫ НИЙЛҮҮЛЭЛТИЙН СҮЛЖЭЭГ ОНОВЧЛОХ БОЛОМЖ
О.Сугарцэцэг, Б.Хонгорзул *401*
57. ХУВЬЦААТ КОМПАНИУДАД ЗЭРЭГЛЭЛ ТОГТООН ОНОВЧТОЙ ПОРТФЕЛЬ БҮРДҮҮЛЭХ НЬ
Б.Алтаншагай, Э.Цэвээнсүрэн *414*

ЦОХИЛТООР МОДНЫ ХАТУУЛГЫГ ТОДОРХОЙЛОХ

Б.Ванчиг[1], Б.Түмэнсайхан[2], Ж.Сарантуяа[3]

Монгол улс, ШУТИС, БАС

И-мэйл: [1] vanchig_bayanzul@yahoo.com, [2]tumeesd44@gmail.com
[3]saraa_125@yahoo.com

Хураангуй

Мод нь олон зуун жил хүмүүсийн хэрэгцээг хангасан барилгын материал байсаар ирсэн. Өнөөдөр ч олон зуун жилийн түүхтэй модон бүтээцүүд ашиглагдсаар байна. Гагцхүү олон жил ашиглагдсан модон бүтээцийн физик механик шинж чанарт ямар өөрчлөлт орж байгаа талаар тодорхой судалгаа хангалттай биш байдаг. Тэгвэл энэхүү судалгааныхаа ажлаар модон бүтээцийн бат бэхийг үл эвдэх аргаар тодорхойлох боломжийг судлав.

Бид өгүүлэхдээ модны хатуулгыг цохилтоор тодорхойлж, шахалтын бат бэхтэй нь харьцуулсан ба эдгээр нь өөр хоорондоо болон модны насжилттай ямар хамааралтай байгааг судлахыг зорив.

Түлхүүр үг: *бат бэх, насжилт, сорьц, чийглэг, ашиглалтын нөхцөл.*

Оршил

Барилгын салбар хөгжихийн хэрээр барилгын шинэ шинэ материалуудыг бүтээж тэдгээрийг ашиглаж байгаа боловч өнөөг хүртэл модон материалыг хэрэглэсэн хэвээр байна. Модон материалыг ашиглахдаа бат бэхийн үзүүлэлтийг голчилдог бол тэрхүү бат бэхийг ихэнхдээ сорьц бэлтгэж түүнийгээ эвдэж тодорхойлдог. Бат бэхийг шалгахын тулд бүтээц дээр нь эвдэхгүйгээр шалгах арга замыг хайсны үндсэн дээр энэ аргыг сонгон, бат бэхийг хатуулагтай ямар хамааралтай байгааг туршиж судаллаа.

1. Бат бэх ба хатуулгын хамаарал, туршилт, судалгаа

1.1. Материалын бат бэхийг тодорхойлох аргууд

Материалын бат бэхийг туршилтаар тодорхойлохдоо хэрэглэгдэх багаж төхөөрөмжөөс нь хамааруулан эвдэх ба үл эвдэх аргаар тодорхойлдог. Эвдэх аргууд: Харимхай ховхлолтын арга, уян налархай хэв гажилтын арга, цохилтын лугшилтын арга, ховхлох арга, онги татах арга, ирмэг эмтлэх арга байдаг. Эдгээр нь материалыг бат бэхийнх нь хувьд орлохуйц сорьц бэлдэж түүнийгээ эвдэлж бат бэхийг нь тодорхойлдог. Үл эвдэх аргууд: хэт авианы арга, буудах арга мөн цохилтоор тодорхойлох аргууд байдаг. Эдгээр арга нь бүтээцийн хэвийн ажиллагаанд нөлөөлдөггүй.

Иймд бид модны бат бэхийг үл эвдэх аргаар тодорхойлох багажийг MNS 2468-77 стандартын дагуу хийж түүгээрээ туршилт хийв.

[1] Б.Ванчиг, БАС-ИБҮБИ III курсын оюутан
[2] Б.Түмэнсайхан, БАС-ИБҮБИ V курсын оюутан
[3] Ж.Сарантуяа, БАС- Барилгын инженерийн салбарын ахлах багш, Магистр

1.2. Судалгааны обьект

Доорх барилгуудаас дээж авч туршилтад бэлтгэв. Дээжийг MNS 2468-88, MNS 2471-88 стандартын дагуу бэлтгэв.

Хүснэгт 1. Дээж авсан барилгын тайлбар

№	Обьектийн нэр	Эдэлгээний хугацаа /жилээр/	Тайлбар
1	Шинэ мод	1	Шинэ шинэс мод. Чийглэгийг бусад дээжний чийглэгт ойртуулж хатаасан.
2	Багшийн сургууль	65	Архангай. Багшийн сургуулийн спорт заалны барилга. 1956 он.
3	Богдын зуны ордон /Хайстайн лаврин/	179	Улаанбаатар хот. 1837 онд Туулын захад Богдын зуны ордон буюу Гунгаадэжидлэн сүмийг барьж, VIII Богд 1890 оны үеэс зусдаг байжээ.
4	Цогчин дуган	385	Архангай. Сайн ноёны хөвүүн Данзан лам анхны сүм хийдийг Булган уулын өвөрт байгуулсан. 1631 он.

1.3. Цохилтоор модны хатуулгыг тодорхойлох

Цохилтоор хатуулгыг тодорхойлох аргыг Улсын Стандартын Газрын 1988 оны 163 дугаар тогтоолоор батлсан бөгөөд ОХУ-ын СТ СЭВ 2367-80 стандартад үндэслэсэн байдаг. Энэхүү MNS 2468-77 стандартын талаар товчхон дурьдвал: Тодорхой өндрөөс чөлөөтэй унаж байгаа үрлийн цохилтоос үүдсэн ормын проекцын талбайг тодорхойлох ба үрлийн потенциал энергийг проекцын талбайд харьцуулан цохилтын хатуулгыг тооцоход уг аргын мөн чанар оршино.

Сорьцын хэлбэр, хэмжээ: 20x20x150мм-ийн хэмжээтэй, чийгшилийг MNS 2470-77 стандартын [1] дагуу шалгана.

Туршилтад хэрэглэсэн багаж хэрэгсэл:

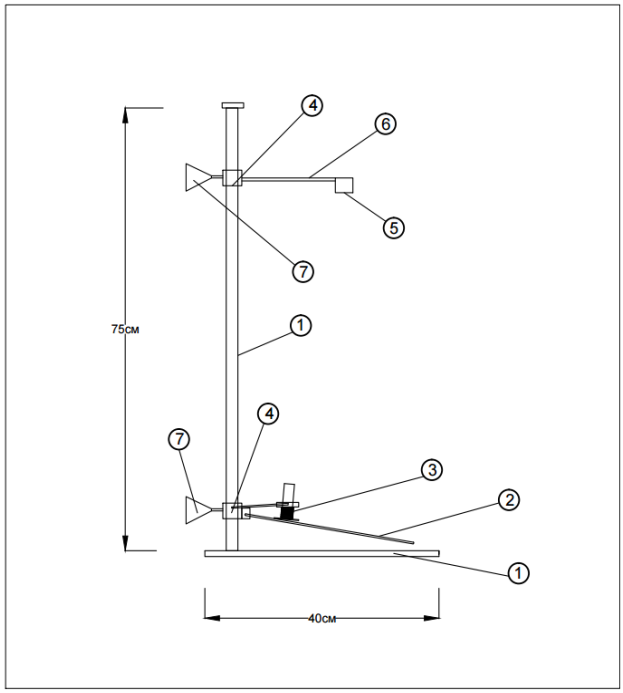
1. 25мм голчтой, 7.8г/см^3 нягттай ган үрэл
2. 0.1мм-ээс багагүй нарийвчлалтайгаар ормыг хэмжих багаж, (Зураг 1.)
3. Проекц гаргах цаас, хортой цаас
4. Чийгшил тодорхойлох багаж, (Зураг 2.)
5. 500мм-ийн өндрөөс үрлийг унагаах багаж (Зураг 3.)



Зураг 1. *Сорьцын хэмжээг 0,01 мм нарийвчлалтай электрон штангенциркулиэр хэмжив***.**



Зураг 2. *Модны чийглэгийг Герман улсад үйлдвэрлэсэн Delmhorst маркийн BD2100 багажаар хэмжсэн*



Зураг 3. *Модны хатуулаг тодорхойлох багажны схем*
1-багана ба тулгуур хавтан, 2-сорьцын даруулга, 3-даруулганы пүрш, 4-түвшин тохируулагч, 5-үрлийг эгц унагаах цагариг, 6-шилбэ, 7-чангалагч

Энэхүү багажны дийлэнх нь металаар хийгдсэн тул багаж хийхдээ гарын доорх материал (лист төмөр, нарийн төмөр, пүрш, төмөр хоолой гэх мэт)-ыг өөр хооронд нь гагнаж холбосон.



Зураг 4. *Ирмэгүүдийн өөг дарж байна.*



Зураг 5. *Элементүүдийг зургийн дагуу гагнаж байна.*



Зураг 6. *Сорьцын чийгийг тодорхойлж байна.*



Зураг 7. *Голч тэмдэглэх цаас бүхий сорьц дээр үрлийг унагааж байна*



Зураг 8. *Үрлийн гаргасан ормыг хэмжиж байна.*

1.4. Шахалтын бат бэхийн хязгаарыг тодорхойлох

Ширхэгийн дагуу шахалтаар бат бэхийн хязгаарыг тодорхойлох аргыг Улсын стандартын газрын 1988 оны 163 дугаар тогтоолоор батлсан бөгөөд ОХУ-ын СТ СЭВ 816-77 стандартад үндэслэсэн байдаг. Энэхүү 2471-77 стандартын талаар товчхон дурьдвал: Шахалтын үед сорьц эвдэх хамгийн их ачааллыг тодорхойлж, энэ ачаалал дахь хүчдэлийг тооцоход уг аргын мөн чанар оршино.

Сорьцын хэлбэр, хэмжээ: 20х20х30мм-ийн хэмжээтэй, чийгшилийг MNS 2470-77 стандартын дагуу шалгана. (шаардлагатай тохиолдолд) [3].

Туршилтад хэрэглэсэн багаж, тоног төхөөрөмж:

А) 0.1мм-ээс багагүй нарийвчлалтайгаар сорьцыг хэмжих багаж (Зураг 1.)

Б) Сорьцод жигд ачаалал өгөх зориулалт бүхий төхөөрөмж (Зураг 9.)

В) Чийгшил тодорхойлох багаж (Зураг 2.)



Зураг 9. *Туршилтыг АНУ-д үйлдвэрлэсэн MTS маркийн 10тн хүчин чадалтай универсаль тестийн машин дээр гүйцэтгэв.*



Зураг 10. *Бат бэхийг 0.02мм/с-ийн хурдтайгаар шахаж туршиж байна.*

Туршилтаар зөвхөн шахалтын бат бэхийг тодорхойлсон бөгөөд энэ нь хатуулагтай хамгийн ойролцоо үр дүнг харуулна. Хатуулаг тодорхойлох дээжээс тодорхой хэсгийг буюу 20х20х30мм хэмжээтэй сорьц бэлтгэж уртын дагуу шахаж эвдэх хүчийг тэмдэглэж авна.

Хүснэгт 1. Архангай аймгийн Багшийн сургуулийн спорт заалны дээж, шинэс мод, ашиглагдсан хугацаа 65 жил

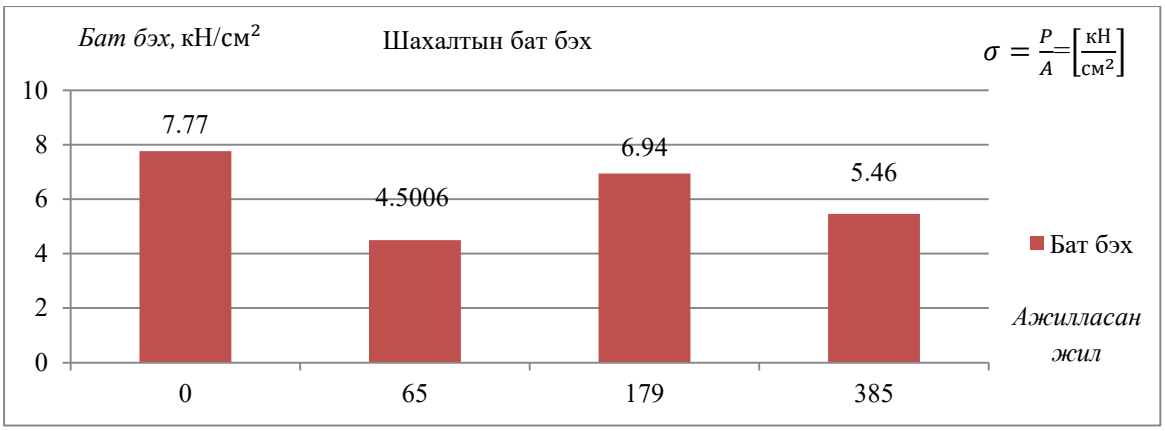
Сорьцын дугаар	Эвдэх хүч, /кН/	Дундаж эвдэх хүч, /кН/	Хөндлөн огтлолын хэмжээ, см			Хөндлөн огтлолын талбай, $мм^2$	Бат бэхийн хязгаар, $кН/см^2$	Дундаж бат бэхийн хязгаар, $кН/см^2$
			Өндөр	Өргөн	Урт			
ШАХАЛТ								
1	19.654	17.9599	1.98	2	2.96	3.96	4.9631	4.5006
2	18.949		1.94	2	3.04	3.88	4.8838	
3	19.197		2	1.96	3.07	3.92	4.8972	
4	17.473		1.97	1.92	2.91	3.78	4.6196	
5	19.174		1.975	2.045	2.98	4.04	4.7474	
6	16.293		2.015	1.92	3.00	3.87	4.2114	
7	18.734		1.945	1.975	3.09	3.84	4.8769	
8	17.859		2.025	2.015	3.04	4.08	4.3768	
9	18.757		2.005	1.91	2.94	3.83	4.8980	
10	17.641		2.105	2	3.01	4.21	4.1903	
11	19.876		2	1.93	3.03	3.86	5.1492	
12	15.794		2	1.94	3.04	3.88	4.0706	
13	19.457		1.99	1.96	3.05	3.90	4.9885	
14	18.555		2.04	2.45	2.98	5.00	3.7125	
15	18.196		1.985	1.99	2.99	3.95	4.6064	
16	17.477		2.065	2.02	2.97	4.17	4.1898	
17	18.03		1.99	2.025	3.09	4.03	4.4742	
18	18.296		2.01	1.9	2.96	3.82	4.7908	
19	13.446		2.02	1.98	2.96	4.00	3.3618	
20	16.339		2.02	2.02	3.08	4.08	4.0043	

Хүснэгт 1-ийн дагуу дөрвөн өөр газар ашиглагдаж байсан модны бат бэхийг тодорхойлов.

2. Туршилтын үр дүн

Хүснэгт 2. Шахалтын бат бэх, хатуулаг

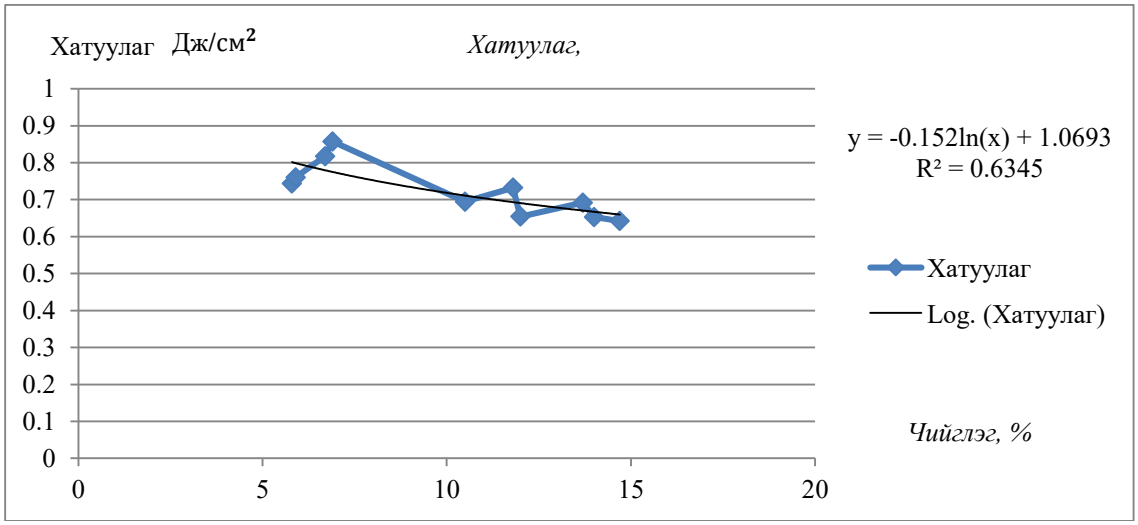
№	Объектын нэр	Дундаж бат бэх, $кН/см^2$	Дундаж хатуулаг, $Дж/см^2$
1	Шинэ шинэс мод, ашиглагдаагүй	7.77	0.8495
2	Архангай аймгийн Багшийн сургуулийн спорт заалны дээж, шинэс мод, ашиглагдсан хугацаа 65 жил	4.5006	0.6753
3	Богдын зуны ордонгийн дээж, шинэс мод, ашиглагдсан хугацаа 179 жил	6.94	0.7478
4	Цогчин дуганы дээж, шинэс мод, ашиглагдсан хугацаа 385 жил	5.46	0.7854



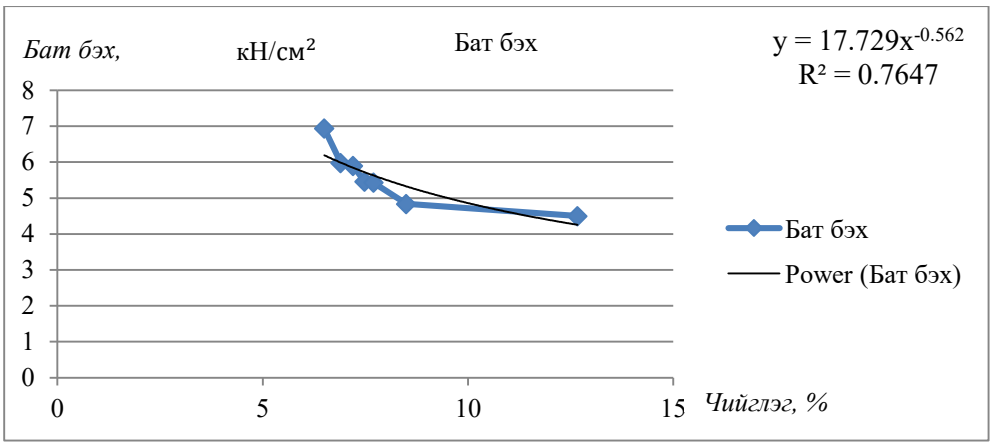
Зураг 11. *Шахалтын бат бэх*



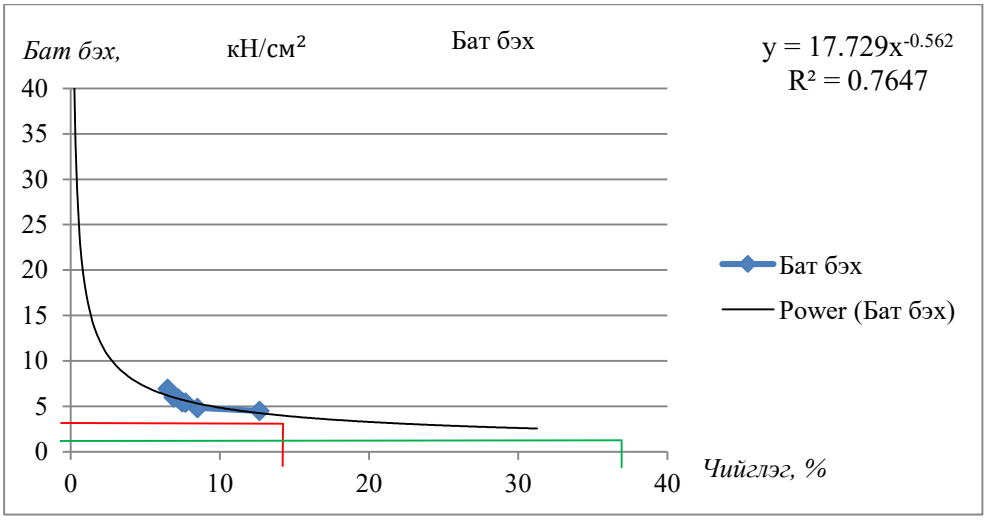
Зураг 12. *Хатуулаг*



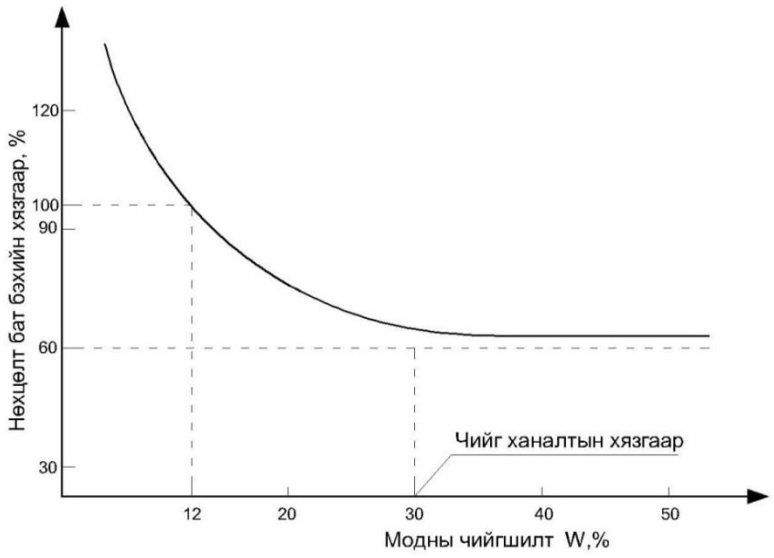
Зураг 13. *Хатуулаг ба чийглэгийн хамаарал*



Зураг 14. *Бат бэх ба чийглэгийн хамаарал*

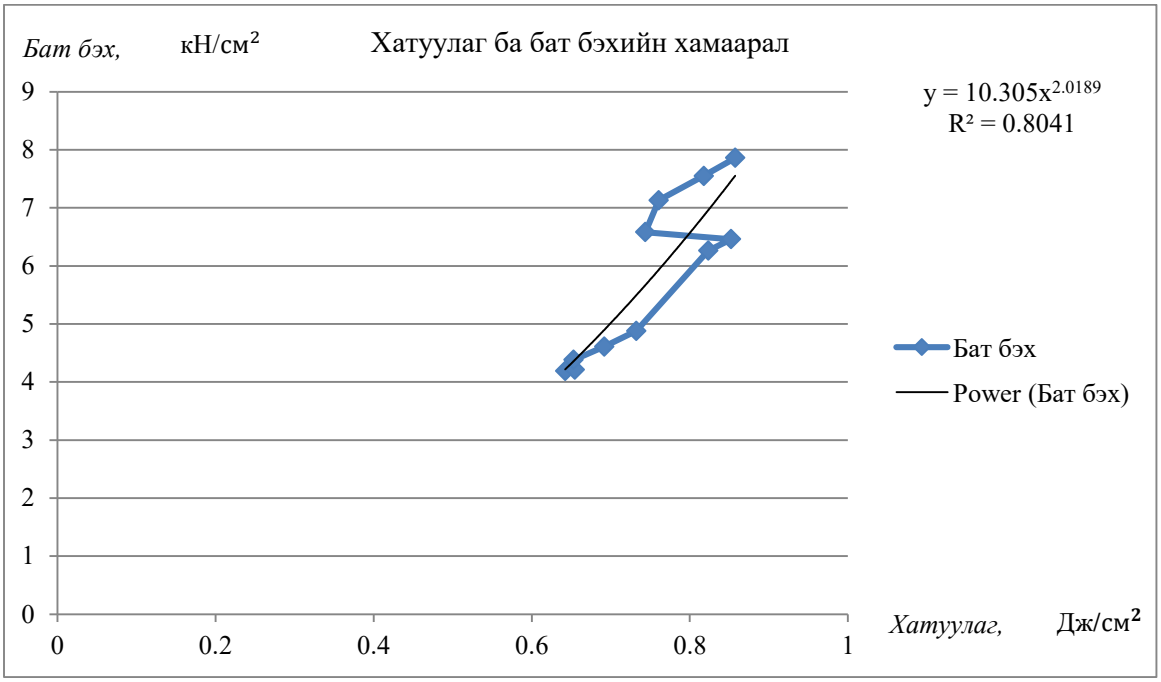


Зураг 15. *Бат бэх ба чийглэгийн хамаарлыг илэрхийлсэн муруйн үргэлжлэл*



Зураг 16. *Модны шахалтын бат бэхэд чийглэгийн үзүүлэх нөлөө*

Энэхүү модны шахалтын бат бэхэд чийглэгийн үзүүлэх нөлөөний муруй дээр модны чийг 12% үед бат бэх нь нөхцөлт бат бэх дээрээ байна гэж үзвэл 30% хүртэл бат бэх нь буурч, эсрэгээр чийглэгийн хэмжээ буурахад бат бэх нь өсч байна [4]. Бидний хийсэн туршилтын утгаар үүссэн муруй нь БНбД 54–01-07, “Модон бүтээц”–д заасан модны шахалтын бат бэхэд чийглэгийн үзүүлэх нөлөөний муруйтай тун ойртсон нь харагдаж байна.



Зураг 17. *Хатуулаг ба бат бэхийн хамаарал*

Дүгнэлт

1. Цохилтоор модны хатуулаг тодорхойлох нь практикт хэвшүүлж болох энгийн арга бөгөөд зардал багатай.
2. Дээрх туршилтаас харахад цохилтын хатуулаг болон шахалтын бат бэхийн хооронд $y=10.305x^{2.0189}$ тэгшитгэл бүхий хамаарал байна. Энэ тэгшитгэл нь детерминацийн коэффициент $R^2 = 0.8041$ байгаагаар нотлогдож байна.
3. Цаашид туршилтын тоог нэмэгдүүлж цохилтоор тодорхойлсон модны хатуулаг, шахалтын бат бэхийн хоорондын хамаарлыг илүү нарийвчлалтайгаар тогтоох аргачлал боловсруулан хэрэгжүүлэх боломжтой юм.

Ном зүй:

[1] MNS 2468-77 *Цохилтоор хатуулгыг тодорхойлох арга.*
[2] MNS 2470-77 *Чийглэгийг тодорхойлох арга.*
[3] MNS 2471-88 Ширхэгийн дагуу шахалтаар бат бэхийн хязгаарыг тодорхойлох арга.
[4] Базар Г. Дүйнхэржав Я. *Модон ба хуванцар бүтээц*. Уб. 2009.

ГЭР ХОРООЛЛЫН АЙЛУУДАД ЗОРИУЛСАН ШИНЭЛЭГ УГААЛТУУРЫН ШИЙДЭЛ

Б.Лхагвасүрэн[1], Н.Хоролмаа[2], Д.Бурмаа[3] Ц.Уранцэцэг[4]

Монгол улс, ШУТИС-Барилга Архитектурын Сургууль

[1]*И-мэйл: Shooboo.b@yahoo.com*
[2]*И-мэйл: naran.khorloo@yahoo.com*
[3]*И-мэйл: buma_to69@yahoo.com*
[4]*И-мэйл: uugii1983@yahoo.com*

Хураангуй

Сүүлийн жилүүдэд Монгол улсын нийгэм, эдийн засагт гарсан өөрчлөлт, тухайлбал хүн амын аж амьдралын эрс ялгаатай түвшин, ялангуяа нийгмийн эмзэг хэсгийн амьжиргааны түвшин эрс доройтсон нь тэдний боловсрол, эрүүл мэндэд нөлөөлөх сөрөг хүчин зүйлийг нэмэгдүүлж, энэ нь сургууль завсардалт, хүн амын өвчлөл, нас баралтын хангалтгүй үзүүлэлтээр илрэх болсон. Монгол Улсын нийт хүн амын дөрөвний нэг нь нийслэлийн захын гэр хороололд амьдардаг. Захын гэр хороололд суурин газрын дэд бүтцийн хүртээмж сул, халуун ус бэлтгэх, бохирыг цэвэрлэх тохиромжтой шийдэл байдаггүй. Үүнээс улбаалан халдварт өвчний тохиолдол ихэсч, хөрс, усны бохирдлын эрсдэл өндөр байгааг судлаачид тогтоосоор байна. Иймээс эрүүл ахуй, ариун цэврийн шаардлага хангалтгүй, халуун ус хангамжийн байнгын хэрэглээгүй, усыг халаахад цаг хугацаа их зарцуулдаг тул бид халуун усны зөв зохистой эрүүл аюулгүй байдлыг хангах үүднээс яндангаас гарах дулаанаар усыг халаах инженерийн энгийн, хялбар шийдлийг бий болгох шаардлага урган гарч ирсэн.

Түлхүүр үг: *ус, шугам сүлжээ, ус халаагч, эрүүл аюулгүй байдал, инженерийн шийдэл, эко*

Оршил

Улаанбаатар хот сэрүүн бүсийн эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай бөгөөд дэлхийн хамгийн хүйтэн нийслэл юм. Хахир хатуу өвлийн улирал ариун цэврийн байгууламжид олон талын хүндрэл учруулснаар Улаанбаатар хотын гэр хорооллын дийлэнх хэсэгт сөргөөр нөлөөлдөг байна. Барилга байгууламжид зөвхөн хэрэглээний халуун ус бэлтгэхэд эрчим хүчний хэрэглээ л өндөр үзүүлэлт болдог. Европын бүсийн орнуудад нэг өрхийн халуун ус бэлтгэх жилийн эрчим хүчний нийт хэрэглээ нь хэрэглээнийхээ байдлаас хамаарч 1500–5000 кВт·цаг/жил байх ба түүн дээр усны бойлер, түгээлтийн болон эргэлтийн шугам хоолойнуудын дулаан алдагдал ойролцоогоор 1000–3000 кВт·цаг/жил орчмоор нэмэгддэг.

Иймээс халуун ус хангамж нь үйлдвэрийн хэрэгцээ болон хүмүүсийн эрүүл мэнд ариун цэврийн шаардлагыг өндөр хэмжээнд хангаж байх ёстой. Хэрэгцээний халуун ус бэлтгэхдээ ус халаах аппарат болон ус халаагчаар бэлтгэнэ. Хэрэглэх халуун усны хэмжээнээс хамаарч ус халаах хэрэгслийг хэсэгчлэн ба төвлөрүүлэн байрлуулна. Хэсэгчлэн гэдэг нь тухайн халуун ус хэрэглэх барилгын дотор буюу хажууд нь ус халаагч бойлер байрлуулж түүгээрээ усыг халааж хэрэгцээний халуун усыг бэлтгээд хэд хэдэн барилгаар нь буюу хорооллоор нь хэрэгцээний халуун усаар хангахыг хэлнэ. Усыг халаахдаа дулааны сүлжээний өндөр температуртай дулаан зөөгчийг ашиглан, усны хурдны ус халаагч, уур усны ус халаагч, эзэлхүүнт ус халаагч зэргийг ашиглаж байгаа бөгөөд гэр хорооллын нөхцөлд хэрэгцээний халуун ус бэлтгэх нь шийдвэрлэх чухал асуудлын нэг болж байна. Улаанбаатар хотын хэмжээнд гэр хороололд 200000 гаруй өрх, 800000 хүн ам оршин суудаг. Иймээс эрүүл ахуй, ариун цэврийн шаардлага хангалтгүй, халуун ус хангамжийн байнгын хэрэглээгүй, ус халаахад цаг хугацаа их зарцуулдаг тул бид халуун усны зөв зохистой эрүүл аюулгүй байдлыг хангах үүднээс яндангаас гарах дулаанаар усыг халаан нөөцөлж, хүссэн үедээ хэрэглэх инженерийн энгийн, хялбар шийдлийг боловсруулав.

Сэдэв сонгосон үндэслэл: Гэр хорооллын ариун цэвэр, эрүүл ахуйн нөхцөл хангалтгүй, цахилгаан ус халаагчийг өргөн ашигладаг, усыг халаахад цаг хугацаа их зарцуулдаг зэрэг асуудлыг шийдвэрлэх үүднээс яндангийн дулааныг ашиглан энгийн хийцтэй, хямд төсөр айл өрх бүрт хэрэглэхэд тохиромжтой, угсралт, ашиглалтын зардал бага байх угаалтуурын шийдлийг гаргах нь сэдэв сонгох үндэслэл болсон.

Судалгааны ажлын зорилго:

Гэр хорооллын айлуудад зориулсан шинэлэг угаалтуурын инженерийн шийдлийг санал болгохыг зорилгоо болгов.

Судалгааны ажлын зорилт:

1. Гэр хорооллын айл өрхийн судалгааг хийнэ.
2. Хүрээлэн буй орчинд ээлтэй байх инженерийн шийдлийг боловсруулна.
3. Айл өрхөд туршилт, судалгаа хийнэ.
4. Ухаалаг угаалтуурыг ашиглах заавар зөвлөмж боловсруулна.
5. Нийгэм эдийн засгийн үр ашгийг тооцно.

Судалгааны объект: Бид Баянзүрх дүүргийн 10–р хорооны хувийн сууц, гэрт халуун усыг бэлтгэх инженерийн шийдлийг гаргаж, туршилт судалгааг явуулах зорилгоор судалгааны объектоо сонгосон болно.

Судалгааны арга зүй: Судалгааны ажлын зорилгыг хэрэгжүүлэхэд гэр хорооллын яндангийн дулааныг ашиглан хэрэглээний халуун ус бэлтгэх инженерийн шийдэлд дүн шинжилгээ хийх, нэгтгэн дүгнэх, хэрэглэгчдээс санал асуулгын аргаар судалгаа явуулах, судалгааны объектод туршилт хэмжилт хийх, туршилтын үр дүнг боловсруулах аргуудыг тус тус ашиглав.

Судалгааны ажлын таамаглал: Халуун ус бэлтгэх инженерийн шийдэл хэр оновчтой эсэх, ариун цэвэр эрүүл ахуйн шаардлага хангаж байгаа эсэхэд үнэлгээ өгөх

Судалгааны ажлын шинэлэг тал:
Энэ төрлийн судалгаа өмнө нь гэр хорооллын яндангийн дулааныг ашиглан, хэрэглээний халуун ус бэлтгэх технологийн судалгаа хийгдэж байгаагүй бөгөөд судалгааны үр дүнд ус халаахад цаг хугацаа хэмнэх төдийгүй айл өрхийн эрүүл аюулгүй байдлыг хангасан шинэлэг угаалтуурын инженерийн хялбар шийдлийг гаргасан.

Судалгааны ажлын практик ач холбогдол:
Ахуйн гаралтай элдэв өвчин эмгэг багасах, хүрээлэн буй орчинд ээлтэй, цаг хугацааг хэмнэх, эрчим хүчний хэмнэлттэй, ашиглалт, угсралтын үеийн зардал бага, хөрсний бохирдлыг багасгах, сэтгэл ханамжийг нэмэгдүүлэх нь хүний эрүүл аюулгүй орчинд амьдрах таатай нөхцөлийг бүрдүүлнэ.

Халуун ус бэлтгэх, ухаалаг угаалтуурыг ашиглах хэрэгцээ шаардлага
Цэвэр ус хангамж, ариун цэвэр, эрүүл ахуй, орчны бохирдол зэрэг гэр хорооллын иргэдэд тулгарч буй том асуудал юм. Гэр хорооллын дэд бүтцийн асуудал нь нэг удаагийн төслөөр шийдэх боломжгүй хэдий ч ухаалаг угаалтуурыг нэвтрүүлснээр дараах шаардлагуудыг хангана. Үүнд:

Эрүүл ахуй. Гэр хорооллын айлууд ахуйн бохир усаа хашаа, жалга, бие засах газар зэрэгт зөөж асгадаг байсан бол септик системд суурилсан энэхүү угаалтуурыг хэрэглэснээр хөдөлмөр зарцуулалтыг багасгаж, гэрт үнэртэх эвгүй үнэрийг арилгаж, нян үржих нөхцөлийг үгүй хийж, хүүхдийн бохир гар, амны хөндийн өвчлөлөөс сэргийлэх нөхцөлийг бүрдүүлнэ.

Тав тух. Гэрт халуун, хүйтэн усыг хослуулан шийдсэн. Угаалтуурт холигч температур мэдрэгч шийдэж өгснөөр хэрэглээг зохистой тааруулна. Мөн бага насны хүүхдэд зориулсан гишгүүрийг суурилуулж өгснөөр гэр бүлийн гишүүн бүр хэрэглэх тохиромжтой таатай нөхцөлийг бүрдүүлсэн.

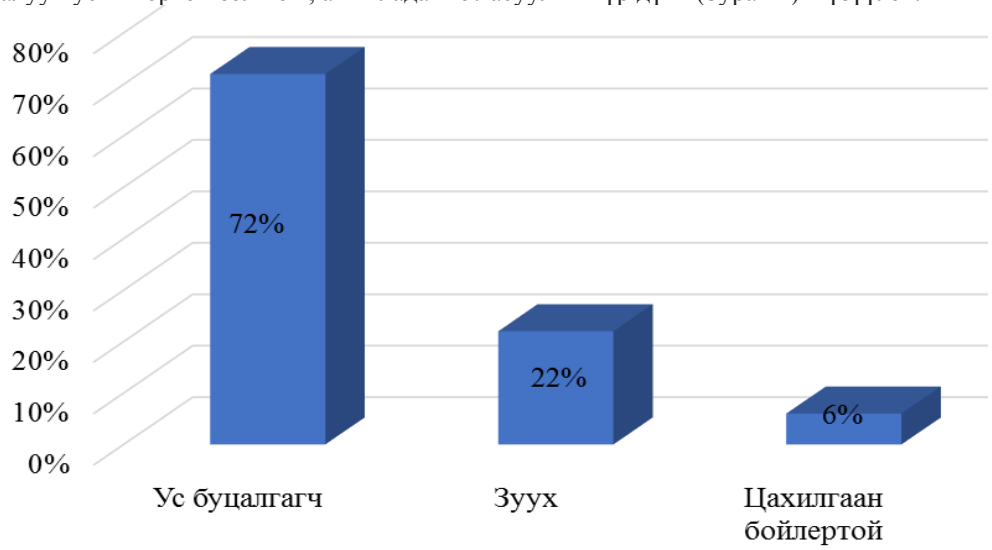
Гоо зүй. Орчин үеийн шийдэл дизайныг гаргасан, хэрэглээний нөхцөлд нийцсэн материалтай учир эдэлгээ удаан, гэрт өнгө үзэмж нэмэх бүтээгдэхүүн юм.

Хүрээлэн буй орчинд ээлтэй. Тог цахилгаан эрчим хүч ашиглахгүйгээр яндангаар хаягдах дулааныг ашиглан хэрэгцээний усыг халааж нөөцөлнө. Бохирын хоолой шийдэж өгснөөр хөрсний гадаргын бохирдлыг багасгаж, амьсгалын замын өвчлөлийг бууруулна.

Угаалтуурыг 24 цагийн турш ашиглах боломжтой, урт хугацааны найдвартай ажиллагааг бүрдүүлж өдөр тутмын үйл ажиллагаанд хэрэглэхэд тохиромжтой. Гэр хорооллын айлуудад шинэлэг оновчтой шийдэл нэвтрүүлэн, иргэдийнхээ орлогод нийцсэн инженерийн цогц шийдлийг хэрэглэх ая тухтай амьдрах нөхцөлийг бүрдүүлж байна.

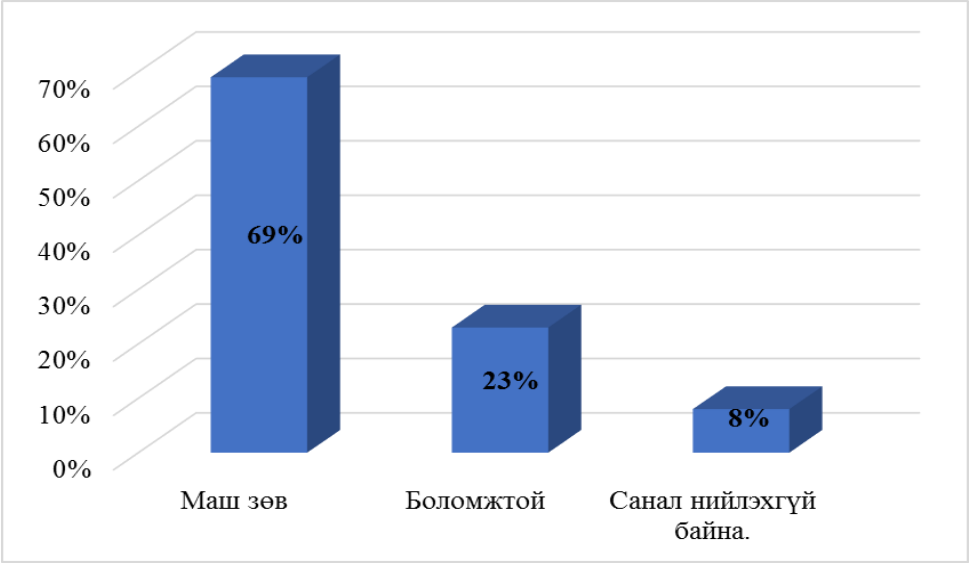
Туршилт, хэмжилтийн үр дүн

Асуулга-1: Баянзүрх дүүргийн 10–р хороонд байрлах амины сууц болон гэртэй 30 айл өрхөөс “Ахуйн нөхцөлд халуун усыг хэрхэн бэлтгэж, ашигладаг вэ? асуулгын үр дүнг (Зураг-1)-т үзүүлэв.



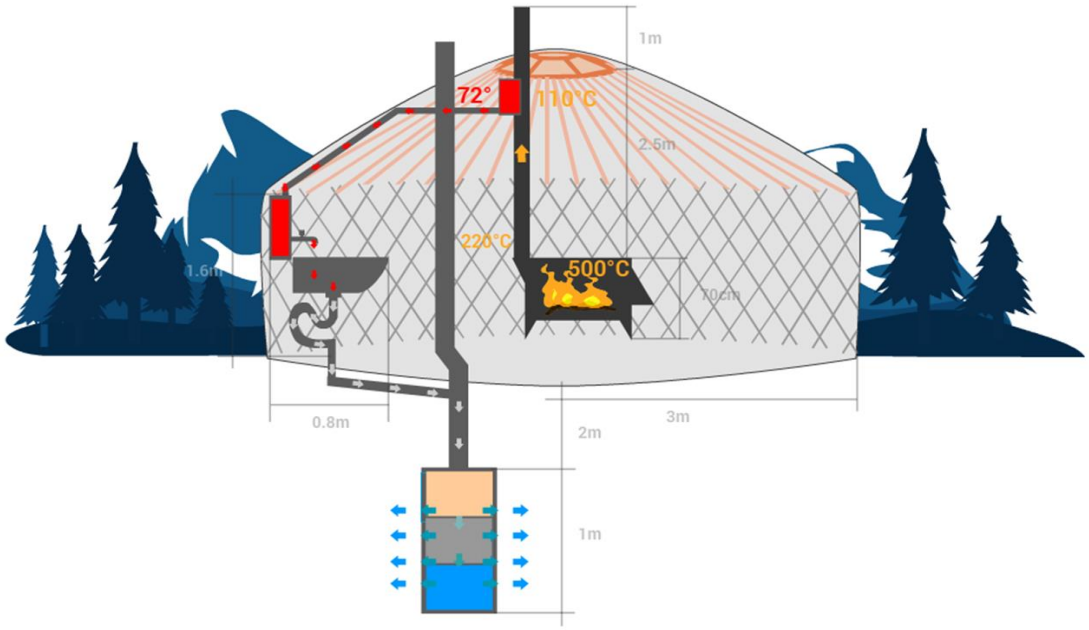
Зураг 1. *Хэрэглээний халуун ус бэлтгэх арга*

Асуулга-2: Яндангийн дулааныг ашиглан, хэрэглээний халуун усыг бэлтгэх нь хэр үр дүнтэй гэж үзэж байна вэ? асуулгын үр дүнг (Зураг-2)-т үзүүлэв.



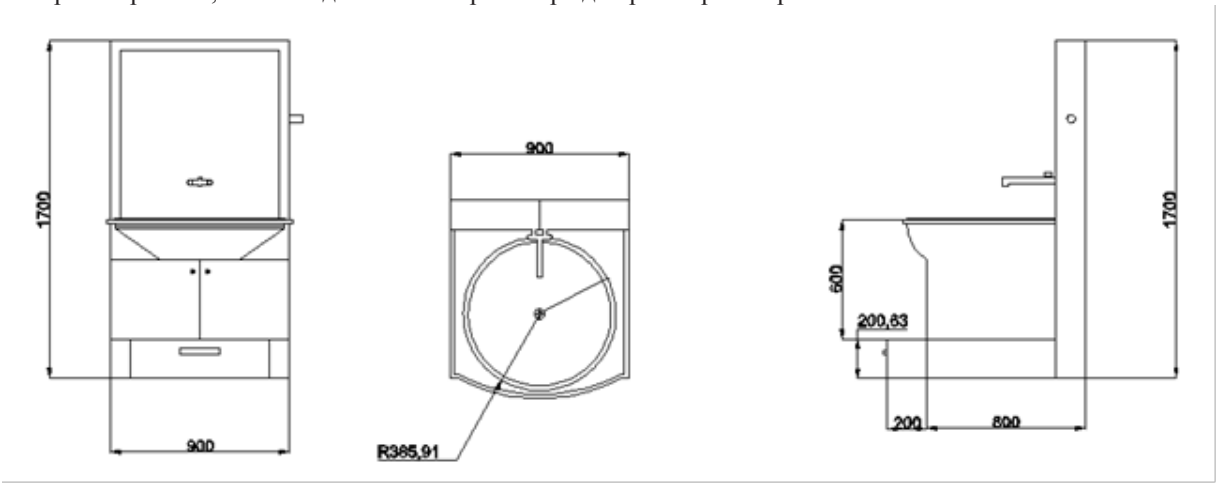
Зураг 2. *Яндангийн дулааныг ашиглан, хэрэглээний халуун усыг бэлтгэх боломж*

Судалгааны үр дүнгээс харахад ихэнх буюу 92% нь шийдлийг дэмжиж байгаа нь халуун ус бэлтгэх шийдэл зайлшгүй шаардлагатай, эрэлт хэрэгцээ байгаа баталж байна. Иймээс шийдлийг дараах байдлаар боловсруулав.

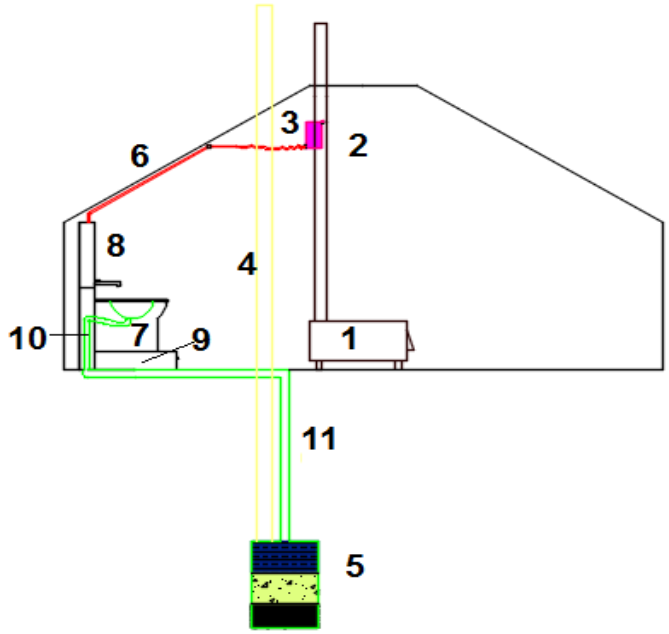


Зураг 3. *Гэр хорооллын нөхцөлд халуун ус бэлтгэх инженерийн шийдэл*

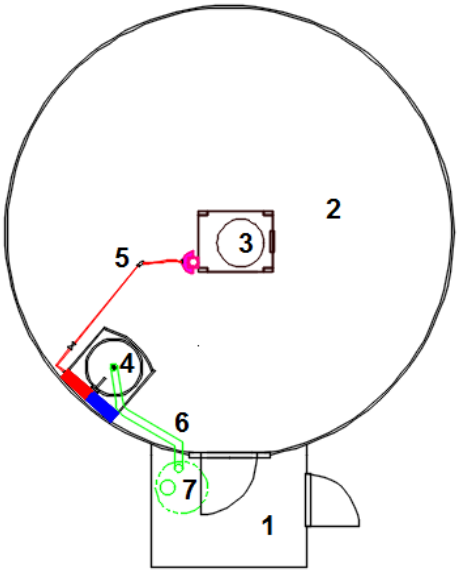
Энэхүү шийдлээр гэр хорооллын амины сууц болон гэрт ус хангамж, ариутгах татуургын төгс, оновчтой шийдлийг гарган үзүүлэв.
Савны ёроолын шүүрүүлэх материалыг 1м хүртэл зузаан үе хайрга, бул чулуу кокс шаарга болон бусад материалаар хийж, савны гадна хана ба ёроолоор эдгээр материалаар асгаас хийнэ.



Зураг 4. *Угаалтуурын байгуулалт*



Зураг 5. *Гэрийн огтлол*
1-ердийн зуух 2-яндан 3-ус халаах сав 4-агааржуулалтын хоолой 5-бохир ус хадгалах сав 6-халуун усны шугам 7-угаалтуур 8-халуун ус хүлээн авах угаалтуурын хэсэг 9-угаалтуурын суурь 10-сифон 11-бохирын шугам



Зураг 6. *Гэрийн байгуулалт*
1-үүдний хэсэг 2-гэрийн хэсэг 3-зуухны хэсэг 4-угаалтуурын хэсэг 5-халуун усны шугам 6-бохирын шугам 7-бохир ус хүлээн авах сав

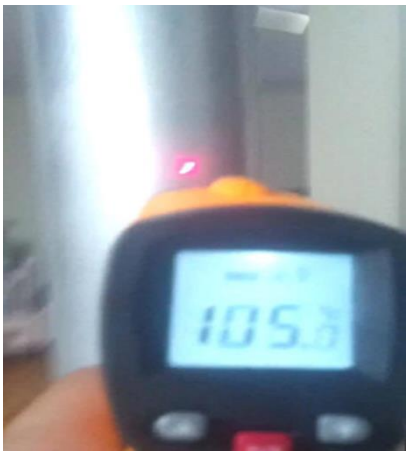
2016 оны 11-р сарын 23-ны өдрөөс эхлэн 2016 оны 12 сарын 02-ны хооронд Баянзүрх дүүргийн нутаг дэвсгэрт байрлах 10-р хорооны Улаанхуаран 10-139 тоотод оршин суугч иргэн Б.Бямбахүүгийнд хийсэн туршилтын үр дүнг (Хүснэгт-1)-д үзүүлэв.

Туршилтын үр дүн:

Халсан усны температур



Галлагаатай үеийн яндангийн температур



Зураг 7. *Хэмжилтийн үр дүн*

Хүснэгт 1.

Ус халаагуур байрлуулахаас өмнө	**Ус халаагуур байрлуулсны дараа**
Хүйтэн ус хэрэглэдэг байсан	Халуун ус хэрэглэх боломжтой болсон.
Дотор агаарын чийгшил 40%-тай байсан	Дотор агаарын чийгшил нь 50%-тай болж өөрчлөгдсөн
Тог цахилгааны хэрэглээ өндөр байсан.	Хэрэглээний усаа халаахад заавал тог хэрэглэхээ больсон.
Халуун ус хэрэглэх шаардлагатай үедээ заавал буцалгаж хэрэглэдэг байсан.	Байнгын халуун устай байх болсон. (Галлагаа их үед 75 ^{0}C хүртэл халаах боломжтой.)
Өрөөний дотор агаарын температур 24 ^{0}C	Өрөөний дотор агаарын температур 25 ^{0}C

Жич: 18:00 цагт 4 л усыг ус халаагчид хийж халаахад 18:30 минутад 62^0 С байсан. 19:00 цагт ус халаагч дахь усны температур 70^o С байсан. Хэмжилтийг дулааны камераар хийж гүйцэтгэсэн. Харин орой унтахын өмнө буюу 22:00 цагт зууханд нүүрс хийж, ус халаах саванд 5^{0}С-тай, 4 л усыг хийхэд, 1 цагийн дараа 75 ^{0}С-ийн температуртай, харин өглөө 08:00 цагт 30-40 ℃ бүлээн байгаа нь хүний цагийг хэмнэх, ариун цэвэр эрүүл ахуй, эдийн засаг, эрчим хүчний хувьд үр ашигтай болохыг туршилтаар нотолсон. Бид энэхүү судалгааг цаашид дэлгэрүүлэн, шийдлийг улам боловсруулж, иргэд олон нийтэд таниулан сурталчлах үйл ажиллагаа явуулах болно.

Дүгнэлт

Шинэлэг угаалтуурыг хэрэглэснээр гэр хорооллын айлуудад ахуйн гаралтай элдэв өвчин эмгэг багасах боломжтой, Баянзүрх дүүргийн 10-р хороонд байрлах 30 айл өрхөд судалгаа хийхэд хэрэгцээ шаардлага 92%-тай, хүрээлэн буй орчинд ээлтэй байх инженерийн шийдлийг боловсруулсан нь цаг хугацааг хэмнэсэн, эрчим хүчний хэмнэлттэй, цахилгаан эрчим хүч зарцуулахгүй, нийгэм эдийн засгийн үр ашгийн тооцоог хийхэд ашиглалтын зардал бага, угсралтын өртөг бага, сэтгэл ханамжтай байгааг судалгааны ажлын үр дүнгээр тогтоов.

Ном зүй:

1. Дашдорж Ц, Уранцэцэг Ц, Баатарсүрэн Х, Ц.Алтанцэцэг, Пүрэвсүрэн Д. *Сантехник угсралтын технологи* Уб., 2013, 2014
2. Эрдэнэцэцэг Д, Цацрал Ц, Даваацэрэн Ж, Уранцэцэг Ц. *Сантехникч* Уб 2012
3. Цацрал Ц, Мөнхбаяр Б, Даваацэрэн Ж. *Бие даасан ус хангамж, ариун цэврийн байгууламж* Уб 2012
4. Сүнжидмаа Д, Лхагвадулам Б, Мөнхбаяр Б, Цацрал Ц, Амгалан С, Энхболд С. *Ногоон барилга* Уб 2014

ОЮУ ТОЛГОЙН БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ХҮДЭР БУУЛГАХ ТЭРГЭНЦРИЙН ТООРМОСНЫ СИСТЕМИЙГ САЙЖРУУЛАХ СУДАЛГАА

Ч.Зэндмэнэ[1], Я.Доржсүрэн[2], Б.Анхбаяр[3], О.Лувсан[4], А.Ганбат[5], О.Эрдэнэбаяр[6], Б.Худабай[7], Ж.Эрдэнэбаяр[8],

ШУТИС, Геологи уул уурхайн сургууль

e-mail: zendmene@must.edu.mn, realsolution@must.edu.mn

Хураангуй:

Энэхүү өгүүлэлд Оюу Толгой ХХК болон ШУТИС ГУУС-ийн хамтарсан "Үйлдвэрлэлийн удалгаа" туршилтын хөтөлбөрийн хүрээнд Оюу Толгойн ил уурхайн анхдагч бутлуураас баяжуулах үйлдвэрийн агуулах хүртэлх хүдэр тээвэрлэх процесст хэрэглэгддэг үндсэн тоног төхөөрөмжийн нэг болох хүдэр буулгах тэргэнцрийн тоормосны системд тулгарч буй асуудлыг шийдвэрлэх боломжийг судлав.

Түлхүүр үг:

Туузат конвейер, төмөр зам, тоормослох хүч, динамик тоормос

Удиртгал:

Оюу Толгой ХХК нь Монголын эдийн засаг, улсын төсөвт томоохон нөлөө үзүүлдэг компани юм. Оюу Толгой-н ил уурхай 2012 оноос эхлэн хүдэр олборлож байна. Уурхайгаас олборлосон хүдрийг баяжуулах үйлдвэрийн хэд хэдэн шат дамжлагаар боловсруулж, зэсийн баяжмал үйлдвэрлэдэг. Одоогийн байдлаар Оюу Толгой нь дэлхийд хэрэгжиж буй зэсийн томоохон 10 төсөлд багтаж байна.

Анхдагч бутлуураас баяжуулах үйлдвэр хүртэлх хүдэр тээвэрлэх процесст хэрэглэгдэж буй үндсэн тоног төхөөрөмжийн нэг нь хүдэр буулгах тэргэнцэр юм. Уг тэргэнцрийн тоормосны системийн саатлын улмаас төлөвлөгөөт бус сул зогсолт гарч байна. Энэ нь уг төхөөрөмжийн төдийгүй нийт үйлдвэрийн найдвартай ажиллагаа, бүтээлд сөрөг нөлөө үзүүлж байгаа тул энэхүү асуудлыг шийдэх зайлшгүй шаардлага гарсан.

Энэхүү судалгааны ажлаар хүдэр буулгах тэргэнцрийн тоормосны системийн саатлыг бууруулах, засвар үйлчилгээний хугацааг багасгах, баяжуулах үйлдвэрийн найдвартай, тасралтгүй ажиллагааг дээшлүүлэх, эдийн засгийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх боломжийг судлав.

Судалгааны объект:

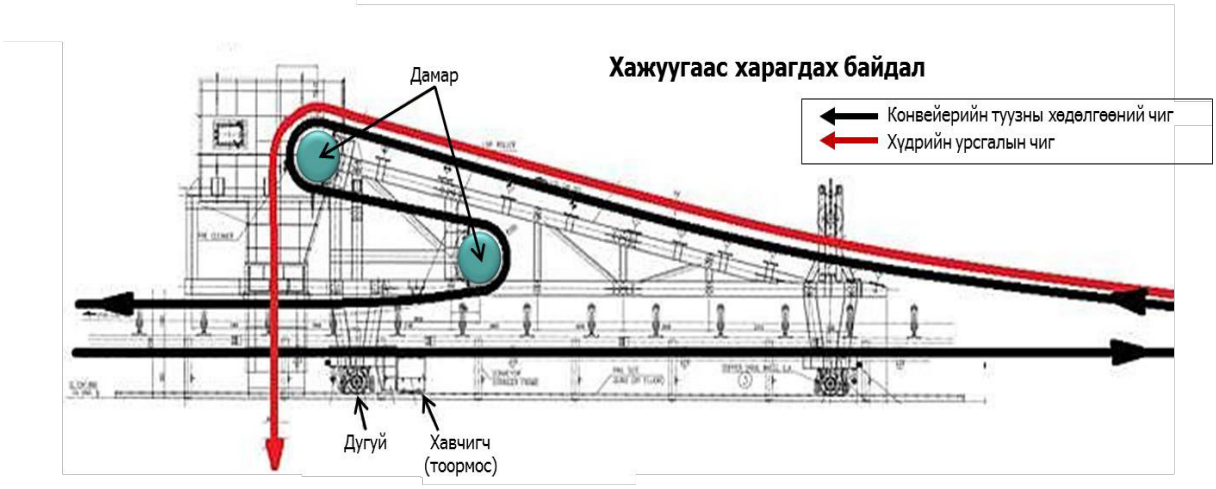
Оюу Толгой-н баяжуулах үйлдвэрийн хүдэр буулгах тэргэнцэр.

Судалгааны аргачлал

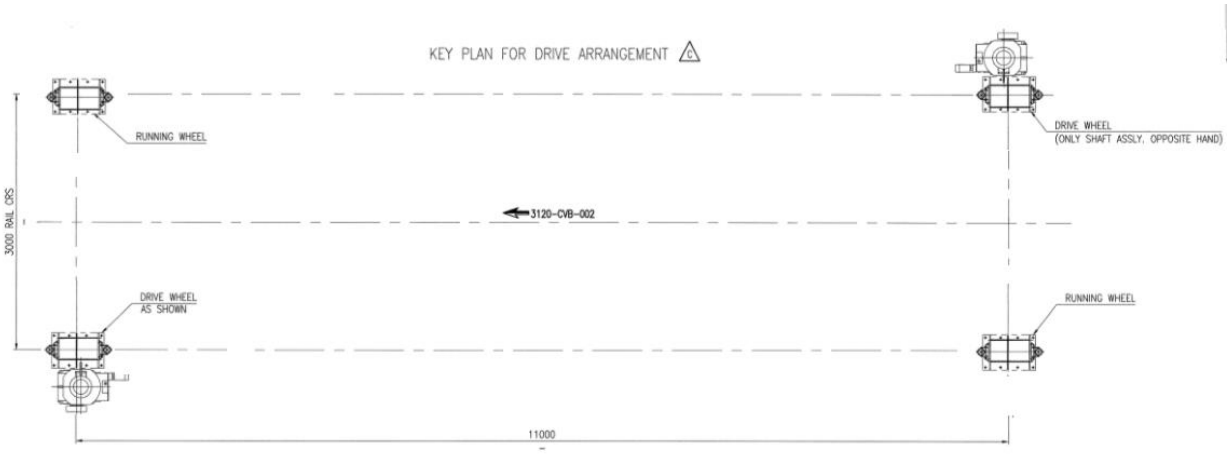
"Five Why буюу Таван Яагаад" зарчим болон инженерийн батагтах бусад тооцоо

1. Тэргэнцрийн тоормосны системийн саатлын шалтгаан тодорхойлох

Хүдэр буулгах тэргэнцэр нь туузат конвейерийн ажиллагааг тасалдуулахгүйгээр бутлуурын хоёр шугамыг ээлжлэн хүдрээр тасралтгүй хангах зориулалттай. Тэргэнцэр нь конвейерийн системийн нэг бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд төмөр замын явах ангитай, хөтлөгч дугуйн дээрх ажлын тоормос болон хоёр талын зогсоолын тоормостой. (зураг 1) Хөтлөгч хоёр дугуй нь хоёр тэнхлэг дээр эсрэг талд байрласан. (зураг 2)



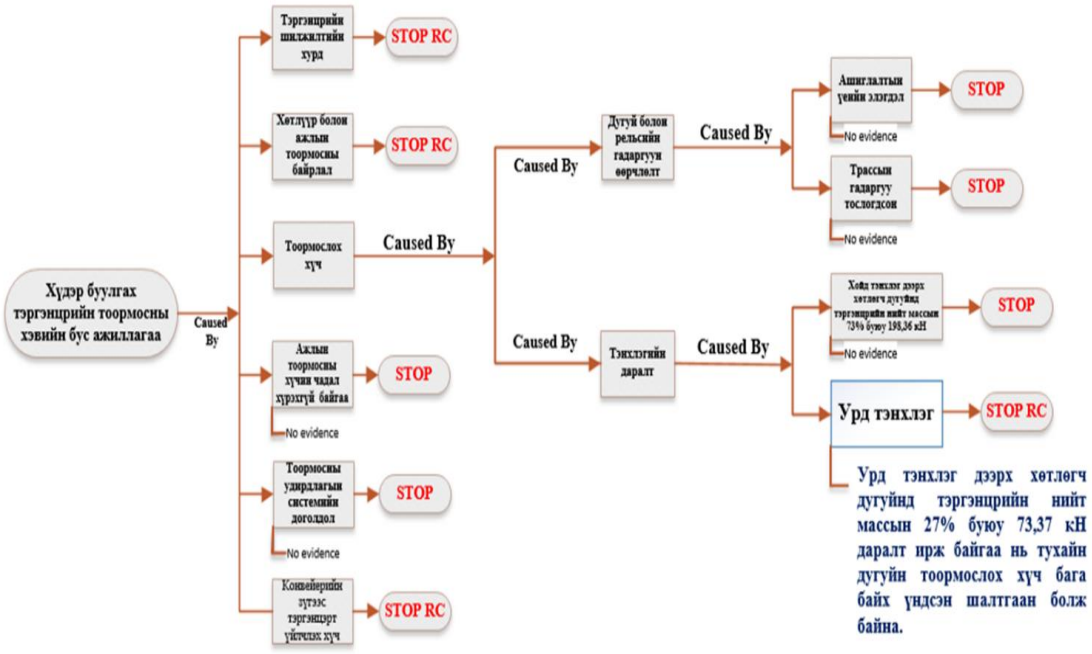
Зураг 1. *Тэргэнцрийн хажуугаас харагдах байдал*



Зураг 2. *Тэргэнцрийн хөтлөгч дугуйн байрлал*

Конвейерийн системийн ашиглалтын түүхээс харахад тээвэрлэх хүдрийн хэмжээ эрс нэмэгдсэний улмаас сүүлийн жилүүдэд тэргэнцэр нь зогсох дохио өгсөн ч зогсохгүй өөрийн инерци болон туузны таталтаар төмөр зам дээгүүр гулгаж, хязгаар хүртэл явах тохиолдол гарсан байна. Тоормосны системийн саатлын шалтгааныг илрүүлэх зорилгоор аливаа асуудлын шалтгаан ба илрэлийн хоорондын хамаарлыг мөрддөг "Таван Яагаад" зарчмыг ашиглав. (зураг 3)

Тээвэрлэх хүдрийн хэмжээ их үед урд тэнхлэг дээрх ачаалал харьцангуй бага, тиймээс энэ тэнхлэгийн хөтлөгч дугуйн тоормослох хүч, улмаар тэргэнцрийн нийт тоормослох хүч нь тоормосны эсрэг нийлбэр хүчийг дийлэхгүй байгаа нь саатлын үндсэн шалтгаан болох нь тогтоогдсон бөгөөд үүнийг дараах аргачлалаар тооцож бататгав. Энд харуулсан тооцоо нь конвейерийн системийн боломжит их бүтээл 7200 т/ц-д харгалзана.



Зураг 3. *Five Why аргачлалаар саатлын шалтгааныг тогтоосон нь*

1.1 Тэргэнцрийн кинематик тооцоо

Тэргэнцрийн цахилгаан хөдөлгүүрийн эргэлт: n_x=1450 эрг/мин
Цахилгаан хөдөлгүүрийн чадал: $P_{цх}$=5.5 кВт
Редукторын гаралтын голын эргэлт: $n_г$=8.7 эрг/мин

1. Цахилгаан хөдөлгүүрийн голын өнцөг хурд

$$\omega_x = \frac{\pi * n_x}{30} = \frac{3.14 * 1450}{30} = 151.76 \text{ рад/сек} \quad (1)$$

Энд: π=3.14
n_x- Хөдөлгүүрийн номиналь хурд, эрг/мин

2. Хөдөлгүүрийн голын мушгих момент

$$M_x = \frac{P_{цх}}{\omega_x} = \frac{5.5 * 10^3}{151.76} = 36.24 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (2)$$

Энд: $P_{ц.х}$- Хөдөлгүүрийн чадал, кВт
ω_x- Хөдөлгүүрийн өнцөг хурд, рад/сек

$$M_т \geq M_x$$
$$79\text{Нм} \geq 36.24\text{Нм}$$

Энд: $M_т$- Ажлын тоормосны тоормослох момент, Н · м
M_x- Хөдөлгүүрийн голын мушгих момент, Н · м

3. Редукторын гаралтын голын өнцөг хурд

$$\omega_г = \frac{\pi * n_г}{30} = \frac{3.14 * 8,7}{30} = 0.91 \text{ рад/сек} \quad (3)$$

Энд: $n_г$-Редукторын гаралтын голын эргэлтийн хурд, эрг/мин

1.2 Тэргэнцрийн динамик хүчний тооцоо

1. Тэргэнцрийн шилжих хурд

$$v = \omega_г * R_д = 0.91 * 0.22 = 0.2 \text{ м/сек} \quad (4)$$

Энд: $R_д$- Тэргэнцрийн дугуйн радиус, м

$\omega_г$- Редукторын гаралтын голын өнцөг хурд, рад/сек

2. Тэргэнцрийн хурдатгал

$$a = \frac{v}{t} = \frac{0.2}{1,3} = 0,15 \text{ м/сек}^2 \quad (5)$$

Энд: t- Тэргэнцрийн жигд хурдаа авах хугацаа, сек

v- Тэргэнцрийн шилжих хурд, м/сек

3. Тоормослох үед үүсэх инерцийн хүч

$$Ф = -m_б * a = -(m_0 + m_a) * a = -(18734 + 5912.33) * 0.15 = 3696,94 \text{ Н} \quad (6)$$

Энд: m_0- Тэргэнцрийн өөрийн масс, кг

m_a- Тэргэнцэр дээрх ачааны масс, кг

4. Тоормослох хүч

$$B_Т^у = P_т^у * ψ_б = 73.37 * 0.4 = 29,348 \text{ кН} \quad (7)$$

$$B_Т^х = P_т^х * ψ_б = 198.36 * 0.4 = 79,34 \text{ кН} \quad (8)$$

Энд: $P_т^у, P_т^х$- Тоормослох үед урд болон хойд талын хөтлөгч дугуйн дээр ирэх ачаалал, кН

$ψ_б$- Зам ба дугуйн барьцалдалтын коэффициент

5. Нийт тоормослох хүч

$$B_т = B_Т^х + B_Т^у = 79,34 + 29,348 = 108,68 \text{ кН} \quad (9)$$

Энд: $B_т^х, B_т^у$- Урд болон хойд дугуйн тоормослох хүч, кН

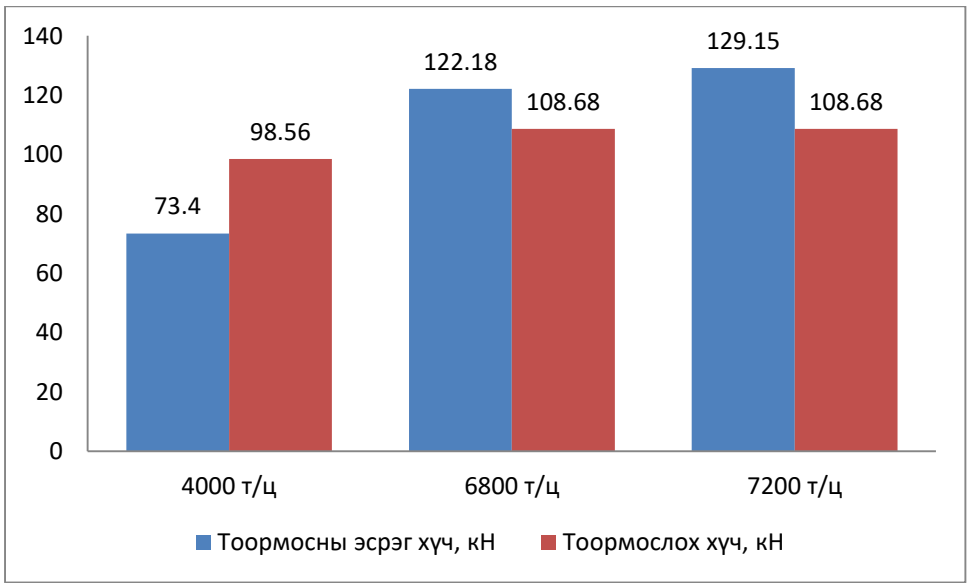
6. Тэргэнцрийг бүрэн зогсоох нөхцөл

$$B_т \geq Ф + F (10)$$

Энд: F=125.46 кН конвейерийн туузны таталтаас тэргэнцэрт үйлчлэх хүч, кН

Ф- Тэргэнцрийн шилжилтийн үед үүсэх инерцийн хүч, кН

$108,68 \text{ кН} \leq 129,15 \text{ кН}$ болж, конвейерийн бүтээл 7200 т/ц үед тоормослох хүч нь тоормосны эсрэг хүчийг давахгүй байгаа шалтгаанаар тэргэнцэр зогсох байрандаа зогсохгүй байна. Дээрх аргачлалаар эдгээр хүчнүүдийн хэмжээг конвейерийн системийн өмнөх үеийн бүтээл 4000 т/ц, одоогийн дундаж бүтээл 6800 т/ц, боломжит их бүтээл 7200 т/ц байх үед тус тус тодорхойлж 4-р зурагт харьцуулан харуулав.



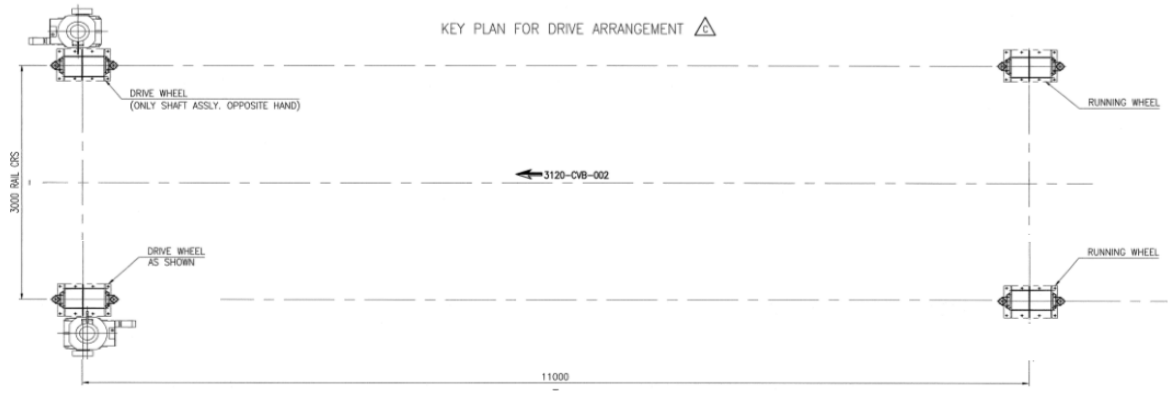
Зураг 4. *Инерцийн хүч, туузны татах хүчний нийлбэр ба тоормослох хүчний харьцаа (конвейерийн системийн бүтээлээр*

2. Саатлын шалтгааныг арилгах боломжийн судалгаа

Өмнөх тооцооноос харахад тэргэнцрийг буулгах цэг дээр нь найдвартай зогсоохын тулд нэг бол тоормослох хүчийг өсгөх эсвэл тоормосны эсрэг хүчийг багасгах шаардлагатай байна. Судалгааны аргаас үндэслэн доорх 2 шийдлийг сонгон авч дараах тооцооллыг хийж гүйцэтгэлээ. Үүнд:

1. Хөтлөгч 2 дугуйг ачаалал их авдаг нэг тэнхлэг дээр байрлуулах
2. Богино холбогдсон ротортой асинхрон хөдөлгүүрийн динамик тоормос

2.1 Хөтлөх 2 дугуйг ачаалал их авдаг нэг тэнхлэг дээр байрлуулах



Зураг 5. *Инерцийн хүч болон туузны татах хүчний нийлбэрийг нийт тоормослох хүчинд харьцуулсан хамаарлын график*

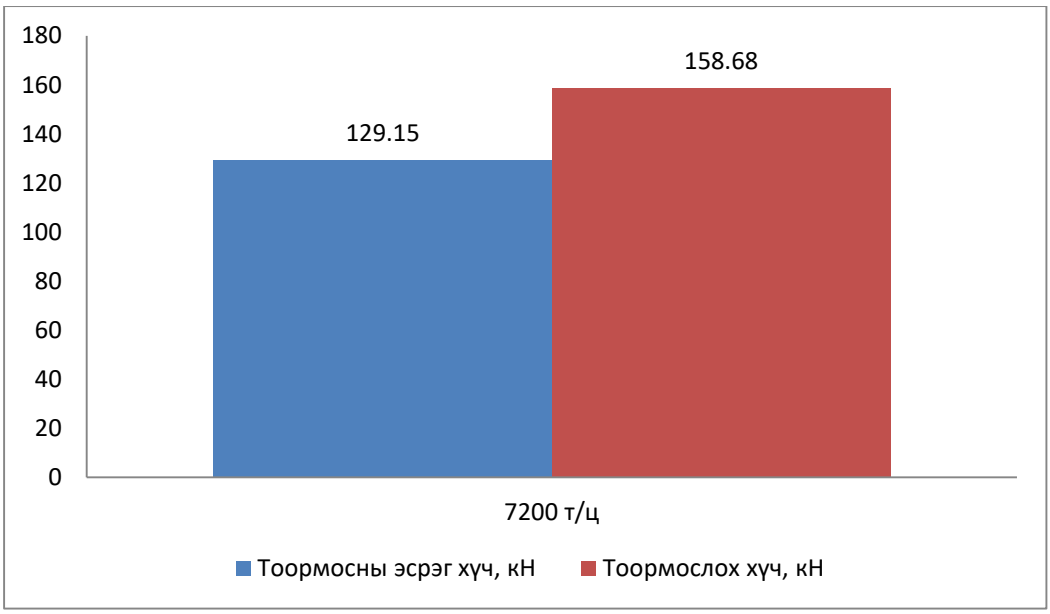
Тиймээс урд дугуйны хөтлөгчийг хойд тэнхлэгт шилжүүлнэ гэж үзээд дараах нөхцөлийг дахин шалгав.

7. Нийт тоормослох хүч:

$$B_т = 2 * B_т^x = 2 * 79{,}34 = 158{,}68 \text{ кН} \quad (11)$$

$$B_т \geq Ф + F$$

$158{,}68 \text{ кН} \geq 129{,}15 \text{ кН}$ тоормосны хүч нь, тэргэнцрийн инерци болон туузны татах хүчний нийлбэрийг давж нөхцөл биелж байна.

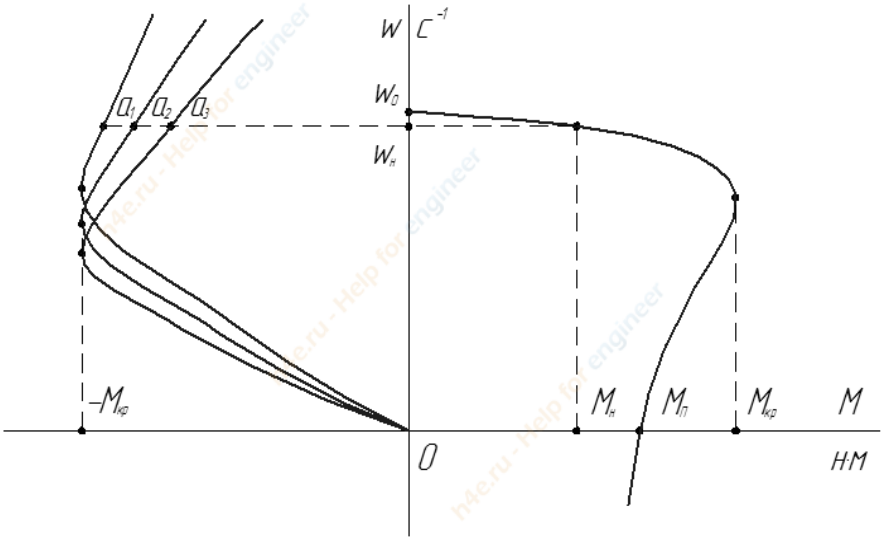


Зураг 6. *Инерцийн хүч болон туузны татах хүчний нийлбэрийг нийт тоормослох хүчинд харьцуулсан хамаарлын график*

2.2 Богино холбогдсон ротортой асинхрон хөдөлгүүрийн динамик тоормос

Хөдөлгүүрийг тэжээлийн үүсгүүрээс салгасны дараа эргэлдэх соронзон орны үйлчлэлгүй болно. Энэ үед статорын дурын 2 фазыг (ороомог) тогтмол хүчдэлийн үүсгүүрээс тэжээж динамик тоормосонд оруулна. Тогтмол хүчдэлээр тэжээх үед статорт тогтмол соронзон орон үүснэ. Энэ үед инерцээрээ эргэлдэж буй роторт тогтмол ц.х.х индукцлэгдэнэ.

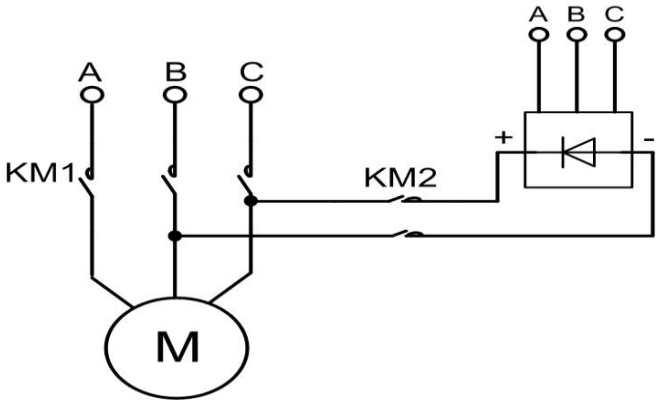
Үүний улмаас ротороор гүйх тогтмол гүйдэл нь статорт үүссэн тогтмол соронзон оронтой харилцан үйлчилснээр тоормослох момент үүсгэнэ.[8], [9]



Зураг 7. *Динамик тоормосны үеийн механик характеристик*

Хөдөлгүүрийн техникийн өгөгдөл

1. $P_{Хөд} = 5.5$ кВт
2. $U_н = 700$ В
3. $f = 50$ Гц
4. $I_{ном} = 6.5$ А
5. $n = 1450 \frac{эрг}{мин}$
6. $T_{орч} = 40℃$
7. $\cos\varphi = 0.81$



Зураг 8. *Динамик тоормосны зарчмын схем*

Тооцоо:

1. Хөдөлгүүрийн өнцөг хурд

$$\omega_н = \frac{n \cdot 2\pi}{60} = \frac{1450 \cdot 2 \cdot 3.14}{60} = 151.767 \text{ рад/сек} \quad (12)$$

Энд:n- Хөдөлгүүрийн номиналь хурд, эрг/мин

2. Хөдөлгүүрийн момент

$$M_Н = \frac{P_н}{\omega_н} = \frac{5500}{151.767} = 36.24 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (13)$$

Энд: $P_н$- Хөдөлгүүрийн чадал, кВт

$\omega_н$- Хөдөлгүүрийн өнцөг хурд, эрг/мин

3. Хөдөлгүүрийн синхрон буюу идеаль хоосон явалтын хурд

$$\omega_0 = \frac{f \cdot 2\pi}{p} = \frac{50 \cdot 2 \cdot 3.14}{2} = 157 \text{ рад/сек} \quad (14)$$

Энд: р- Туйлын тоо

4. Номиналь гулсалт

$$S_н = \frac{\omega_0 - \omega_н}{\omega_0} = \frac{157 - 151.767}{157} = 0.0333 \quad (15)$$

5. Хийцийн коэффициент

$$c = 1{,}1$$

Богино холбогдсон ротортой асинхрон хөдөлгүүрийн хувьд хийцийн коэффициент нь с=(1.02÷1.15)

6. Роторт индукцлэгдэх ц.х.х

$$E = c \cdot \omega_н = 1.1 \cdot 151.767 = 166.94 \text{ В} \quad (16)$$

7. Роторын актив, индуктив эсэргүүцэл

$$r_р = 0.0086 \text{ Ом}$$
$$x_р = 0.04466 \text{ Ом}$$

8. Роторын гүйдэл

$$I_k = \frac{E}{\sqrt{r^2 + x^2}} = \frac{166.94}{\sqrt{0.0086^2 + 0.04466^2}} = 3670.6 \text{ А} \quad (17)$$

$$I_р = \frac{E}{\sqrt{r^2 + x^2}} \cdot \cos\varphi = 0.189 \cdot 3670.6 = 693.7 \text{ А} \quad (18)$$

9. Тоормослох момент

$$M_т = \frac{2.92 \cdot I_р{}^2 \cdot R_р}{M_н \cdot n_с \cdot n_д} = \frac{2.92 \cdot 693.74^2 \cdot 2.08}{36.24 \cdot 1500 \cdot 0.966} = 55.66 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (19)$$

Энд: $I_р$- Роторын гүйдэл, А

10. Тогтмол гүйдлийн хэмжээ

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cdot I_1 = I_т = 1.23 \cdot 6.5 = 8 \text{ А} \quad (20)$$

11. Статорын ороомгийн эсэргүүцэл

$$2r_1 = 2.08 \cdot 2 = 4.16 \text{ Ом} \quad (21)$$

12. Динамик тоормос хийх тогтмол хүчдэл

$$U_Т = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cdot I_1 \cdot 2r_1 = 2.45 \cdot I_1 \cdot r_1 = 2.45 \cdot 6.5 \cdot 2.08 = 33.12 \text{ В} \quad (22)$$

13. Чадал

$$P_Т = 3.02 \cdot I^2 \cdot r_1 = 3.02 \cdot 6.5^2 \cdot 2.08 = 265.4 \text{ Вт} \quad (23)$$

3. Үр ашиг

Тэргэнцрийн засвар үйлчилгээний үед ажлын тоормос болон зогсоолын тоормосны накладыг солиход 2 цаг зарцуулдаг. Одоо тэргэнцрийн накладуудыг 4 долоо хоногт нэг удаа сольдог ба жилд 12 удаа буюу 24 цаг сул зогсоно.

1. Сул зогсолтоос үүсэх алдагдлыг бүтээмжээр тооцвол:

$$Q1 = t * Q\text{ц} = 24 * 6800 = 163200 \text{ тн}$$

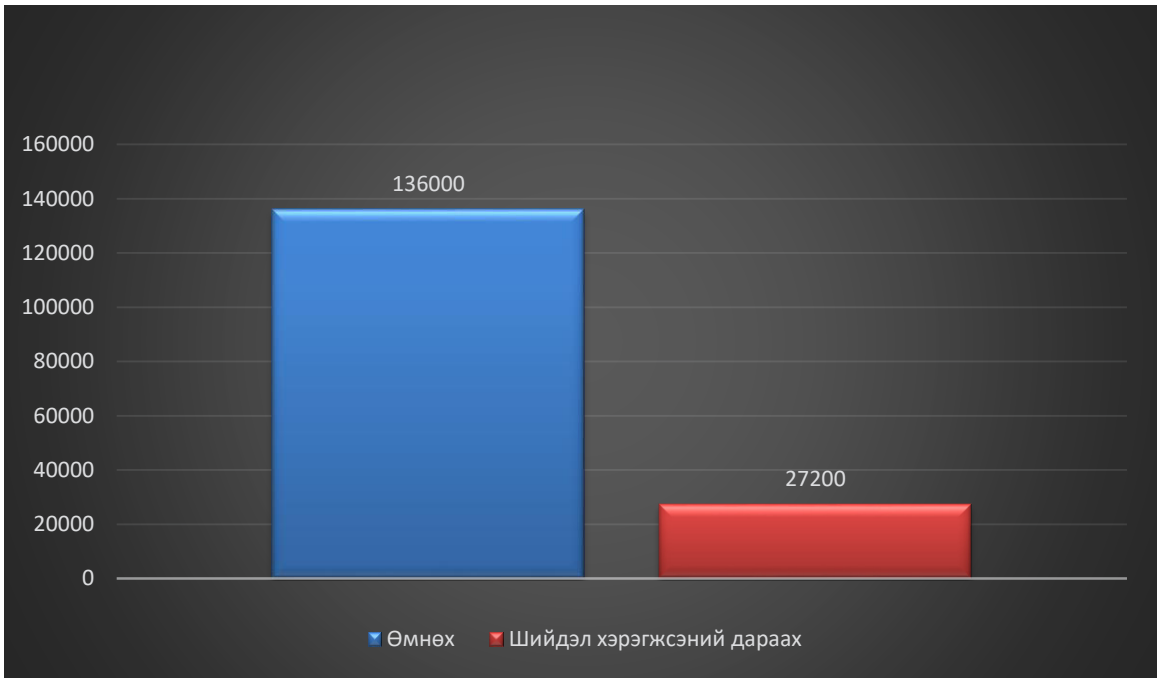
Шийдэл хэрэгжүүлснээр:

Тэргэнцрийн хэвийн ажиллагааны үед тоормосны накладуудыг 6 сард нэг удаа буюу жилд 4 удаа цагийн хугацаанд төлөвлөгөөт засварыг хийж гүйцэтгэнэ. Бүтээмжийн алдагдлыг тооцоолбол:

$$Q2 = t * \ Q\text{ц} = 4 * 6800 = 27200 \text{ тн}$$

Нэмэгдэх бүтээмж:

$$Q = Q1 - Q2 = 163200 - 27200 = 136000 \text{ тн}$$



Зураг 9.*Төлөвлөгөөт сул зогсолтын бүтээмжийн алдагдлыг харьцуулсан график тн/цаг*

Дүгнэлт

1. Тоормос бүхий хөтлөгч хоёр дугуй тэргэнцрийн тэнхлэг тус бүр дээр суурилсан, урд тэнхлэг дээрх ачаалал харьцангуй бага үед нийт тоормослох хүч нь инерцийн ба туузны татах хүчний нийлбэрээс бага байгаа нь саатлын гол шалтгаан болж байна.
2. Тэргэнцрийг зогсооход шаардлагатай тоормослох хүчийг нэмэгдүүлэхийн тулд урд тэнхлэгт байгаа хөтлөгч дугуйг хойд тэнхлэгт шилжүүлэн тавьж хоёр дугуйн үрэлтийн хүч болоод зүтгэх хүчийг тэнцүүлэх шаардлагатай нь судалгааны явцад тогтоогдлоо.
3. Динамик тооцоог хийсний үр дүнд сөөлжилсөн байрлалтай үед тоормосны хүч $B_{тоормос} = 108{,}68\ kH < B_{тэргэнцэр} = 129{,}15\ kH$, хөтлөгч дугуйг нэг тэнхлэг дээр буюу хойд тал руу шилжүүлснээр тоормослох хүч$B_{тоормос} = 158{,}68\ kH > B_{тэргэнцэр} = 129{,}15\ kH$ болж инерцийн хүчнээс их байгаа тул бүрэн зогсоох боломжтой байна.
4. Судалгааны ажлаас харахад хүдэр буулгах тэргэнцрийн богино холбогдсон ротортой асинхрон хөдөлгүүрийг динамик тоормосны горимоор ажиллуулах боломжтой нь тогтоогдлоо. Ингэснээр ажлын тоормосны накладны эдэлгээний хугацаа уртсан, механик тоормос дээр ирэх ачаалал, засвар үйлчилгээний зардал, төлөвлөгөөт бус зогсолт зэрэг нь буурч, агуулахын нөөцийг зөв тооцох боломж бүрдэнэ.

Ашигласан материал

1. Вольдек А.И. Электрические машины.-Ленинград, Энергия, 1978
2. Доржсүрэн. Я Уурхайн цахилгаан экскаваторын тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүрийг хувьсах гүйдлийн хөдөлгүүрээр солих боломж магистрын ажил. 2011. ШУТИС
3. Пүрэвтогтох Б. Ил уурхайн тээврийн машин төхөөрөмж. Уб., 2007
4. Пүрэвтогтох Б. Ил уурхайн конвейерийн тээвэр. Уб., 2004
5. Цэвэгмид.Ж, Эрдэнэцэцэг. Б, Доржсүрэн.Я бусад Инженерийн лавлах-9. Уб.,2013
6. Saurabh Rane, Subhashis Dey. Design aspects of a motorised travelling tripper. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 7, Issue 3, March-2016.

БАГАНУУРЫН ИЛ УУРХАЙН НҮҮРСНИЙ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН ЗҮЙ ТОГТОЛ

Г.Уранбайгаль*, Г.Долгоржав**

ШУТИС, ГУУС, Геодезийн салбар
e-mail: uranbaigali@mail.ru, dokori0715@gmail.com

Хураангуй:

Ордын уул-геологийн тогтоц, уул техникийн нөхцөл, мөн хадгалалт зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаарч нүүрсний чанар буурах нь уурхайд тодорхой хэмжээний алдагдал үүсгэхэд хүргэдэг. Нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийг жигдрүүлэх асуудал нь тэдгээрийн өөр хооронд байгалийн зүй тогтол хэрхэн хамааралтай байгаа эсэхийг судлан тогтооож, математик загваруудыг гарган авч уулын ажлын төлөвлөлт болон явцад шуурхай мэдээллээр хангах, хэрэглэгчид чанарын шаардлага хангасан нүүрсийг нийлүүлэх зэрэг олон асуудлыг шийдвэрлэх боломжтой юм.

Баганууурын нүүрсний ил уурхайн нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийн өөр хоорондын хамаарлыг судлан тогтооож, гарган авсан математик загваруудыг ашиглан уулын үйлдвэрлэлийн өдөр тутмын болон урт, дунд богино хугацааны төлөвлөлтийн ажлын үед урьдчилан прогноз мэдээллээр хангах зэрэг боломжийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр судалсан.

Түлхүүр үг:

Илчлэг чанар, корреляцийн коэффициент, регрессийн тэгшитгэл, харилцан хамаарал

Оршил

Баганууурын нүүрсний уурхай өнөөдөр жилд 3 сая гаруй тонн нүүрс олборлон борлуулж, Монгол Улсын нүүрсний хэрэгцээний 40 хувь, төвийн бүсийн нүүрсний хэрэгцээний 60 орчим хувийг олборлож эх орныхоо тэргүүлэх үйлдвэр болтлоо өсөж хөгжсөн. Баганууурын нүүрсний уурхай нь 2013 онд 3.88 сая.тн, 2014 онд 3.62 сая.тн, 2015 онд 3.73 сая.тн нүүрс тус тус олборлосон бөгөөд орон нутгийн ДЦС болон ДЦС-II, III, IV-т нийлүүлж, мөн жижиглэнгээр /гадны машин/ борлуулж байна.

Өнөөдөр дэлхий нийтэд уул уурхай өндөр хөгжиж зах зээлийн бөгөөд хариуцлагатай цаг үед ажиллаж амьдарч байгаагийн хувьд Баганууурын нүүрсний уурхай зөвхөн цахилгаан станц бусад хэрэглэгчдийг нүүрсээр хангаад тайвшрах биш байгалиас заяасан энэ үнэт баялгийг хаягдалгүй ашиглах орчин үеийн техник технологи нэвтрүүлэн бүтээгдэхүүнийхээ чанарыг сайжруулах дагалдах бүтээгдэхүүнийг ашиглах, боловсон хүчний өндөр хөгжил бий болгох удирдлагын арга барилыг цаг ямагт сайжруулах бодлого зорилт тавин ажиллаж байна [1].

Ордын уул-геологийн тогтоц, уул техникийн нөхцөл, мөн хадгалалт зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаарч нүүрсний чанар буурах нь уурхайд тодорхой хэмжээний алдагдал үүсгэхэд хүргэдэг. Нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийг жигдрүүлэх асуудлыг тэдгээрийн өөр хоорондын хамаарлыг тогтоосон математик загваруудыг ашиглан уулын ажлын шуурхай төлөвлөлтөөр зохицуулж болох боломжтой юм. Иймээс тус уурхайн нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийн өөр хоорондын хамаарлыг судлан тогтоож, гарган авсан математик загваруудыг ашиглан уулын үйлдвэрлэлийн өдөр тутмын болон урт, дунд, богино хугацааны төлөвлөлтийн ажлын үед урьдчилан прогноз мэдээллээр хангах зэрэг боломжийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр судлах нь чухал асуудлын нэг юм.

Зорилго, зорилт:

Баганууурын уурхайн нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийн хоорондын зүй тогтлыг судлах, тэдгээрийн өөр хооронд ямар харилцан хамааралтай эсэхийг тогтоох, математик загвар гарган авах зорилго тавьж судалгааны ажлыг гүйцэтгэв. Дээрх зорилгодоо хүрэхийн тулд дараах зорилтуудыг тавилаа. Үүнд:

- тухайн ордын хэмжээнд техник-химийн шинжилгээний үр дүнг ашиглан нэгэн төрлийн статистик боловсруулалтын аргаар ордын дундаж нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох

- нүүрсний илчлэг чанар буюу дулаан гаргах чадвар болон үнслэг, чийглэг, дэгдэмхий бодис, хүхрийн агууламжийн хэмжээ зэрэг бусад үзүүлэлтүүдийн хооронд хамаарал байгаа эсэхийг тогтоох
- нүүрсний илчлэг чанар нь нэг хүчин зүйлт үзүүлэлтээс хэрхэн хамаарч байгааг тогтоох, математик загваруудыг гаргаж авах

Судалгааны арга зүй

Уг судалгааны ажилд математик-статистикийн арга, корреляцийн болон регрессийн шинжилгээний арга, харьцуулалтынзэрэг аргуудыг хэрэглэсэн болно.

Судалгааны обьект

Багануурын нүүрсний ил уурхайн уулын ажил явуулсан мөргөцгүүд

Судалгааны практик ач холбогдол

Геологи хайгуулын ажлын үр дүн зарим тохиолдолд 35-50 хувийн зөрүүтэй байж болдог. Жишээлбэл боломжтой нөөцийн хувьд ордын зүй тогтол шилжилт, тасралт бий болсон байх, ордын бүрэлдэн тогтсон механизмаас шалтгаалан ашигт малтмалын чанарын үзүүлэлтүүд харилцан адилгүй байдаг. Иймд уулын ажлын өрнөлтийн үед мөргөцгөөс дээжлэлт авч, ордын хэмжээнд нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийг судлан тогтоох шаардлагатай. Энэ үр дүнг ашиглан уулын ажлын төлөвлөлт хийхэд чанарын дундажлалын асуудлыг шийдвэрлэх, урьдчилан прогноз хийх зэрэг практик ач холбогдолтой юм.

Нүүрсний чанарын үндсэн үзүүлэлтүүдийн харилцан хамаарлыг тогтоох судалгаа

Ордын байршлын хувьд Багануурын нүүрсний орд газар нь Улаанбаатар хотоос зүүн тийш 130.0 км зайтай Хэнтийн уулархаг мужийн зүүн өмнөд хэсэгт Хэрлэн голын баруун эргийн дагуу оршдог. Орд газрын гадаргын өндөршилт нь далайн түвшнээс дээш 1332.9-1376.3 м хооронд хэлбэлздэг.

Нүүрсний орд нь зүүн хойноос баруун урагш чиглэсэн суналын дагуу уртаараа 12 км, өргөнөөрөө 4-5 км талбай эзэлж мульд маягаар тогтсон үндсэн 3 нүүрсний давхаргаас бүрдсэн эрчим хүчний зориулалттай Б2 маркын нүүрсэнд хамаарах бөгөөд 1 дүгээр хүснэгтээр ордын нүүрсний чанарын дундаж үзүүлэлтүүдийг харуулав.

Хүснэгт 1. Багануурын уурхайн нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүд

№	Чанарын үзүүлэлтүүд	Тоон утга
1	Илчлэг буюу дулаан гаргах чадвар	3200-3600 ккал/кг
2	Үнслэг	12-17%
3	Чийглэг	28-33%
4	Хүхрийн агуулга	0.3-0.5%
5	Хувийн жин	1.23-1.31 тн/м3

Эх сурвалж: Багануурын уурхайн 2016 оны уулын ажлын тайлан

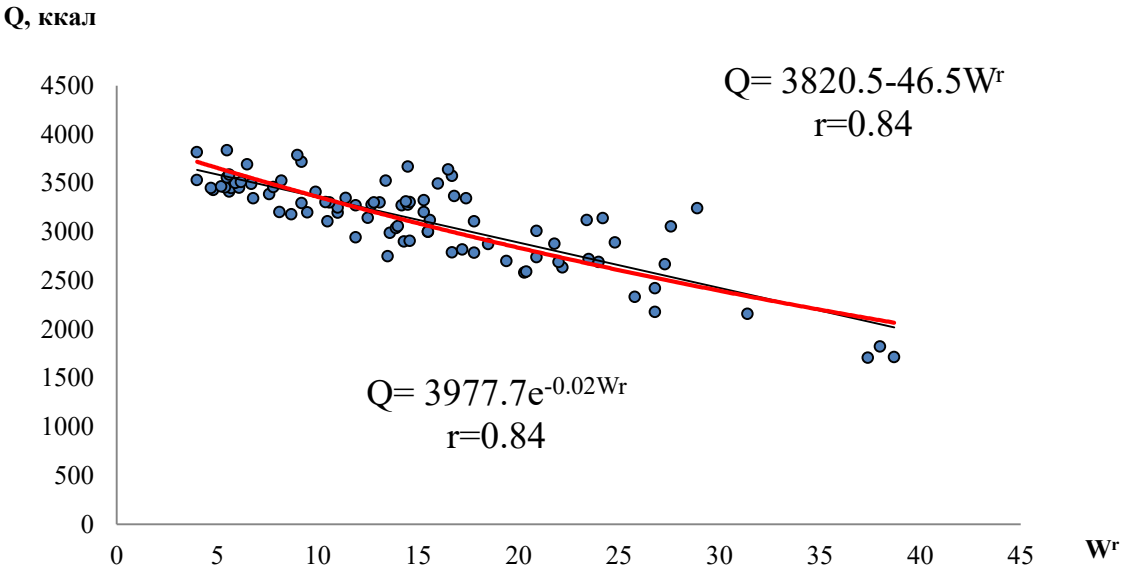
Уг судалгааны ажлын хүрээнд 2016-2017 онд Багануурын уурхайн лабораторийн нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийн техник-химийн шинжилгээний үр дүнгээс зөвхөн мөргөцгийн 87 дээжийн үр дүнг ашиглав.

Багануурын уурхайн 2016 онд уулын ажлын өрнөлт явагдсан мөргөцгүүдэд нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүд нь Q=3154.8±42.03ккал/кг, A^d=14.06±0.81%, W^r=31±0.57%болохыг судлан тогтоолоо. Мөн Багануурын уурхайн нүүрсний чанарын үзүүлэлт тус бүрд математик-статистик боловсруулалтыг хийж, гарсан үр дүнг харьцуулан 2 дугаар хүснэгтээр үзүүлэв.

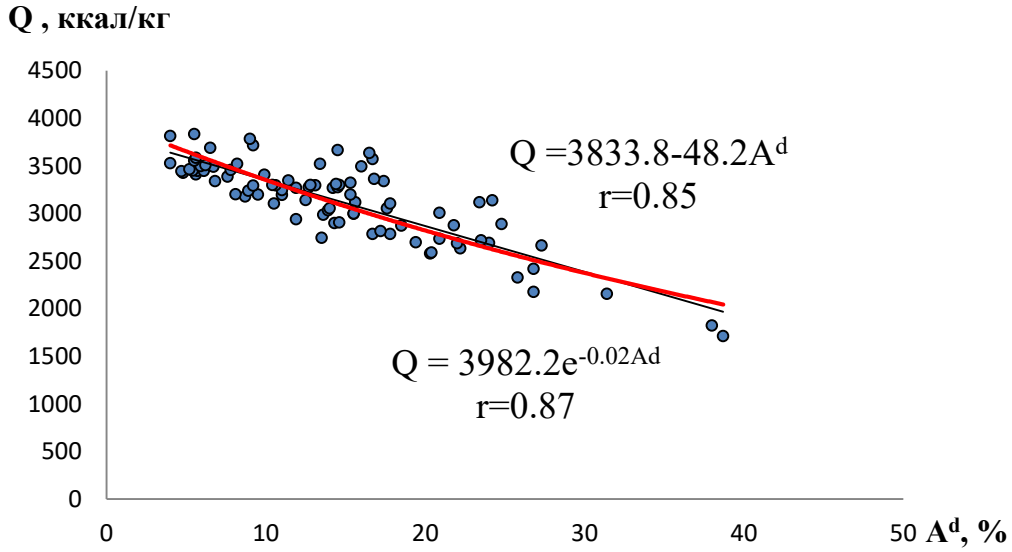
Хүснэгт 2. Баганууурын уурхайн нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийн математик-статистик боловсруулалтын үр дүн

№	Статистикүзүүлэлтүүд	Илчлэг Q, ккал/кг	Үнслэг A^d, %	Чийглэг W^r, %
1	Дээжийн дундаж утга	3154.79	14.6	31
2	Стандарт алдаа	42.035	0.807	0.572
3	Медиан	3246.2	14	31.95
4	Мода	3230	26.8	30.1
5	Вариац	153.7	56.6	28.4
6	Хамгийн бага утга	1822.1	4	5.4
7	Хамгийн их утга	3835	38	41
8	Дээжийн тоо	87	87	87

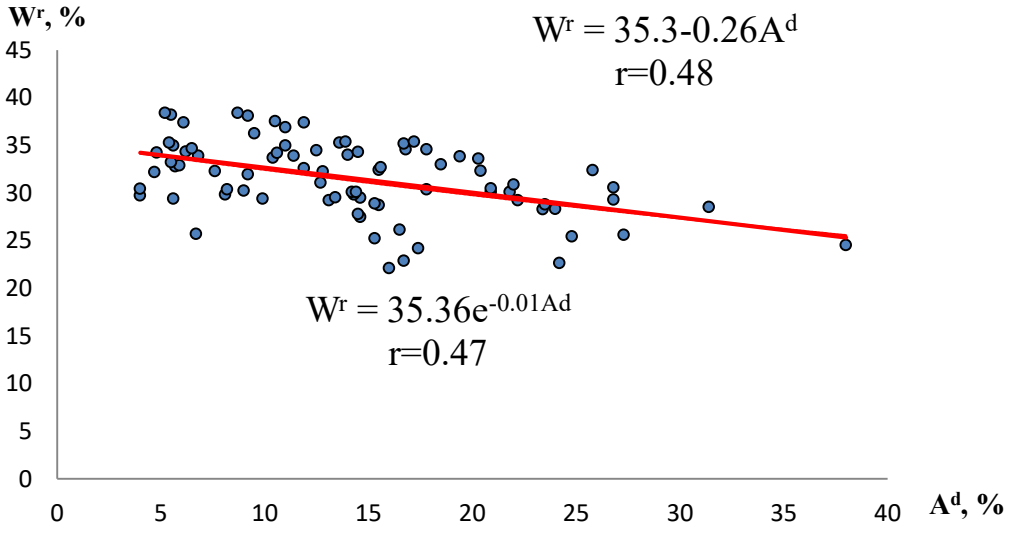
Нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийн хооронд харилцан хамаарал байгаа эсэх, математик загвараар илэрхийлж болохыг тогтоохын тулд корреляцийн болон регрессийн шинжилгээ хийн үзэхэд илчлэг чанарт үнслэг, чийглэг нь дараах хамааралтай байгааг 1, 2, 3 дугаар зурагт харуулав. Мөн чийглэгт үнслэг хэрхэн нөлөөлж буйг судалсныг 3 дугаар хүснэгтээр үзүүлэв.



Зураг 1. *Илчлэг чанар болон чийглэг хоёрын хооронд харилцан хамаарал*



Зураг 2. *Илчлэг болон үнслэг хоёрын хооронд хамаарал, математик загвар*



Зураг 3. *Чийглэг болон үнслэг хоёрын хооронд харилцан хамаарал*

Нүүрсний илчлэг чанарт үнслэг, чийглэг нь урвуу хамааралтай байгаа бөгөөд хамаарлын хүч нэлээд сайн байгаа нь харагдаж байна.

Нүүрсний илчлэг чанар, чийглэгээс хамаарсан математик загвар:

$Q= 3820.5-46.52W^r$, r =0.84

$Q= 3977.7e^{-0.02Wr}$, r =0.84

Нүүрсний илчлэг чанар, үнслэгээс хамаарсан математик загвар:

$Q =3833.8-48.24A^d$, r =0.85

$Q = 3982.2e^{-0.02Ad}$, r =0.87

Нүүрсний чийглэг, үнслэгээс хамаарсан математик загвар:

$Wp = 35.27-0.26A^d$, r =0.47

$Wp = 35.36e^{-0.01A}$, r =0.48

Дүгнэлт

Судалгааны ажлыг гүйцэтгэж дууссанаар дараах дүгнэлтэд хүч байна. Баганууурын нүүрсний чанарын үзүүлэлтүүдийн хоорондын зүй тогтлыг өнөөгийн уулын үйлдвэрлэл явагдаж байгаа цаг хугацаанд мөргөцгөөс авсан дээжийн лабораторийн үр дүнд тулгуурлан шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр тогтоохыг зорилоо.

1. Ордын хэмжээнд Q=3154.8±42.03ккал/кг, A^d=14.06±0.81%, W^r=31±0.57% буюу илчлэг нь техникийн ерөнхий шаардлагаас доогуур түвшинд байгаа нь ажиглагдав. Энэ судалгааг үргэлжлүүлэн баяжуулах шаардлагатай гэж үзэж байна.
2. Нүүрсний илчлэг чанарт нөлөөлөх чанарын үндсэн үзүүлэлтүүдийн хоорондын харилцан хамаарлыг судлан тогтоох үүднээс корреляцийн болон регрессийн шинжилгээ хийхэд нүүрсний илчлэг чанарт чийглэг, үнслэгийн хэмжээ урвуу хамааралтайгаар нөлөөлж, чийглэг болон үнслэг нь өөр хоорондоо урвуу хамааралтай хэдий ч хамаарлын хүч сул байгаа нь ажиглагдлаа.
3. Баганууурын нүүрсний уурхайн илчлэг чанарт нөлөөлж буй үнслэг, чийглэгээс хамаарсан математик загварыг гарган авахад**:**

$Q = 3820.5-46.52W^r$, r=0.84
$Q = 3833.8-48.25A^d$, r=0.87
$W^r = 35.27-0.26A^d$r=0.48 тус тус байна .

Судалгаагаар тогтоогдсон нүүрсний илчлэг чанарт нөлөөлж байгаа үнслэг, чийглэгийн математик загварыг уулын үйлдвэрлэлд чанарын дундажлалын асуудлыг шийдвэрлэхэд боломжтой бодит үр дүн гэж үзэж байна.

Ашигласан материал

1. www.baganuurmine.mn
2. Дондов.Д Монголын нүүрсний салбар. Уб., 1999
3. Пүрэв.Л, Жаргалсайхан.Х, Батжаргал.Т Нүүрсний ил уурхайн хаягдал бохирдолт, чанарын судалгаа, тооцооны аргачлал. Уб., 1999
4. Уранбайгаль.Г Нүүрсний чанарын түвшинг цогц байдлаар үнэлэх. Уб., 2001
5. Уул уурхайн сэтгүүл. 2000/3

ӨРӨМДЛӨГИЙН БЕНТОНИТ ШАВРЫН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Ц. Мөнх-Эрдэнэ[1], Ж. Эрдэнэбулган[2] , Д.Ундармаа[3]

ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль
[a]munkherdene.tsevel@yahoo.com
[b]undarmaad1976@yahoo.com

Хураангуй

Өрөмдлөг нь геологи хайгуул, газрын тос, уул уурхай, усны аж ахуй, барилга зам гүүрийн гэх мэт өргөн хүрээтэй хийгддэг, эрдэс баялаг, хөдөө аж ахуй, бизнесийн томоохон салбаруудад үйлчилгээ үзүүлдэг мэргэжлийн чухал алба юм. Монгол улсад судалгаа шинжилгээний ажил эрчимжиж, ашигт малтмалын ордын эрэл хайгуул үүний дотор газрын тосны эрэл хайгуулын ажил өргөн хүрээнд хийгдэж байгаатай холбогдон өрөмдлөгийн ажлын эрэлт хэрэгцээ ихсэж байна. Үүнтэй уялдан өрөмдлөгийн угаалгын шингэний материал, урвалж бодисуудын хэрэглээ өсөн нэмэгдэж байгаа юм.

Манай орны хувьд геологи-хайгуулын болон газрын тосны өрөмдлөгт цооногийн угаалгын бодис болох боловсруулсан шаврын нунтаг, химийн нэмэлт урвалж бодис, полимеруудыг гадаад орнуудаас, тухайлбал Хятад, Орос, Австрали, Солонгос, Америкийн өндөр үнэтэй импортын бүтээгдэхүүнийг хэрэглэж байна. Иймээс импортын болон эх орны түүхий эдийн шинж чанарыг ,хэрэглэх боломжийг болон боловсруулалт хийх арга замыг судлах нь чухал асуудлын нэг юм.

Судалгааны зорилго нь өрмийн уусмалуудын төрлүүдээс бентонит шаврыг сонгон авч өөрийн орны түүхий эд, нөөц бололцоог ашиглан өрөмдлөгт ашиглах сайн чанарын шаврын нунтгийг үйлдвэрлэх боломжийг судлахад оршино.

Түлхүүр үг: *шавар, бентонит, өрмийн уусмал, өрөмдлөг*

Үндсэн хэсэг

Дэлхийн хэмжээнд өрөмдлөгийн цооног цэвэрлэгээний бодисуудыг дагнан үйлдвэрлэдэг томоохон компаниуд нэлээн байдаг. Харин манай өрөмдлөгийн компаниуд нь Австралийн “Australian mud company”, “Fluid star”, АНУ-ын “Сетко” зэрэг компаниудын бүтээгдэхүүнийг өргөн хэрэглэж байна.

Дээрх өрмийн уусмалын бүтээгдэхүүнүүд нь геологи техникийн тодорхой нөхцөлд хэрэглэх найрлага жор, шинж чанар бүхий байх ба эдгээрээс хамгийн өргөн хэрэглэгддэг нь бентонит буюу шаврын уусмал юм. Бентонитийн уусмал нь цооногийн ханыг бэхлэх, тогтворжуулах, үртсийг зөөх, барих зэрэг шинж чанаруудаараа бусад шингэний төрлөөс онцгой бөгөөд энэ нь өрөмдлөгийн ажил голлон явагддаг сэвсгэр, тогтворгүй, нурамтгай тунамал хурдсын шинж чанарт ихээхэн тохиромжтой байдаг. Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь импортын өндөр үнэтэй бүтээгдэхүүнийг байгалийн түүхий эдийг ашиглан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжийг судлах, тэдгээрийн шинж чанарыг судлан, харьцуулалт үнэлэлт хийхэд оршино.

Судалгаанд импортын бүтээгдэхүүн болох Австралийн “Australian mud” компаний AUSGEL, “Fluid star” компаний STARGEL, АНУ-ын “AMCOL” компаний SUPERGEL зэрэг бентонитуудын бүтээгдэхүүнүүдийг ашигласан ба эдгээр бүтээгдэхүүнүүдтэй харьцуулах зорилгоор Төв аймгийн Баянжаргалангийн Хүмэлтэйн ордын байгалийн шаврыг ашигласан бөгөөд химийн болон өрөмдлөгийн уусмалын шинж чанарыг тус тус тодорхойлов. Импортын бентонитууд нь зуурахад хялбар, зуурамтгай чанар өндөртэй, натрийн төрлийн, үйлдвэрлэлийн үйлдвэрийн аргаар бэлтгэгдсэн бентонитууд юм.

[1] *ШУТИС, ГУУС-ийн Газрын тосны инженерийн 3-р курсын оюутан*
[2] *ШУТИС, ГУУС-ийн Газрын тос, өрөмдлөгийн салбарын ахлах багш*

Химийн шинж чанарын судалгаа

Химийн найрлага, ширхэгийн бүрэлдэхүүн болон солилцлын ионы шинж чанарын судалгааг ШУА-ийн ХХТХ-д хийлгэсэн бөгөөд үр дүнг /Хүснэгт-1,2,3/ харуулав.

Хүснэгт-1

Импортын болон Хүмэлтэйн байгалийн шаврын химийн найрлага

Орд газар	SiO_2	Ai_2O_3	Fe_2O_3	FeO	TiO_2	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	ППП	H_2O
Хүмэлтэй	54.16	16.16	8.09	-	0.35	1.16	1.13	1.29	2.1	2.1	4.46
Вайоминг	55.44	20.14	3.67	0.3	0.1	2.49	0.5	0.6	2.75	7.46	14.7
Черкасский	49.52	21.06	2.72	-	0.81	1.61	5.7	0.5	0.5	8.08	10.0
Aus-gel	54.61	15.71	5.92	-	0.78	3.01	4.29	1.10	2.62	11.3	-
Star-gel	63.17	15.2	3.84	-	0.52	2.72	2.94	0.60	2.99	7.39	-

Хүснэгт-2

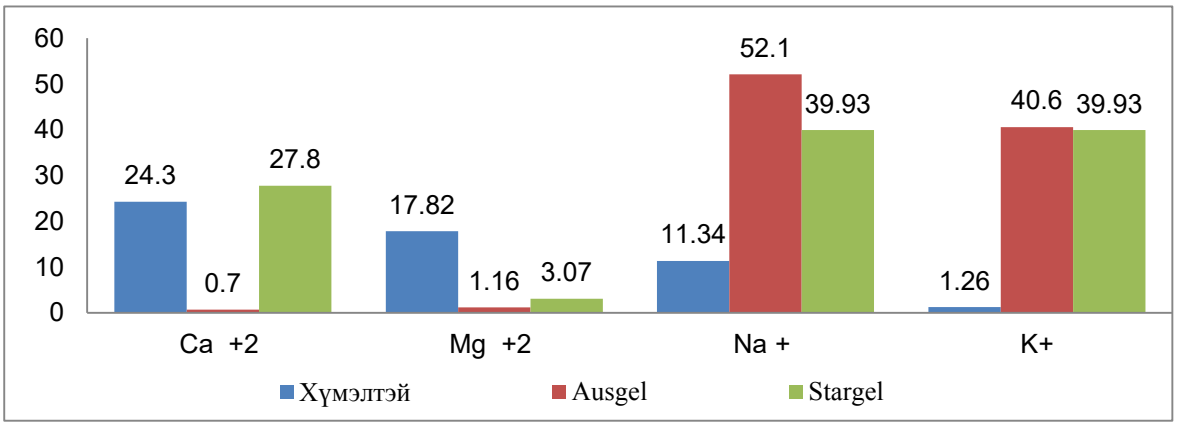
Импортын болон Хүмэлтэйн байгалийн шаврын ширхэгийн бүрэлдэхүүний үр дүн

Орд газар	Фракцийн агуулга			
	0.25-0.05мм	0.05-0.01мм	0.01-0.005мм	0.005-0.001мм
Хүмэлтэй	-	8.17	7.8	17.38
Aus-gel	-	4.7	1.2	15.9
Star-gel	-	5.0	17.0	27.0

Хүснэгт-3

Импортын болон Хүмэлтэйн байгалийн шаврын солилцлын ионы дүн

Орд газар	Солилцлын ионы төрөл	Катионы найрлага			
		Ca^{+2}	Mg^{+2}	Na^{+2}	K^{+2}
Хүмэлтэй	64.7	24.3	17.82	11.34	1.26
Aus-gel	100	0.7	1.16	52.1	40.6
Star-gel	70.8	27.8	3.07	39.93	39.93



Зураг-1. *Бентонит шаврын солилцлын ионы судалгааны дүн*

Хүснэгт-3 болон Зураг-1-ээс үзэхэд Ausgel бентонит нь солилцлын ион багтаамж хамгийн ихтэй, харин Хүмэлтэйн бентонит нь харьцуулж буй шаврууд тай зэрэгцүүлхэд солилцлын ион багтаамж багатай болох нь харагдаж байна. Үүнээс дүгнэн үзэхэд Stargel, Ausgel төрлийн бентонитод кальци, магнийн ион бага буюу натрийн бентонит, Хүмэлтэйн шаврын кальци, магнийн ион нь их, харин натри, калийн ион бага байна.

Шаврын идэвхтэй төв болох солилцлын ионы төрлөөс хамааран шаврын устай харилцан үйлчлэх чадвар тодорхойлогддог ба кальцийн төрлийн шавар нь устай харилцан үйлчлэлцэж уусах болон хөөх чадвар муу байдаг байна.

Судалгааны ажлын хүрээнд хийсэн шаврын химийн, ширхэгийн бүрэлдэхүүний шинжилгээний үр дүнг /Хүснэгт-1,2,3/ харьцуулж үзэхэд манай байгалийн шаврын химийн найрлагын хувьд ялгагдах зүйл бага бөгөөд харин шаврууд ын дийлэнх нь шаврын эрдсүүдийн хольц хэлбэрээр, хатуу хэсгийн агууламж өндөртэй, мөн солилцлын ионы төрөл нь кальцийн ион давамгайлсан, өрөмдлөгт хэрэглэх байгалийн шаврын нунтгийн олон улсын зэрэглэлээр 3-4-т байна. Үүнээс үзэхэд байгалийн шаврыг шууд байдлаар өрөмдлөгт хэрэглэх нь зохимжгүй бөгөөд зайлшгүй шаврын боловсруулалт хийх шаардлагатай нь харагдаж байгаа юм.

Өрмийн уусмалын шинж чанарын судалгаа

Өрмийн уусмалын шинж чанарыг өөрийн сургуулийн угаалгын шингэн бэхэлгээний зуурмагийн лабораторид тодорхойлсон ба OFITE компанийн уусмалын иж бүрэн лабораторийн багажийг ашиглав.



Уусмалын нягтыг тодорхойлох дамнуургат жин



Уусмалын зууралдлагыг тодорхойлох Маршийн юүлүүр



Уусмалын ус өгөлт, бүрхүүлийн зузаан тодорхойлох ВМ-6



Уусмалын элсний агуулга тодорхойлох багаж



Уусмалын тогтворжилтыг тодорхойлох ЦС-2



Уусмалын pH үзүүлэлтийг тодорхойлох

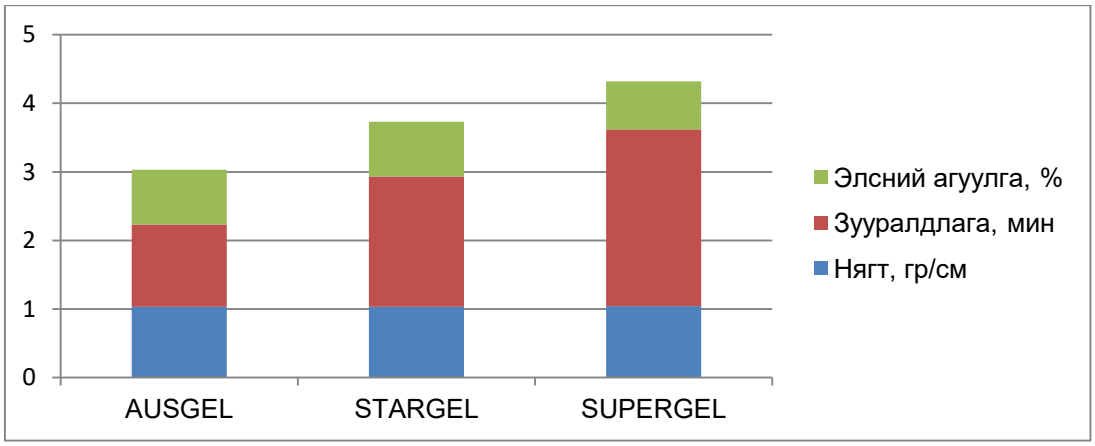
Зураг-2. *Өрмийн уусмалын шинж чанарыг тодорхойлох лабораторийн багаж*

Уусмалыг бэлтгэхдээ бүтээгдэхүүний техникийн паспортод заасны дагуу хэвийн нөхцөлд хэрэглэх орцын дунджаар буюу 22%-ийн өрмийн уусмал бэлтгэн, шинж чанарыг тодорхойлон /Хүснэгт-5/ үзүүлэв.

Хүснэгт-4

Өрмийн уусмалын шинж чанарын үзүүлэлтүүд

	AUSGEL	STARGEL	SUPERGEL
	22%-ийн уусмал		
Нягт, гр/см^3	1.03	1.03	1.04
Зууралдлага, сек	62	69	118
Элсний агуулга, %	0.8	0.8	0.7
Тогтворжилт, гр/см^3	-	-	-
Ус өгөлт, см^3	10	10	9
Бүрхүүлийн зузаан, мм	2	2	2
pH үзүүлэлт	9	9	10



Зураг-3. *22%-ийн бентонитын уусмалын үзүүлэлтүүдийн харьцуулалт*

Дээрх зургаас үзэхэд Ausgel, Stargel, Supergel –ээр бэлтгэсэн уусмалын нягт болон элсний агуулга ижил хэмжээнд, харин зууралдлага харьцангуй өөр өөр утгатай байна. Туршилтаас үзэхэд сонгон авсан орцоор бэлтгэсэн уусмалын зууралдлага ихээхэн өндөр байсан тул хатуу хольцийн хэмжээг багасган, 18%-ийн найрлагатайгаар уусмалыг бэлтгэж шинж чанарыг тодорхойлов /Хүснэгт-5/. Эх орны бентонит төрлийн шаврын шинж чанарыг харьцуулах зорилгоор Төв аймгийн Хүмэлтэйн ордын байгалийн шавраар 25%-уусмалыг бэлтгэн шинж чанарыг тодорхойлов.

Хүснэгт-5

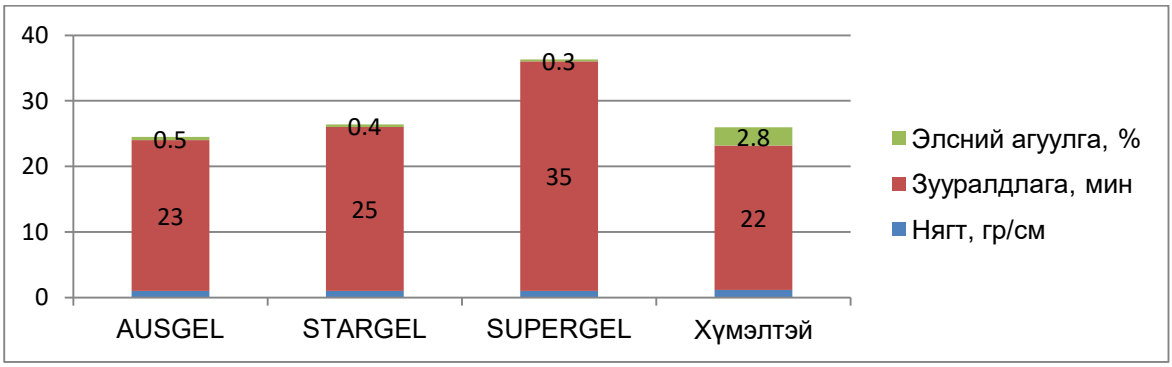
Өрмийн уусмалын шинж чанарын үзүүлэлтүүд

	AUSGEL	STARGEL	SUPERGEL
	18%-ийн уусмал		
Нягт, гр/см^3	1.02	1.02	1.02
Зууралдлага, сек	23	25	35
Элсний агуулга, %	0.5	0.4	0.3
Тогтворжилт, гр/см^3	-	-	-
Ус өгөлт, см^3	11	10	10
Бүрхүүлийн зузаан, мм	2	2	2
pH үзүүлэлт	9	9	10

Хүснэгт-6

Хүмэлтэйн өрмийн уусмалын шинж чанарын үзүүлэлт

№	Уусмалын үзүүлэлтүүд	18%-ийн шаврын агуулгатай уусмал
1	Хувийн жин, г/см^3	1.18
2	Зуурамтгай чанар, сек	22
3	Ус өгөлт, см^3	19
4	Шавар бүрхүүлийн зузаан, мм	3
5	Элсний хэмжээ, %	2.8
6	Тогтворлог чанар, г/см^3	0.01



Зураг-4. *Бентонитын 18%-ийн уусмалын үзүүлэлтүүдийн харьцуулалт*

Ausgel, Stargel-ийн уусмалуудын зууралдлага ойролцоо, Supergel –ийн зууралдлага харьцангуй өндөр байна. Энэ нь шаврын солилцлын ионы багтаамж, гадаргуугийн хувийн багтаамжаас шалтгаалж байна гэж үзэж байгаа бөгөөд Supergel-ийн түүхий эд болох монтмориллонит шавар нь маш сайн чанартай нь харагдаж байна.

Байгаль дээрх шаврын солилцлын ионы төрөл нь нэг төрлийн катионоос тогтох нь ховор бөгөөд, аль төрлийн катион голлон байгаагаас хамааран натрийн болон кальцийн гэж ангилдаг байна. Хэрэв солилцлын ионы 60-70%-д натрийн ион давамгайлж байвал натрийн шавар гэнэ. Судалгаанд авсан

шаврын нунтгууд нь үйлдвэрлэлийн нөхцөлд боловсруулалт хийгдсэн, натрийн төрлийн бентонитууд юм. Ийм төрлийн шавар солилцлын ион ихтэй, ус шингээх хийгээд устай харилцан үйлчлэх чадвар маш өндөр байдаг.

Туршилтад ашигласан Ausgel, Stargel, Supergel зэрэг бүтээгдэхүүнүүдэд элсний агуулга харьцангуй өөр өөр утгатай байна. Энэ нь боловсруулалтын шатанд хатуу хэсэг болох элс болон механик бусад хольц бүрэн цэвэрлэгдээгүй, жижиг хэсгүүд шаврын нунтагтай хамтдаа бутлагдан, агуулагдаж байгаатай хамаатай гэж үзлээ.

Уусмалын ус өгөлт болон бүрхүүлийн зузаан нь аль ч шаврын уусмалын төрөлд хэвийн нөхцөлд ашиглах ус өгөлтийн хэмжээнд, жигд найрлага, хатуу хэсгүүд нь сайн гидратчилагдсан байдлаасаа болж чулуулгийн ан цав, нүх сүвийг нимгэн нягт бүрхүүл үүсгэн бөхлөх үйлчилгээг үзүүлэх шинж чанартай байна.

Угаалгын шингэний чухал шинж чанаруудын нэг болох устөрөгчийн үзүүлэлтийг тодорхойлж, улмаар уусмалын хүчиллэг буюу суурилаг байдлыг тогтоосноор тухайн уусмал нь өрөмдлөгийн сум болон цооногийн ханыг бүрэлдүүлж байгаа чулуулагт химийн ямар нөлөө үзүүлэх, газрын гүний цэвэр болон эрдэсжсэн устай хэрхэн харилцан үйлчлэлцэх зэргийг мэдэхэд оршино. Шавар уусмалын устөрөгчийн үзүүлэлт нь 6-12 хязгаарт байх ба судалгаанд авсан дээжүүдийн pH нь 9-10 хязгаарт буюу хэрэглэх нөхцөлийг хангаж байна.

Хүснэгт-7, Зураг-4-аас үзэхэд Хүмэлтэйн шавраар бэлтгэсэн уусмал нь импортын шавартай шинж чанар нь ойролцоо байгаа нь харагдаж байна, гэхдээ уусмал бэлтгэх хатуу хольцын орц өндөр, уусмалд агуулагдах элсний агуулга их байна. Энэ нь байгалийн шаврыг шууд авч ашигласантай холбоотой төдийгүй уг Хүмэлтэйн шаврын солилцлын ионы төрөл нь кальцийн төрөл бөгөөд талстын бөөгнөрлийг задлах, солилцлын ионыг өөрчлөн натрийн төрлийн шавар болгох зэрэг боловсруулалт хийснээр өрөмдлөгт эх орны шаврыг ашиглах бүрэн боломжтой гэж үзлээ.

Мөн бүтээгдэхүүний үнийг харьцуулан авч үзвэл:

Хүснэгт-7

Бентонит шаврын нунтгийн үнийн харьцуулалт

(1000т.м өрөмдөхөд зарцуулагдах шаврын хэмжээгээр)

	AUSGEL	**STARGEL**	**SUPERGEL**
25 кг-ийн үнэ, ₮ (НӨАТ-тай)	38005	34650	37510
1000т.м өрөмдөхөд зарцуулагдах шаврын хэмжээ, кг	88	88	88
1000т.м өрөмдөхөд зарцуулагдах шаврын нунтгийн үнэ, ₮	134020	122189	132275

Геологи хайгуулын өрөмдлөгийн жишээн дээр тулгуурлан HQ голчтой, 1000т.м өрөмдөхөд зарцуулагдах шаврын хэмжээг жишээгээр авч зах зээлийн үнээр тооцон гаргасnaас харахад хамгийн хямд үнэтэй нь Stargel, мөн Supergel, үнэтэй нь Ausgel байна. Туршилтын үр дүнгээс үзэхэд хэвийн нөхцөлд хэрэглэгдэх уусмалын зууралдлага, нягт гэсэн үзүүлэлтүүдээс хамааран Supergel хамгийн бага хэрэглээтэй, боломжийн үнэтэй гэж үзэв

Дүгнэлт

1. Ausgel, Stargel, Supergel бүтээгдэхүүнүүдээс Supergel нь илүү шинж чанар сайтай болох нь туршилтаас (нягт, зууралдлага, элсний агуулга) харагдаж байна.
2. Шаврын бүтээгдэхүүнийн зах зээлийн үнийн судалгаанаас үзэхэд 1кг шаврын үнэ Ausgel-1520₮, Stargel-1386₮, Supergel-1500₮ байна.
3. Өрмийн уусмалын шинж чанарын судалгаанаас харахад Хүмэлтэйн байгалийн шаврын шинж чанар импортын бүтээгдэхүүний шинж чанартай ойролцоо, гэхдээ боловсруулалт хийх шаардлагатай, шинж чанарыг сайжруулж өрөмдлөгт ашиглах бүрэн боломжтой.
4. Өрөмдлөгийн ажлын өртгийг багасгах, ашгийг нэмэгдүүлэх зорилгоор импортын бүтээгдэхүүнээс татгалзаж эх орныхоо шаврын бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэн хэрэглэх нь техник технологи, эдийн засгийн хувьд ихээхэн ач холбогдолтой гэж үзлээ.

Ном зүй

1. Цэвээнжав Ж, Дүгэржав Л, Чингис Т. Өрөмдлөгийн уусмал, бэхэлгээний зуурмагийн шинж чанаруудыг тодорхойлох лабораторийн ажлын гарын авлага. Уб., 1995
2. Цэвээнжав Ж, Ундармаа Д, Жанчив Г. Гадаргуугийн идэвхит бодисуудын өрмийн уусмалын шинж чанарт үзүүлэх нөлөө, Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд, 2004, №1/6, 83-86х
3. Ундармаа Д. Геологи, газрын тосны өрөмдлөгийн уусмалын технологийн үзүүлэлтүүд шаврын нунтаглалтаас хамаарах байдал (Хүмэлтэйн ордын жишээн дээр) нэг сэдэвт бүтээл. Уб., 2011
4. MSM, CAMS, Greenland компаниудын бүтээгдэхүүний каталог

ТАМИРЫН ГОЛ ОРДЫН ТӨМРИЙН ХҮДРЭЭС МЕТАЛЛУРГИЙН ШААРДЛАГА ХАНГАСАН БАЯЖМАЛ ГАРГАН АВАХ БОЛОМЖ

Г.Энкүүш, М.Мөнхзул, Ч.Эрдэнэням

Монгол улс, шутис-гуус-уус -амбт-iv

e-mail хаяг: enkvnee_mgll@yahoo.com, ma.zulaa@yahoo.com

Хураангуй

Архангай аймгийн Түвшрүүлэх сумын нутагт орших Тамирын гол ордын төмрийн хүдрийг үндсэн болон цэвэрлэгээний хоёр шатны нойтон соронзон баяжуулалтаар 62% -ийн агуулгатай баяжмал гарган авч байгаа хэдий ч баяжмал дахь хорт хольц болон хаягдлын төмрийн агуулга өндөр байна. Иймд стандартад нийцэх өндөр чанарын баяжмал гарган авах, хаягдал дахь төмрийн агуулгыг багасгах зорилгоор тус ордын дээжинд эрдсийн шинжилгээ болон технологийн туршилт судалгааг гүйцэтгэж үр дүнг харуулав.

Түлхүүр үг: *эрдсийн тархалт, сулрал, нунтаглалт, хорт хольц, металл авалт*

Оршил

Тамирын гол ордын төмрийн хүдэр нь магнетит, гематит, холимог (магнетит-гематит, гематит-магнетит) гэсэн төрлүүдээс бүрдэнэ. Магнетитын хүдрийн бүх төрөлд үндсэн эрдсийн агуулга нэлээд хэлбэлзэж магнетит 20-70%, доломит 10-25%, хлорит 10-50%, биотит 5-20%, мусковит 5-10% хүрч байна. Энэ хүдэрт төмрийн нийт агуулга 46.67-49.15%, манганы исэл 2.95-3.56%, хүхэр 0.22-0.31%, цахиурын исэл 9.10-9.94%, фосфорын тавч исэл 1.94-1.95%, хөнгөн цагааны исэл 3.93-4.0%, кальцын исэл 3.64-3.78%, магнийн исэл 2.42-4.65%, шүлтүүдийн нийлбэр 0.35-0.61% агуулагдаж байна.[2]

Бэрэн майнинг ХХК 2007 оноос Тамирын гол ордын өмнөд хэсгийн төмрийн хүдрийг нойтон соронзон сеператораар баяжуулж 62%-ийн агуулгатай төмрийн баяжмал гарган авч шууд ангижруулах үйлдвэрийн түүхий эд болгон нийлүүлдэг. Баяжуулах үйлдвэрийн зэргэлдээ байрлах шууд ангижруулсан төмрийн үйлдвэр нь жилдээ 300 мян.тн 88-92% -ийн агуулгатай шууд ангижруулсан төмөр үйлдвэрлэж, дотоодын болон гадаадын зах зээлд бүтээгдэхүүнээ борлуулах зорилготой. [7]

Гэсэн хэдий ч баяжуулах үйлдвэрээс гарсан төмрийн баяжмалын чанар нь шууд ангижруулах үйлдвэрийн түүхий эдийн шаардлагыг сайн хангахгүй байна. Иймд Тамирын гол ордын ашиглалт явуулж буй карьераас стандартын дагуу төлөвлөсөн цэгүүдээс 400 кг дээжийг сорьцлон авч “Ашигт малтмалын баяжуулалтын технологийн сургалт судалгааны лаборатори”-т баяжуулах технологийн туршилт судалгааг хийж гүйцэтгэв.[2]

Судалгааны ажлын зорилго

1. Төмрийн баяжмалын агуулгыг нэмэгдүүлэн хорт хольцын хэмжээг багасгаж ангижруулах үйлдвэрийн түүхий эдийн чанарын шаардлагад нийцэх баяжмал гарган авах
2. Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлын эрдсийн бүрэлдэхүүнийг судалж түүнд тохирох оновчтой технологийн схемийг судлах.

Туршилтын үр дүн

Тамирын гол ордын төмрийн хүдрийн анхдагч дээжинд эрдсийн химийн шинжилгээг “XRF” гүйцэтгэж үр дүнг үзүүлэв. /Хүснэгт-1/

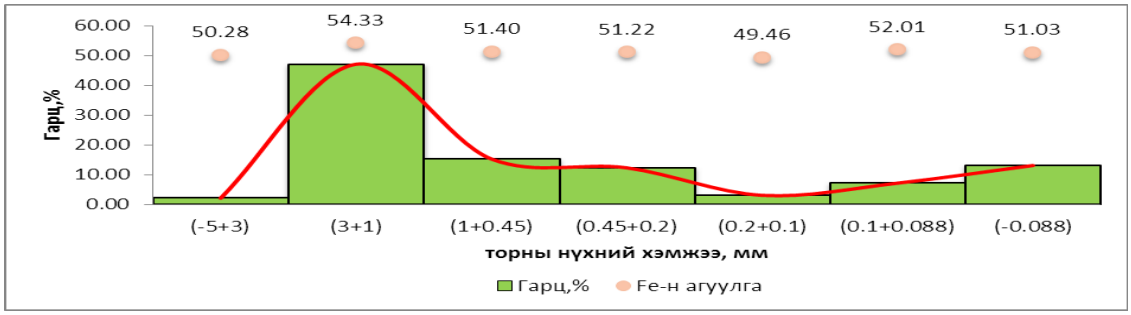
Хүснэгт 1

Эрдсийн химийн шинжилгээний үр дүн

Дээжний нэр	Элементийн агуулга, %										
Анхдагч хүдэр	**CO_2**	**F**	**Na_2O**	**MgO**	**Al_2O_3**	**SiO_2**	**P_2O_5**	**SO_3**	**Cl**	**K_2O**	**CaO**
	2.06	0.16	1.67	0.46	5.42	18.37	2.78	0.05	0.02	0.27	2.46
	TiO_2	**V_2O_5**	**MnO**	**Fe_2O_3**	**NiO**	**CuO**	**ZnO**	**SrO**	**Y_2O_3**	**ZrO_2**	**PbO**
	0.204	0.28	1.62	63.81	0.03	0.19	0.06	0.04	0.01	0.01	0.02

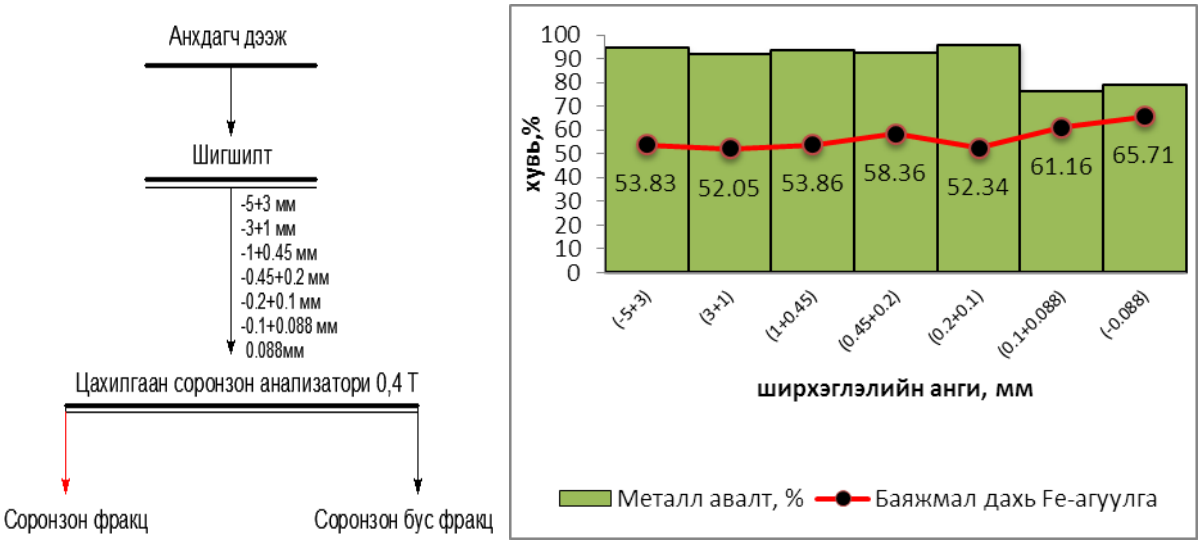
Шинжилгээний үр дүнгээс харахад анхдагч дээжний хувьд төмрийн ислийн агуулга 63,81%, хорт хольц болох цахиурын исэл (SiO_2)-н агуулга өндөр буюу 18,37%, хөнгөн цагааны исэл (Al_2O_3)-н агуулга 5,42% тус тус байна.

Сорьцлон авсан төмрийн дээжинд шигшүүрийн шинжилгээг гүйцэтгэж ангилал тус бүрийн төмрийн агуулга болон тархалтыг тодорхойлж үр дүнг харуулав. Зураг 1



Зураг 1. *Ширхэглэлийн тархалтын муруй*

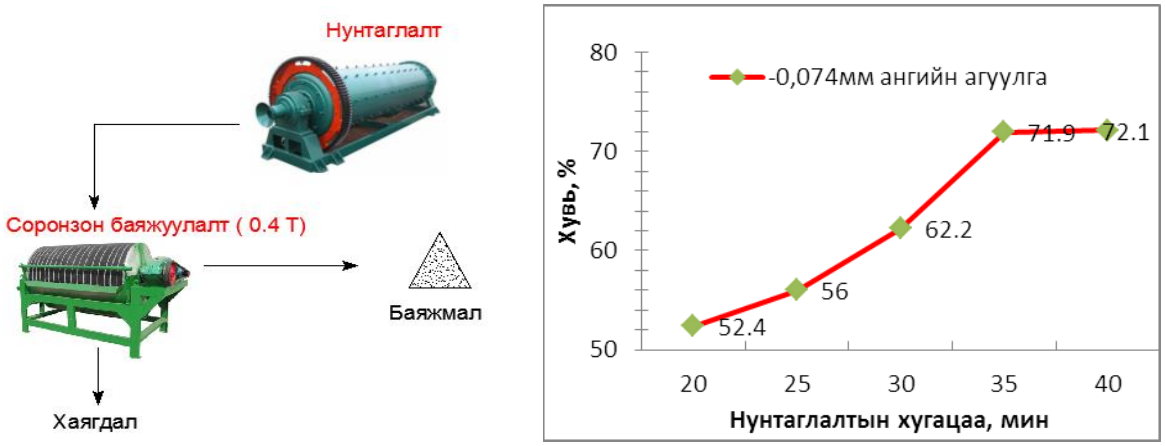
Шигшүүрийн шинжилгээнээс гарсан анги тус бүрийг цахилгаан соронзон анализаторт 0,4Т үед тогтмол нөхцөлөөр баяжуулж үр дүнг тодорхойлов. /Зураг 2/



Зураг2. *Цахилгаан соронзон анализатораар баяжуулсан туршилтын үр дүн*

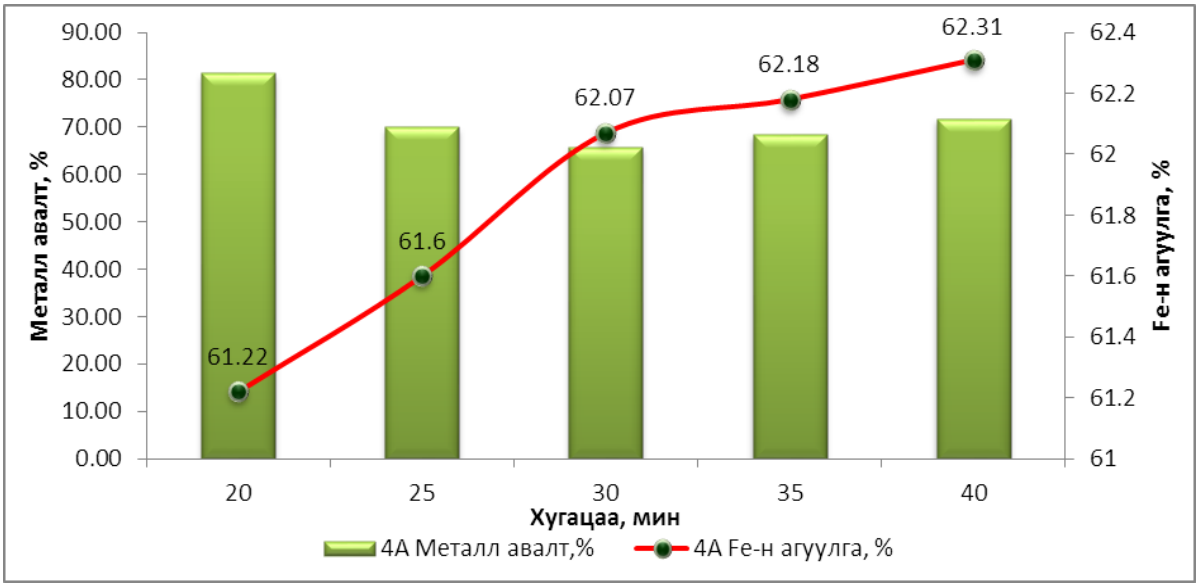
Туршилтын үр дүнгээс үзэхэд хүдрийн ширхэглэлийн хэмжээ багасах тусам ашигт эрдэс суларч баяжмал дахь төмрийн агуулга нэмэгдэж -0,088мм ангид 65,71%-д хүрсэн. Төмрийн эрдэс нь нарийн ургал үүсгэн шигтгээлэг хэлбэрээр оршиж байгаа тул тухайн хүдрийг нунтаглан баяжуулахад илүү үр дүнтэй байна. Иймд анхдагч хүдрийн нунтаграх чанар болон оновчтой горимыг тогтоох туршилтыг хийж гүйцэтгэсэн.

Туршилтын нөхцөл: Хатуу, шингэн, бөмбөлгийн (Х:Ш:Б) харьцааг тээрэмд 1х1х3 тохируулж дээж тус бүрд тогтмол нөхцөлтэй гүйцэтгэсэн. Туршилтын үр дүнг үзүүлэв. /Зураг 3/



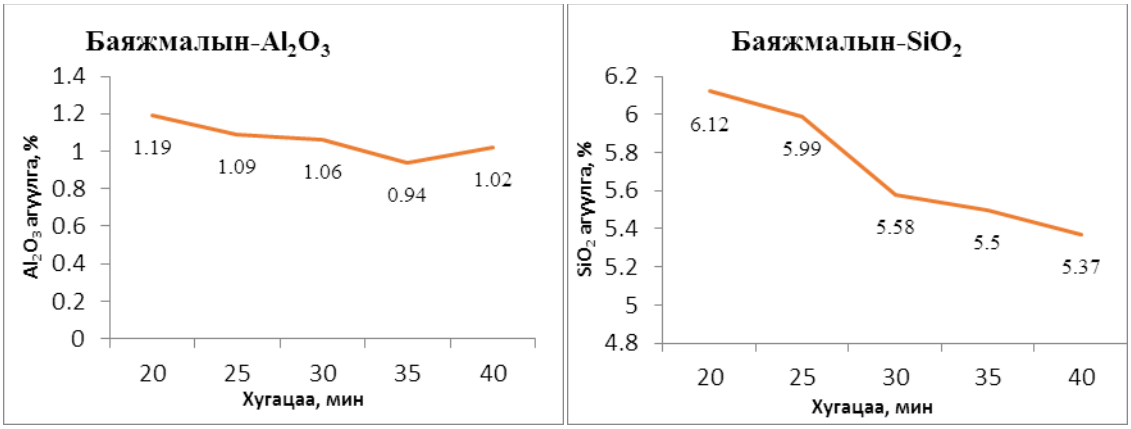
Зураг3. *Нунтаглалтын горим тогтоох туршилтын үр дүн*

Нунтагласан бүтээгдэхүүн тус бүрийг нойтон соронзон сеператорт соронзон орны хүчдэлийг 0,4 тесла дээр тохируулан баяжуулж үр дүнг тодорхойлов. Туршилтын үр дүнг харуулав. /Зураг 4./



Зураг 4. *Нунтаглан баяжуулсан туршилтын үр дүн*

Нунтаглалтаас хамаарч -0.074мм ангийн агуулга нэмэгдэхэд ашигт эрдсүүд хоосон чулуулгаас суларч, баяжмал дахь төмрийн агуулга 62.31% хүртэл өссөн. Нойтон соронзон сеператорааp төмрийн хүдрийг баяжуулахад хаягдал дахь төмрийн агуулга өндөр байгаа нь ашигт эрдсүүд сулрах тусам хаягдал дахь төмрийн агуулга 34.56% -иас 41.81% хүртэл нэмэгдсэн. Баяжмалын хорт хольцын агуулгыг тодорхойлох зорилгоор олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн SGS лабораторид эрдсийн химийн шинжилгээг гүйцэтгэсэн. Шинжилгээний үр дүнг харуулав. /Зураг 5/

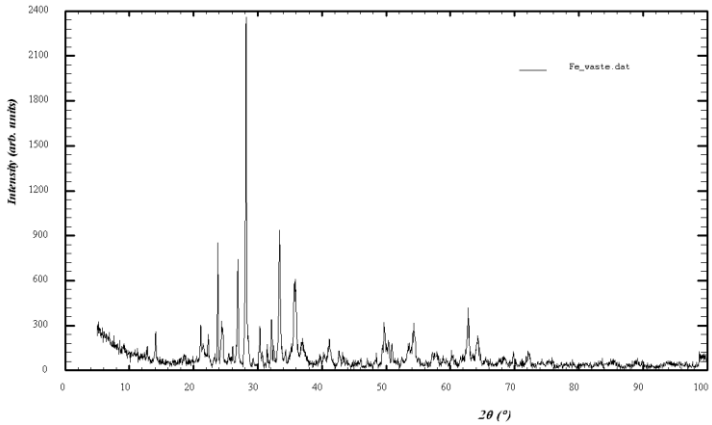


Зураг 5. *Соронзон оронд баяжуулсан баяжмалын хорт хольцын агуулга*

Шинжилгээний үр дүнгээс үзэхэд баяжмалд хөнгөн цагааны исэл (Al_2O_3), цахиурын исэл (SiO_2)-ийн агуулга -0.074мм ангийн агуулга нэмэгдэх тусам буурч байна. Үүнээс харахад баяжмал дахь хорт хольцын хэмжээ нь ангижруулах үйлдвэрийн түүхий эдийн шаардлагыг хангахуйц хэмжээнд хүртэл буураагүй. Иймд хорт хольцын хэмжээг багасгах, баяжмалын агуулгыг нэмэгдүүлэх зорилгоор дараах туршилт судалгааг хийж гүйцэтгэв. Үүнд:

1. Нойтон соронзон баяжуулалтын хаягдлын агуулга өндөр байгаа шалтгааныг судалж тодорхойлох
2. Баяжмалын чанарыг дээшлүүлэх туршилт судалгааг гүйцэтгэх

Баяжуулах үйлдвэрийн нойтон хаягдалд төмрийн ямар эрдэс зонхилж байгааг тодорхойлох зорилгоор рентген диффрактометрийн (XRD) тоон шинжилгээг Япон улсын Акита их сургуулийн лабораторид гүйцэтгэж үр дүнг боловсруулав. /Зураг 6./



Fe_waste.dat

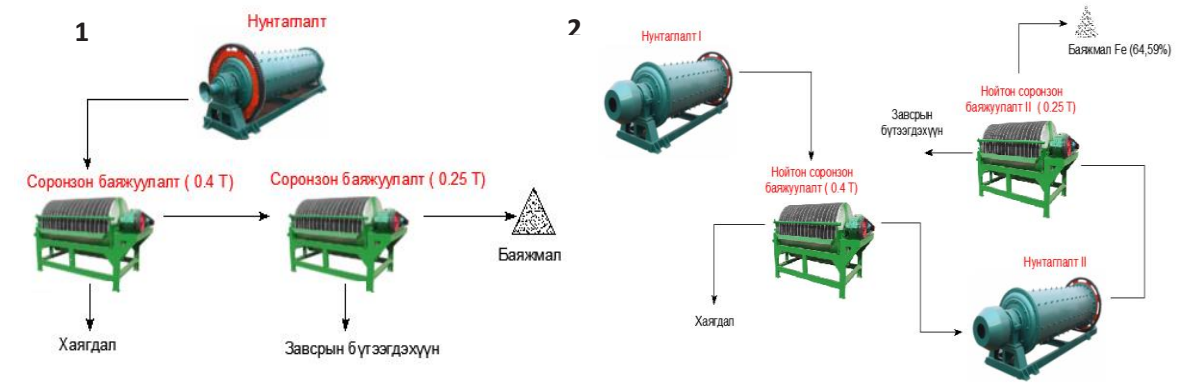
Mineral name	Chemical formula	Quant.%
Albite	$Na[AlSi_3O_8]$	28.27
Hematite	Fe_2O_3	25.07
Sanidine	$K[(Al,Si,Fe)_4O_8]$	13.87
Magnetite	Fe_3O_4	11.62
Anorthoclase	$(Na,K)[AlSi_3O_8]$	11.30
Anorthite	$CaAl_2Si_2O_8$	6.51
Geothite	FeO(OH)	3.32

Зураг 6. *Хаягдал дээжинд хийсэн рентген диффрактометрийн (XRD) тоон шинжилгээний үр дүн*

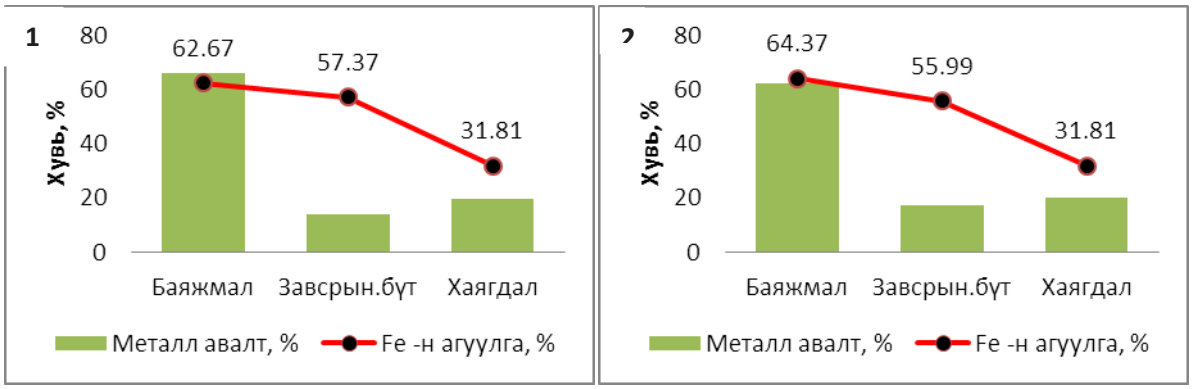
Рентген диффрактометрийн (XRD) тоон шинжилгээний үр дүнгээс үзэхэд баяжуулах үйлдвэрийн хаягдалд төмрийн 3 фаз зонхилж сул соронзон чанартай гематит (Fe_2O_3) 25.07%, гётит (FeO(OH)) 3.32%, хүчтэй соронзон чанартай магнетит (Fe_3O_4) 11.62% байна. Агуулах чулуулгаас үзэхэд хээрийн жонш

($Na[AlSi_3O_8]$) 28.27%, санидин ($K[Al,Si,Fe]_4O_8$) 13.87%, энартит ($CaAl_2Si_2O_8$) 6.51% тус тус агуулагдаж байна.

Баяжмалын чанарыг дээшлүүлэх зорилгоор анхдагч хүдрийн -0,074мм ангийн агуулгыг 72% хүртэл нунтаглан үндсэн нойтон соронзон сепараторт баяжуулж гарсан баяжмалыг шууд цэвэрлэгээний болон дахин нунтаглалттай цэвэрлэгээний соронзон сепараторт соронзон орны хүчдэлийг 0,25 тесла дээр тохируулан баяжуулж үр дүнг тодорхойлсон. Туршилт явуулсан технологийн схем, /Зураг 7/ үр дүнг /Зураг 8/ тус тус үзүүлэв.



Зураг 7. *Цэвэрлэгээний болон нунтаглалттай цэвэрлэгээний нойтон соронзон баяжуулалтын туршилтын схем*



Зураг 8. *Цэвэрлэгээний болон нунтаглалттай цэвэрлэгээний нойтон соронзон баяжуулалтын туршилтын үр дүн*

Туршилтын үр дүнгээс үзэхэд баяжмалыг дахин нунтаглан баяжуулахад илүү үр дүнтэй байсан ба баяжмал дахь төмрийн агуулга 64.37%, металл авалт 62.7%, хорт хольц болох хөнгөн цагааны исэл 0.82%, цахиурын ислийн агуулга 4.37%, фосфорын агуулга 0.27%, хүхрийн агуулга маш бага байна. Үүнээс үзэхэд гарган авсан баяжмалын чанар нь баяжуулах үйлдвэрийн дэргэдэх шууд ангижруулах үйлдвэрийн 63-67% -ийн төмрийн агуулгатай баяжмалын түүхий эдийн шаардлагад бүрэн нийцэж байна.

Ангижруулах процесст ашиглагдах хүдрийн хувьд Fe, SiO_2, P, S зэрэг хольцыг голчлон үздэг ба эдгээрт тавигдах стандартын шаардлагыг харуулав. /Хүснэгт 2/

Хүснэгт 2.

Тамирын гол ордын төмрийн баяжмалын хорт хольцыг MNS ISO 11323:2011 стандарттай харьцуулсан үр дүн

№	Элементүүд	MNS ISO 11323:2011 стандарт	Fe баяжмал, %
		Агуулга, %	
1	Төмөр	>63	64,37
2	Хүхэр	<0.01	<0.01
3	Фосфор	<0.3	0.27
4	Цахиурын исэл	<5	4.37

Дүгнэлт

1. Хаягдалд хийсэн шинжилгээний үр дүнгээс харахад төмрийн соронзон бус эрдсүүд нь нарийн шигтгээлэг хэлбэрээр оршиж байгаа учир гүйцэд сулраагүй байна.
2. Хаягдал дахь төмрийн агуулга өндөр байгаа нь сул соронзон чанартай төмрийн эрдсүүд болох гематит, гётит зэрэг төмрийн ислүүд байгаатай холбоотой.
3. Үндсэн баяжмалын -0.074мм ангийн агуулгыг 82% хүртэл нунтаглаж цэвэрлэгээний соронзон сеператорт баяжуулахад төмрийн баяжмалын агуулга 62.31%-64.37% болж өссөн бөгөөд хорт хольц болох хүхэр <0.01%, фосфор <0.27%, цахиурын исэл <4.37% байгаа нь ангижруулах үйлдвэрийн түүхий эдийн шаардлагыг бүрэн хангасан болно.

Ашигласан материал

1. Авдай Ч, Энхтуяа Д. Судалгаа шинжилгээний ажил гүйцэтгэх арга зүй. Уб., 2007
2. Бэх-Очир Н. Төмрийн хүдрийн баяжмалыг нүүрсээр ангижруулах технологийн горимын судалгаа Уб., 2013
3. Дэлгэрмаа М. Хүдрээс ангижруулсан төмөр гарган авах технологийн судалгаа Уб., 2004
4. Дэлгэрмаа М. Төмрийн хүдрээс төмөр ангижруулах технологийн судалгаа Уб., 1999
5. Бэх-Очир Н. Төмрийн хүдрийн баяжмалыг нүүрсээр ангижруулах технологийн горимын судалгаа Уб., 2013
6. Ч. Эрдэнэням Тамирын гол ордын магнетит гематитийн хүдрийг баяжуулах технологийн судалгаа Уб., 2016
7. http://beren.mn
8. http://www.estandard.gov.mn

ХАН-УУЛ ДҮҮРГИЙН 16-Р ХОРООНЫ АВТО ЗАМ БОЛОН ГУДАМЖ ЗАМЫН СҮЛЖЭЭНИЙ АШИГЛАЛТЫН БАЙДЛЫН СУДАЛГАА

Б.Гантулга[1], А.Энх-Амар [2]

[1] ШУТИС, ГУУС, Геодезийн тэнхим
[2]Газрын кадастрын IV курсын оюутан[4]

Хураангуй

Суурин газар, аж үйлдвэрийн төв, хөдөө аж ахуйн бүс нутаг болон бусад тээврийн төрлийн өртөөнүүдийг холбосон авто замууд нийлж /авто замын/ түүний сүлжээг бүрдүүлнэ. Нийгэм эдийн засгийн шаардлагын дагуу тодорхой нэгэн чиглэлд зөөвөрлөгдөх ачаа нь янз бүрийн хэмжээний ачаа зөөврийн урсгалыг бий болгодог. Иймд авто замын сүлжээний дүрслэл нь юун түрүүнд ачаа болон зорчигч тээвэрлэлтийн гол чиглэлүүдтэй давхцана. Авто замын сүлжээ нь суурьшлын бүсийн дотоод зохион байгуулалтыг бий болгоход чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Авто зам болон гудамж зам газар ашиглалтын хувьд зайлшгүй ашиглалт бөгөөд үндсэн газар ашиглалтыг дэмжиж гудамж замын сүлжээг нутаг дэвсгэрүүдийн дотор байгуулах замаар газар ашиглалтын бүтцийг тодорхойлох үндсэн шалгуур болдог. Тухайн замын засаг захиргааны ач холбогдол /зориулалт/ хэдий өндөр байна, төдий хэр түүгээр олон машин явж, улмаар авто замыг илүү боловсронгуй байлгах шаардлага тулгарч байдаг. Авто замын сүлжээний тусламжтайгаар суурьшлын бүс болон хот суурины дотоод ашиглалтын гудамж, замын сүлжээг бий болгодог байна.

Түлхүүр үг: *нэгж талбар, хиймэл дагуул, орон зайн дүн шинжилгээ, мэдээллийн сан*

Удиртгал

Авто зам нь газрын талаас Газрын нэгдмэл сангийн үндсэн ангиллуудын нэг болох Зам, шугам сүлжээний газарт хамаарна. Зам шугам сүлжээний газарт цахилгаан, дулаан, ус хангамж, ариутгах татуурга, зам тээвэр, холбоо, мэдээллийн зориулалтаар хот, тосгон, бусад суурины гадна олгогдсон газар хамаарна. Хот суурины ангилалын газарт дотоод зам болон шугам сүлжээний зориулалтаар ашиглаж байгаа зурвасыг инженерийн дэд бүтцийн зориулалтаар, гудамж замын бүлжээний бүрэлдэхүүнд оруулан, нийтийн эдэлбэрийн ашиглалтын төрөлд багтааж бүртгэлд хамруулдаг.

Зам, шугам сүлжээний үйл ажиллагаа нь нэг талаас өөрсдөө орчин тойрондоо аюултай болон таагүй нөлөөлөл үзүүлж болох, нөгөө талаас, орчин тойрон нь тэдэнд аюултай болон ноцтой саад бэрхшээл учруулж болдог онцлог нь зам шугам шүлжээний газрын зориулалтын дотоод бүрэлдэхүүн, байршуулах онцлог, хэлбэр дүрс, зайлшгүй байх хэмжээ, ашиглалт, хамгаалалтын горимд шууд тусгалаа олдог. Зам шугам сүлжээний газарт үйлдвэрлэл технологийнх нь онцлогийн дагуу олгосон дэвсгэр болон зурвас гаргаж өгөх шаардлага олонтоо гарах бөгөөд энэ тохиолдолд хамгаалалтын зурвас газар нь тус тусын ангилал, зориулалтын газарт хамаарах боловч түүн дээр явуулах үйл ажиллагааг бүр мөсөн хориглодог онцлогтой. Зам шугам сүлжээний газар нь тухайн үйл ажиллагааг эрхлэх үүрэг бүхий байгууллагын эзэмшилд байдаг.

Газар зохион байгуулалтын практикт аж ахуйн дотоодын ач холбогдол бүхий авто замыг дараах 4 бүлэгт ангилан үздэг (М. Гендельман, В. Заплетин ба бусад, 1986).

1-р бүлэгт: сумын төвийг багийн төв, бусад тосгон, гацаа сууринтай болон улс, орон нутгийн чанартай авто зам, төмөр замын өртөө зөрлөгтэй холбосон аж ахуйн дотоодын гол замууд

2-р бүлэгт: аж ахуйн төвийг түүний үйлдвэрлэлийн төвүүдтэй холбодог, зуслан намаржааны гол нутагт хүргэдэг, өвлийн цагт өвөлжөөнүүдийг дамжин хүрч болдог хээрийн гол замууд

3-р бүлэгт: хадлан, тариалангийн гол гол газрууд руу очдог зам, тэдгээрээс үйлдвэрлэл, үйлчилгээний зам зэрэг байнгын хээрийн замууд

4-р бүлэгт: хөдөөгийн тосгон суурины доторх замуудыг тус тус багтаан үздэг.

Газрын кадастрт газрын бүртгэл судалгааг хийхдээ зам шугам сүлжээний газрын бүртгэл судалгааг үндсэн, дэд, дэлгэрэнгүй ангиллаар бүртгэж, зурвасын өргөн болон эзэлж байгаа талбараар тодорхойлдог. Гудамж замын судалгааг газрын тооллого бүртгэл хийх, хэмжилт зураглалын аргыг хослуулан хийж гүйцэтгэсэн. Судалгааны ажлын хүрээнд гудамж замын бүрэлдэхүүн, зэрэглэл, бүтэц, инженерийн хийц, тохижилтын байдал, ашиглалтын нөхцөл, газрын гадаргын байдал, бусад шугам сүлжээний зурвасуудтай давхцаж байгаа эсэх зэргээр мэдээлэл бүрдүүлж мэдээллийн сан үүсгэсэн. Гудамж, замын ашиглалтын зургийн ArcGIS программ хангамжийг ашиглан үйлдсэн. Судалгааны ажлаар Хан-Уул дүүргийн 16-р хорооны авто зам, гудамж замын сүлжээний ашиглалтын байдлын судалгааг:

- Гудамж, замын сүлжээний судалгаа нийж, зураг үйлдэх
- Нэгж талбар, болон үл хөдлөх хөрөнгийн бүртгэл судалгаа хийж, байршлын зураг үйлдэх
- Авто зам, гудамж замын сүлжээний ашиглалтын байдлыг тодорхойлох.

1. Хан-Уул дүүргийн 16-р хорооны нутаг дэвсгэр судалгааны объектын тухай

1.1. Судалгааны обьектын байршил

Нийслэлийн ИТХ-ын 2010 оны 6/48 дугаар тогтоолоор ХУД-ийн 9-р хороо 2 хуваагдаж 16-р хороо шинээр байгуулагдсан. Хан-Уул дүүргийн 16-р хороо нь Нисэхийн дэнж дээр 200 га газар нутагт 3400 өрхийн 11700 хүн ам, 54 аж ахуйн нэгж байгуулага гэр хороолол, орон сууц хосолсон суурьшлын бүсэд багтаж байна. Хилийн хувьд урд талаараа ХУД-ийн 10-р хороо, зүүн талаараа ХУД-ийн 8-р хороо, хойд талаараа ХУД-ийн 9-р хороо, баруун талаараа ХУД-ийн 9,10-р хороотой хиллэдэг.

Судалгааны нутаг дэвсгэрийн газрын үндсэн ашиглалтын төрөл нь суурьшлын бүс бөгөөд гэр хорооллын гудамласан хашаа хоорондын гудамж болон замын ашиглалтын байдлын цогц мэдээлэл бүрдүүлэх, үнэлгээ өгөх, гудамж замын өргөн, бүрэлдэхүүн хэсгийг тодорхойлох зорилгоор уг судалгааг хийж гүйцэтгэлээ.

Тус нутаг дэвсгэрт судалгааг хийхдээ Авто замын тухай хууль, “Хот төлөвлөлт барилгажилтын норм ба дүрэм”, “Газрын нэгдмэл сангийн тоо бүртгэл хөтлөх” журмыг үндэслэн гудамж замын зэрэглэл, сүлжээний түвшнээр мэдээллийн үзүүлэлтүүдийг цуглуулж, хэмжилт зураглал, бүртгэл арга зэргийг хослуулан ашиглана.

Хан-Уул дүүргийн 16-р хорооны нутаг дэвсгэр буюу судалгааны обьект нь 200 га талбайтай, гэр хороолол, орон сууцны хороолол бүхий холимог ашиглалттай суурьшлын бүс юм. Нийт газар нутгийн 50.68% буюу 118.45 га талбайг гэр хороолол, 21.17% буюу 49.5 га талбайг орон сууцны хороолол эзэлж байна.

1.2 Судалгаанд ашигласан хиймэл дагуулын зураг, газрын мэдээллийн сангийн зураг

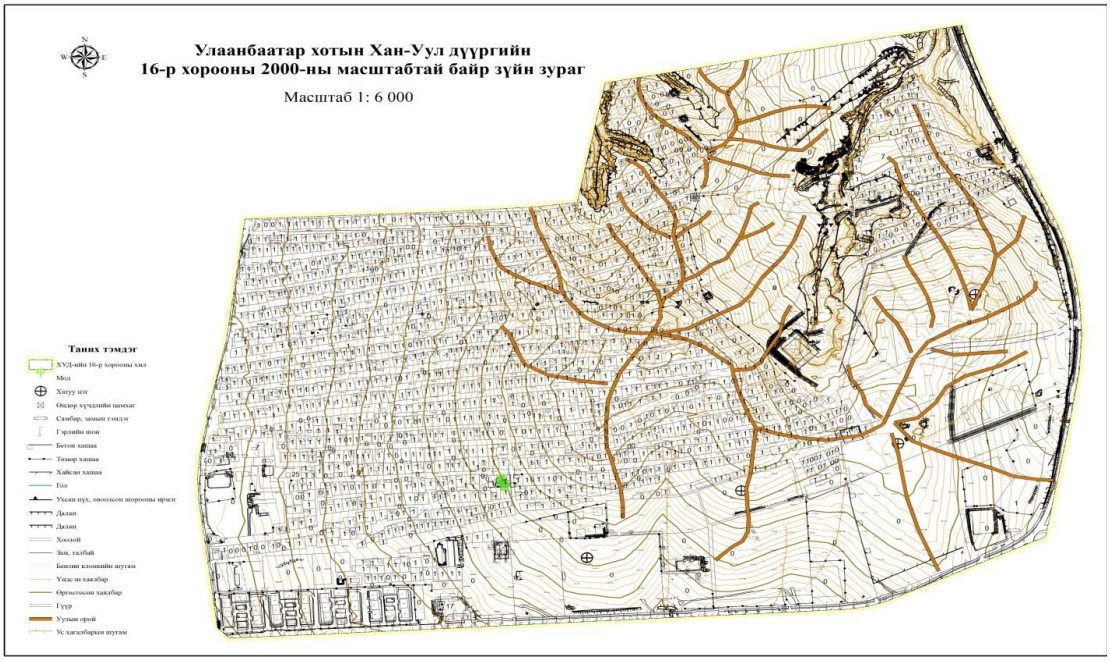
2015 оны хаврын WorldView 2 хиймэл дагуулын зургийг ашигласан.. Газарзүйн холболт хийгдсэн WorldView 2 хиймэл дагуулын зургийг Хан-Уул дүүргийн Газрын албанаас авсан болно. / Зураг 1,2/

Зураг 1. *WorldView 2 хиймэл дагуулын зураг*



Судалгааны нутаг дэвсгэрийн нэгж талбарын эрхийн бүртгэлийн мэдээлэл, кадастрын зураг, байрзүйн зургийг Хан-Уул дүүргийн Газрын албаны мэдээллийн сангаас судалгааны ажлын суурь болгон авч анхдагч мэдээллээ бүрдүүлсэн.

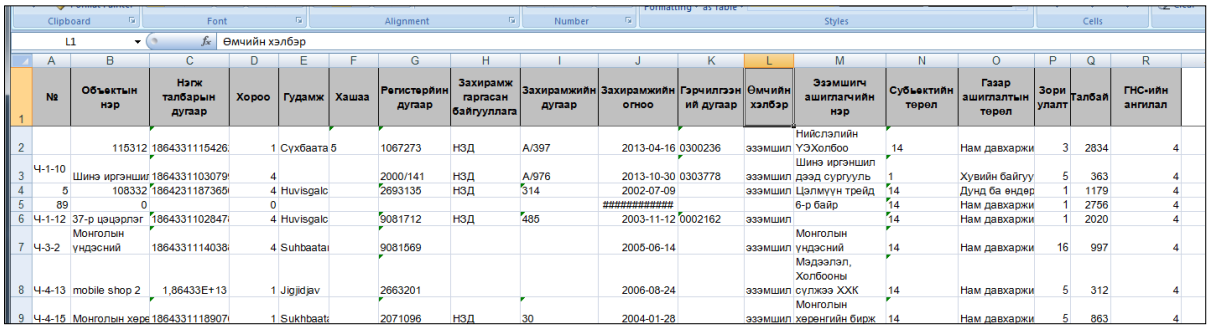
Зураг 2. *WorldView 2 хиймэл дагуулын зураг*



2. Нэгж талбар, болон үл хөдлөх хөрөнгийн бүртгэл судалгаа хийж, байршлын зураг үйлдэх

Судалгааны обьектын нэгж талбарын бүртгэл судалгааг хийхдээ хиймэл дагуулын мэдээлэл ашиглан тодруулалт хийн судалгааны суурь зургийг бэлтгэж, уламжлалт аргаар хээрийн хэмжилт хийн тодруулалт судалгааг хийсэн. Нэгж талбарын дугаар, хаяг, газар ашиглалтын төрөл, зориулалт өмчлөлийн хэлбэр, эргэлтийн цэг, талын урт 24 төрлийн мэдээлэл бүхий дэлгэрэнгүй бүртгэл судалгааг хийж гүйцэтгэв. /Зураг 3/

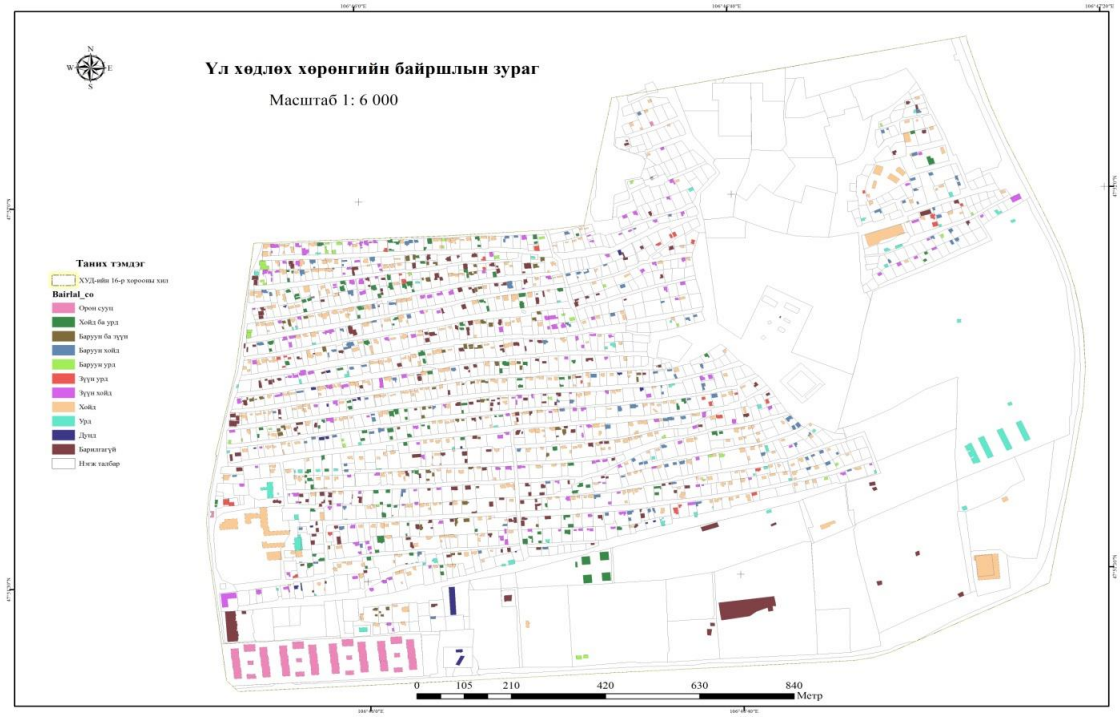
Зураг 3. *Нэгж талбарын дэлгэрэнгүй бүртгэлийн хүснэгт*



№	Объектын нэр	Нэгж талбарын дугаар	Хороо	Гудамж	Хашаа	Регистрийн дугаар	Захирамж гаргасан байгууллага	Захирамжийн дугаар	Захирамжийн огноо	Гэрчилгээний дугаар	Өмчийн хэлбэр	Эзэмшигч ашиглагчийн нэр	Субъектийн төрөл	Газар ашиглалтын төрөл	Зорилт	Талбай	ГНС-ийн ангилал
2		115312	18643311154261	1	Сухбаатар	5	1067273	НЗД	А/397	2013-04-16	0300236	ээмшил	Нийслэлийн УЗХолбоо	14	Нам давхаржи	3	2834	4
3	Ч-1-10	Шинэ иргэншиг	18643311030791	4			2000/141	НЗД	А/976	2013-10-30	0303778	ээмшил	Шинэ иргэншил дээд сургууль	1	Хувийн байгуу	5	363	4
4	5	108332	18642311873651	4	Huvisgalc		2693135	НЗД	314	2002-07-09		ээмшил	Цэлмүүн трейд	14	Дунд ба өндөр	1	1179	4
5	89	0		0						##########			6-р байр	14	Нам давхаржи	1	2756	4
6	Ч-1-12	37-р цэцэрлэг	18643311028471	4	Huvisgalc		9081712	НЗД	486	2003-11-12	0002162	ээмшил		14	Нам давхаржи	1	2020	4
7	Ч-3-2	Монголын үндэсний	18643311140381	4	Suhbaatar		9081569			2005-06-14		ээмшил	Монголын үндэсний	14	Нам давхаржи	16	997	4
8	Ч-4-13	mobile shop 2	1,86433E+13	1	Jigjidjav		2663201			2006-08-24		ээмшил	Мэдээлэл, Холбооны сүлжээ ХХК	14	Нам давхаржи	5	312	4
9	Ч-4-15	Монголын хөрө	18643311189071	1	Sukhbaata		2071096	НЗД	30	2004-01-28		ээмшил	Монголын хөрөнгийн бирж	14	Нам давхаржи	5	863	4

Нэгж талбарын болон ҮХХ-ийн судалгааг хийхдээ нэгж талбарын хилийн шугам болон барилга байгууламж ҮХХ-ийн суурийн талбайгаар хил заагийг оруулж, холбогдох мэдээллийг бүрдүүлэв. Хан-Уул дүүргийн 16-р хороо нь 1724 нэгж талбартай. Тайнь, Буянт-Ухаа, Бурхант, Тайнь сургууль гэсэн гудамж бүхий гэр хороолол, Буянт-Ухаа орон сууцны хороолол бүхий суурьшлын дэд бүсүүдтэй. /Зураг 4/

Зураг 4. *Нэгж талбарын хил заag, ҮХХ-ийн байршлыг харуулсан зураг*



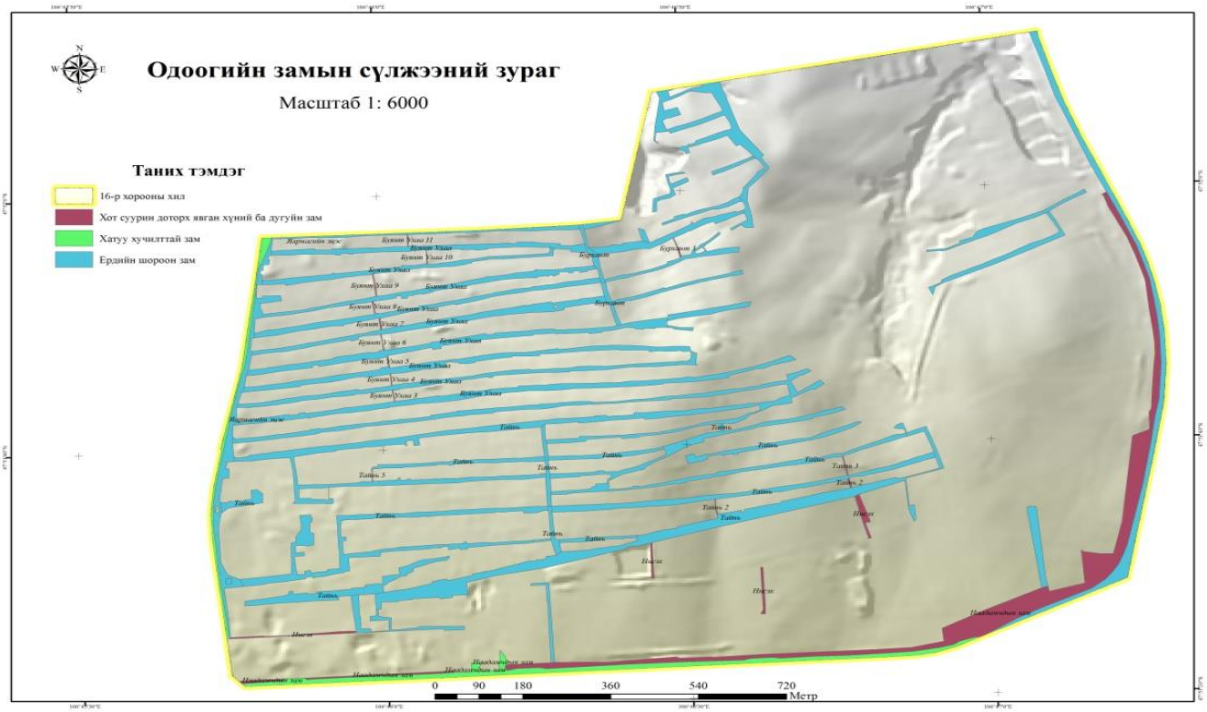
3. Гудамж, замын сүлжээний судалгаа хийж, зураг үйлдэх

Хан-Уул дүүргийн 16-р хороо нь нийт 233.75 га газар нутагтай. Гэр хороолол, орон сууц хосолсон холимог хороо юм. Нийт газар нутгийн 50.68% буюу 118.45 га талбайг гэр хороолол, 21.17% буюу 49.5 га талбайг орон сууцны хороолол эзэлж байна.

1.4.1 Зам, дэд бүтцийн судалгааг хийхдээ:

1 Судалгааны дэс дараалалаар гудамласан хашаа хоорондын гудамж ба замыг “Замын дугаар- 01-28” -ЗД гэж тэмдэглэн дугаарласан.
2 “Замын нэр” –ЗН гэж тэмдэглэн хойд эгнээний гудамжны нэрээр нэрлэсэн.
3 Гудамжны эхнээс төгсгөл хүртэлх зайг метрээр хэмжиж “Замын урт”- ЗУ гэж тэмдэглэн замын уртыг тооцсон.
4 “Замын өргөн”-ЗӨ арын болон урд гудамласан хашааны суурь хүртэлх зайг хэмжиж тодорхойлов.
5 “Эхлэл”-ЗЭ, “Төгсгөл” –ЗТ эхэлсэн нэгж талбарын хаяг, төгссөн нэгж талбарын хаягаар тэмдэглэв.
6 “Нэгж талбарын тоо” Тухайн гудамжны дагуу байрлах хойд болон урд талын эгнээнд гудамд байх нийт хашааны тоогоор гаргав.
7 “Зэрэглэл”-ЗЗ гэж тэмдэглэн Хот байгуулалтын норм дүрэм дэх гудамж замын зэрэглэлийн дагуу тодорхойлов.
8 “Цахилгааны шон”-ЦШ гудамжинд байрлах цахилгааны шонг толорхойлов. Цахилгааны хүчдэл, тоансформатор, шонгийн материал, байршил гэх мэт үзүүлэлтээр бүртгэл хийсэн.
9 “Авто зогсоол” -АЗ гэж тэмдэглэн гудамжинд тохижуулж гаргасан зогсоолын талбайг бүртгэсэн.
10 “Мухар гудамж” -МГ гэж тэмдэглэн гудамжны гарц байхгүй хэсгийг байвал зохих байршил, хаягаар мэдээлэл бүрдүүлэн бүртгэсэн.
11 “ГудамжныТалбай”- Г.т гудамжны өргөн болон уртын тусламжтайгаар зурвасын хамрах талбайг (м.кв) гаргасан.
12 “Худаг”-Худ гэж тэмдэглэн гудамжинд байрлаж байгаа байршил, хүчин чадал, инженерийн нөхцөл зэргийн мэдээллээр бүртгэлд хамруулав. /Зураг 5./

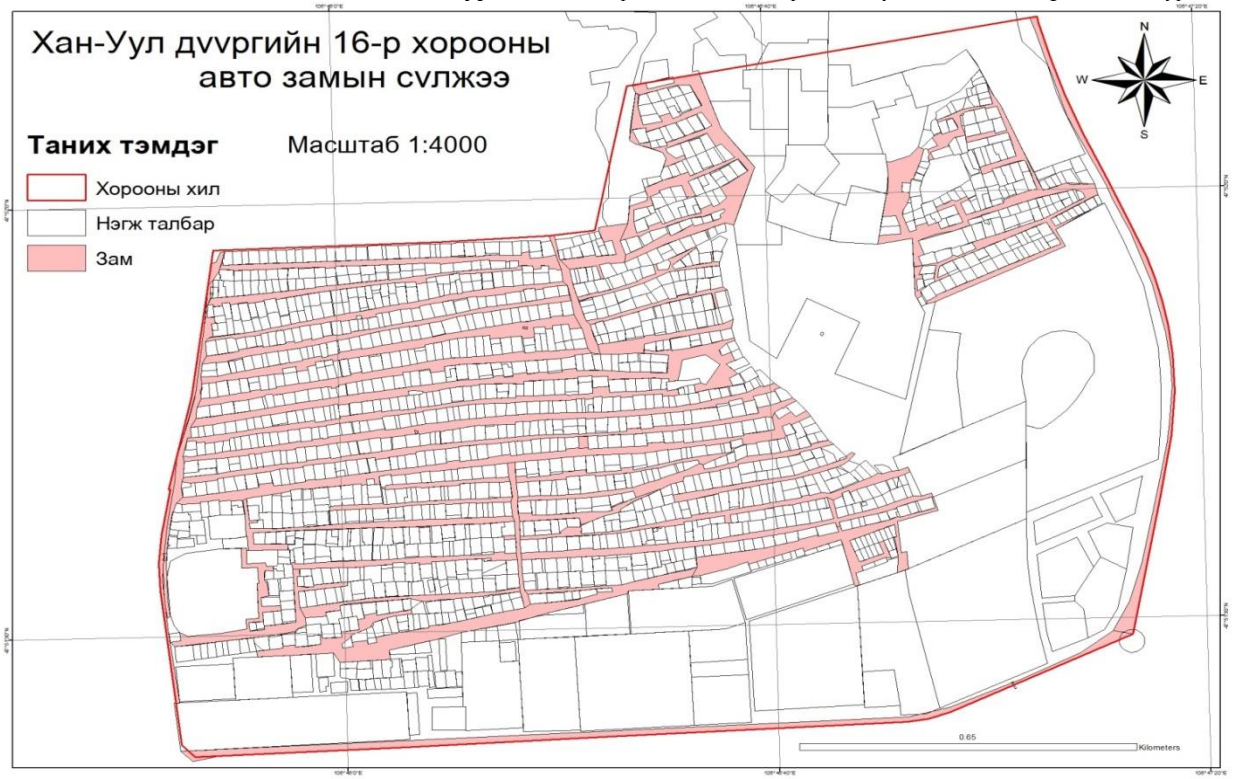
Зураг 5. *Гудамж, замын сүлжээний зураг*



4. Авто зам, гудамж замын сүлжээний ашиглалтын байдлыг тодорхойлох.

Авто замын сүлжээний бүртгэлд гудамж бүрийн зурвасын өргөн, урт, догол гудам, элэгдэл , бусад шугам сүлжээний байршил, цахилгаан болон шонгийн тоо, худгийн байршил, усны урсацын элэгдлийн байдал, ховил, гуу жалга үүссэн байдал зэргийн мэдээллийг бүрдүүлж ArCGIS программаар орон зайн дүн шинжилгээ хийж мэдээллийг нэгтгэн харуулав. Авто замын нийт 31 сүлжээний хувьд нийт талбай-12.0361га, урт-20663.34 метр, гудамж замын дундаж өргөн нь 9.19 метр гарч байна. /Зураг 6/

Зураг 6. *Кадастрын нэгж талбар болон гудамж, замын сүлжээний зураг*



Үл хөдлөх хөрөнгийн бүртгэл судалгаа, авто замын сүлжээ, кадастрын нэгж талбарын зургуудыг орон зайн давхцуулалтын аргаар үл хөдлөх хөрөнгийн байршлыг дэлгэрэнгүй харуулсан зураг үйлдсэн.
Нийт нэгж талбарт 3912 үл хөдлөх хөрөнгө бүртгэж, хэмжилтийн ажил хийв. Хиймэл дагуулын зураг, мэдээллийн санг ашиглан үл хөдлөх хөрөнгийн байршлыг тодорхойлсон. /Зураг 7/

Судалгааны нутаг дэвсгэрт 1724 нэгж талбарт байршиж байгаа YXX-ийн байршлын судалгаа хийсэн. YXX-ийн байршлын судалгааг хийхдээ тухайн YXX нь кадастрын нэгж талбарын аль хэсэгт байгааг зүг чигийн нөхцөлөөр ArCGIS- Spatial analyze tool буюу орон зайн дүн шинжилгээгээр тодорхойлсон. Үүнд:

1. нэгж талбарын тэнхлэгээс хойд хэсэгт байрлаж байгаа YXX
2. нэгж талбарын тэнхлэгээс баруун хойд хэсэгт байрлаж байгаа YXX
3. нэгж талбарын тэнхлэгээс зүүн хойд хэсэгт байрлаж байгаа YXX
4. нэгж талбарын тэнхлэгээс дунд хэсэгт байрлаж байгаа YXX
5. нэгж талбарын тэнхлэгээс баруун хэсэгт байрлаж байгаа YXX
6. нэгж талбарын тэнхлэгээс баруун хойд хэсэгт байрлаж байгаа YXX
7. нэгж талбарын тэнхлэгээс баруун урд хэсэгт байрлаж байгаа YXX
8. нэгж талбарын тэнхлэгээс зүүн урд хэсэгт байрлаж байгаа YXX
9. нэгж талбарын тэнхлэгээс урд хэсэгт байрлаж байгаа YXX гэсэн байршлын ангилал үүснэ.

Орон зайн дүн шижилгээний тусламжтай YXX-ийн байршлын нөхцөлөөс гадна аль гудамд хойд хэсэгт байрлаж байгаа YXX –ийн тоо, давхарын тоо, талбайн хэмжээ, ашиглалтын насжилт болон чанар маш олон мэдээллийг харах боломжтой болсон. /Хүснэгт 1/

Хүснэгт 1. ҮХХ-ийн байршлын тухай Мэдээллийн сангаас орон зайн дүн шинжилгээний аргаар харуулах боломж

Д/д	ҮХХ-ийн байршил	Нэгж талбар	Барилгын дундаж талбай	Нийт талбай
1	Орон сууц	38	346,76	13176,73
2	Хойд ба урд	169	70,52	11918,38
3	Баруун ба зүүн	80	54,18	4334,47
4	Баруун хойд	159	58,48	9299,04
5	Баруун урд	44	54,03	2377,46
6	Зүүн урд	36	65,09	2343,28
7	Зүүн хойд	225	62,85	14141,46
8	Хойд	630	70,25	44256,00
9	Урд	76	102,14	7762,40
10	Барилгагүй	27	75,77	2045,81
11	Дунд	253	89,92	22749,85

Авто замын сүлжээний бүртгэл, кадастрын нэгж талбарын хил зааг, ҮХХ-ийн байршлын мэдээллийг ашиглан орон зайн дүн шинжилгээний тусламжтайгаар тухайн хашааны газрынхаа аль хэсэгт ҮХХ нь байршиж байгааг шууд тодорхойлно. Нутаг дэвсгэрийн газар ашиглалтын байдлын нэг шалгуур үзүүлэлт ҮХХ-ийн төлөвлөлт, чанарын асуудал бөгөөд энэ нь газар ашиглалтын төлөвлөлтөөр барилга байгуулажийн эмх цэгц, талбар газрын зөв зохион байгуулалтыг хангадаг үзүүлэлт юм.

Зураг 7. *Гудамж зам, кадастрын нэгж талбар, ҮХХ-ийн байршлын нэгдсэн зураг*



Дүгнэлт

1. Нэгж талбар бүрийн үл хөдлөх хөрөнгийн дэлгэрэнгүй бүртгэл судалгааг хийснээр газрын мэдээллийн сангын мэдээлэл дутуу зөрчилтэй.
2. Дэлгэрэнгүй бүртгэл сүдалгааны үр дүнд нэгж талбар дахь үл хөдлөх хөрөнгийн байршил нь замбараагүй, авто замын сүлжээний гудамж зам өргөн 9 метр байгаа нь хот байгуулалтын норм ба дүрмийг хангахгүй, зөрчиж байна.
3. Хан-Уул дүүргийн 16-р хорооны одоо байгаа байдлыг ажиглавал нэгж талбарын эргэлтийн цэг буруу үл хөдлөх хөрөнгийн байршил, гудамж замын өргөн нь жигд биш байна.
4. Одоогийн байдалд тохируулан төлөвлөлт хийвэл хойш нь нэг ижил зайгаар шилжүүлж гудамжийг өргөтгөх боломжтой юм.

НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦЫГ ГЕОДЕЗИЙН АЖИЛД АШИГЛАХ БОЛОМЖ

М.Долгормаа, А.Энхзаяа

ШУТИС, ГУУС, Геодезийн салбар

e-mail:d.dolgormaa11@yahoo.com,enkhzaya9601@gmail.com

Хураангуй

Сүүлийн жилүүдэд олон улсад бидний хэлж сурснаар дрон буюу нисгэгчгүй онгоцны хэрэглээ бүх төрлийн салбарт нэмэгдсээр байна. Магадгүй хэдэн жилийн дараа геодезийн салбарт агаарын зураглалд шинээр нэвтэрч байгаа нэг технологи нь нам дооросс агаарын зураг авах боломжтой нисгэгчгүй алсын удирдлагат онгоцыг ашигласнаар ажлын бүтээмжийг дээшлүүлэх (цаг хугацаа, үнэ өртгийг хэмнэх) нөхцөлийг бүрдүүлж байна. Фотограмметрийн үндсэн дээр тулгуурласан энэхүү нисгэгчгүй алсын удирдлагат онгоцыг манай улс нь аврах ажиллагаа, хил хамгаалах,замын хөдөлгөөнийг хянах, эрэл хайгуул, цаг агаарын хяналт, гал унтраах, агаарын зураглал хийх, газар төлөвлөлт, ховордсон ан амьтан, ургамал тоолох гэх мэт салбаруудад ашиглах бүрэн боломжтой юм. Нисгэгчгүй алсын удирдлагат онгоц нь хэлбэр дүрс, үзүүлэлтээрээ ялгаатай боловч зорилгын хувьд нэг байдаг. Нисгэгчгүй алсын удирдлагат онгоцыг геодезийн ажилд ашиглах боломжийг нэмэгдүүлснээр манай улсын геодези, маркшейдер, кадастрын зураглалд ихээхэн түлхэц болж өгнө.

Түлхүүр үг: байр зүйн зураг, ортофото, нарийвчлал, агаарын зураг

Удиртгал

Орчин үед геодезийн салбарт шинэ технологиуд эрчимтэйгээр хөгжиж байна. Тэдний нэг нь яах аргагүй нам дооросс агаарын зураг авах чадвартай нисгэгчгүй алсын удирлагат онгоц буюу drone юм. Энэхүү шинэ технологийг суралцаж, эзэмших, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх цаг хугацааны шаардлага тулгарснаар нисгэгчгүй алсын удирлагат онгоцыг танилцуулах, түүнийг үйлдвэрлэлийн зориулалтаар ашиглахын давуу талуудыг үзүүлэх, үр дүнг танилцуулахад бидний илтгэлийн зорилго оршино. Зураглалын ажилд нисгэгчгүй онгоц ашиглах нь уламжлалт хэмжилтийн аргатай харьцуулахад гадаргууг илүү бодитой дүрслэх чадварыг судлах явдал юм.

Судалгааны ажлын зорилго, зорилт

XXI зууны дэвшилтэт технологийн нэг нисгэгчгүй алсын удирдлагатай онгоцыг илүү танин мэдэж бусдад ойлгуулах цаашлаад геодезийн салбарт өдөр тутмын хэмжилтэд өргөн ашигладаг болгох зорилготой.

Дээрх зорилгыг биелүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг тавьж ажиллав. Үүнд:

- Нисгэгчгүй онгоцны түүхэн хөгжил
- Нисгэгчгүй онгоц түүний ангилал
- Нисгэгчгүй онгоцны давуу талууд
- Нисгэгчгүй онгоцоор зураглал үйлдэх

Нэр томьёоны тодорхойлолт

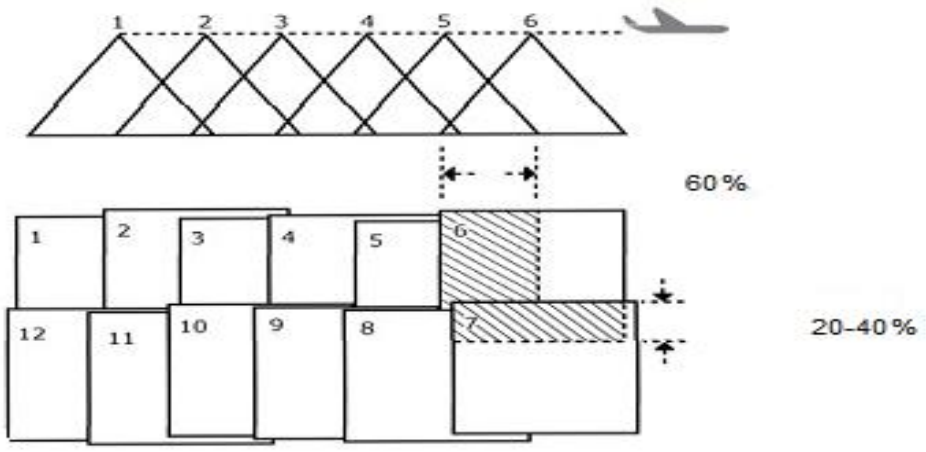
- Дрон гэдэг нэршил нь латинаар ажил ч зөгий гэсэн утгатай нэр бөгөөд дрон нь өөрийн үүрэг даалгаврыг биелүүлээд эргэн үүрэндээ ирдэг, хүнгэнэж дуугардаг байдлаараа ажилч зөгийтэй төстэй учраас ийнхүү нэрлэжээ. Тодруулбал дрон гэдэг утга нь нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмж, алсын удирдлагатай онгоц, автоматаар нисэх GPS-н байршилын дагуу төлөвлөлт хийх боломжтой програмчлагдсан удирдлагатай систем агуулдаг.
- GCP/Ground control point/ -Газрын холболтын цэг
- GEP / Ground elevation point / - Газрын өндрийн цэ
- DEM / Digital elevation model / - Газрын гадаргын өндрийн загвар

Түүхэн хөгжил

1849 австри улс тэсрэх бөмбөг зүүсэн бөмбөлгийг ашигласан.

1915 нисгэгчгүй агаарын хөлгийн талаарх анхны төсөөлөл бий болсон.
1935 анх алсын удирдлагатай нисэх онгоцны загварын туршилтыг хийсэн.
1955 дэлхийн II дайны дараахнаас тийрэлтэт хөдөлгүүр бий болсон.
1970 нисгэгчгүй агаарын хэрэгслэлд зургийн аппарат, камер байрлуулах болсон.
1990 нисгэгчгүй онгоц боловсронгуй болж эхэлсэн.
2013 иран, АНУ, Хятад гэх мэт 60 гаруй улс нисгэгчгүй нисэх онгоцны системийг ашиглах болсон.

Онолын үндэс



Зураглалын хөндлөн болон дагуу давхцалын үнэлгээ

Агаарын зургийн маршрутын чиглэл ба зургийн давхцалд тавигдах шаардлага. Үүнд :

- Агаарын зургийн маршрут: Баруун-Зүүн-Зүүн-Баруун, Урд-Хойд-Хойд-Урд гэсэн чиглэлтэй байна
- Зургийн давхцалыг уулархаг биш, өндрийн өөрчлөлт багатай газарт: маршрутын дагуу чиглэлд 60%, хөндлөн чиглэлд 20%
- Өндөр уултай газарт хөндлөнгийн давхцалыг 30-35%
- Өндөр барилгатай хот суурин газарт зөв ортофото үүсгэх шаардлагаар агаарын зураг авахад дагуу ба хөндлөнгийн давхцалууд 60%
- Стереофотограмметрийн боловсруулалт хийх шаардлагагүй зөвхөн энгийн ортофото үүсгэж байр зүйн тодруулалт хийх зорилгоор агаарын зураг авалт хийж байгаа бол дагуу ба хөндлөнгийн давхцалууд 20% байна.

Агаарын зургийн дагуу болон хөндлөнгийн давхцалыг(1) ба (2)томьёогоор тодорхойлно.

$$p=p_0+(100-po)h/H \qquad (1)$$

Энд, p- дагуугийн давхцал

p_0–дагуу параллакс

h- өндөржилт

H – нислэгийн өндөр

$$q = q_o + (100 - q_o)\, h/H \qquad (2)$$

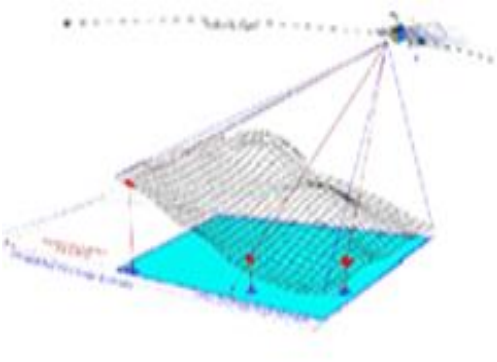
Энд, q- хөндлөн давхцал

q_0–хөндлөн параллакс

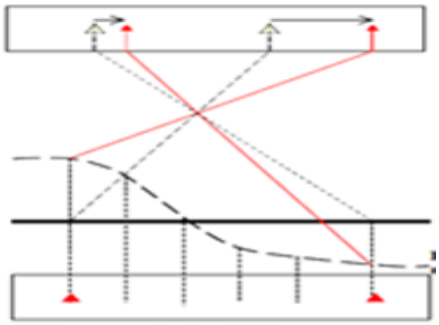
h- өндөржилт

H- нислэгийн өндөр

Ортофото зураг гэдэг нь агаарын зургаас линзийн хазайлт, релефийн шилжилт, масштабын өөрчлөлтийг засварлаж, параллель, перпендикуляр буулгалтаар үүсгэсэн зураг юм.



Зураг 1. А *Газрын гадаргуугийн тоон загвар*



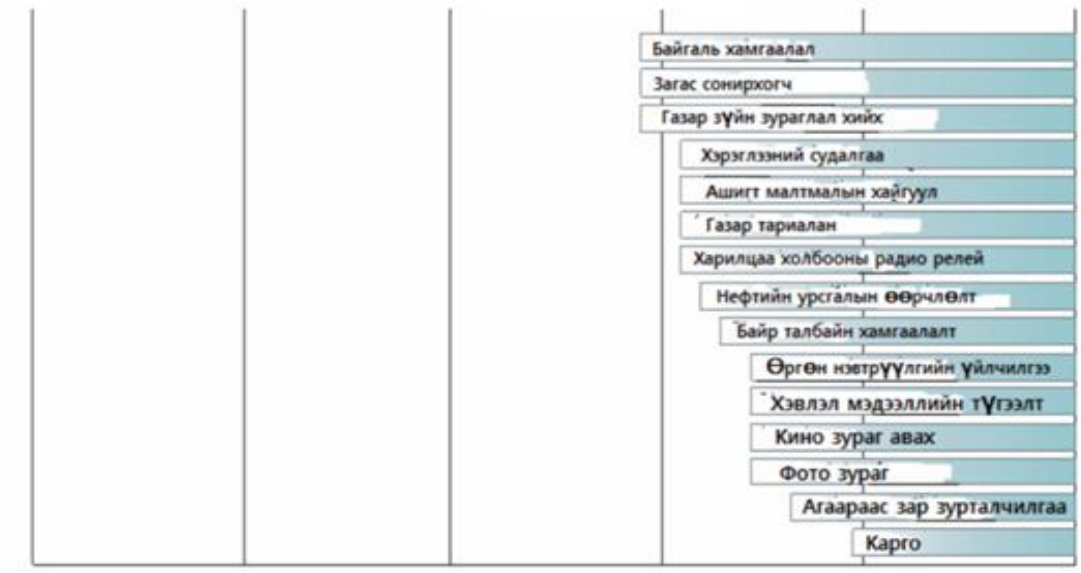
Зураг 1.б. *Төвийн перспектив цэгүүдийн радиусын дагуу шилжилт*

Зураг *Ортофото үүсгэх зарчим*

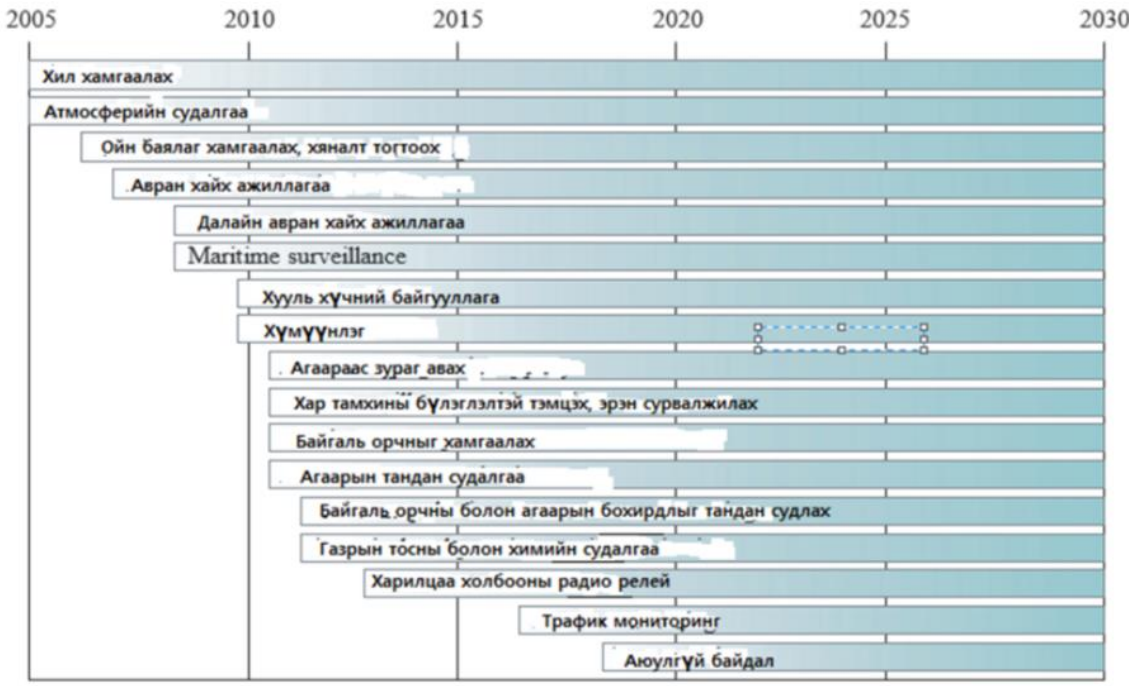
Туршилт судалгаа, үр дүн



Зураг 2. *Арилжааны болон Засгийн газрын салбаруудын харьцуулалт*



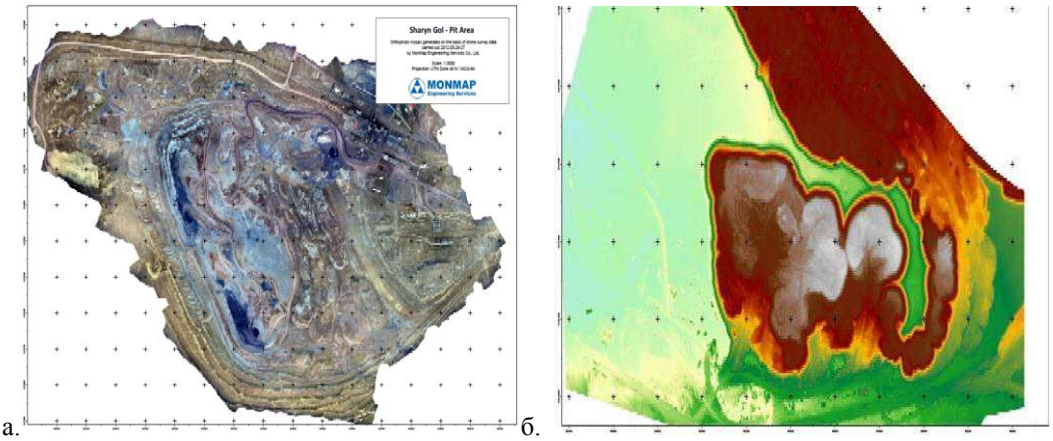
Зураг 3. *Олон улсын арилжааны салбарын хэрэглээ*



Зураг4. *Олон улсын Засгийн газрын салбарын хэрэглээ*

Манай улсын хувьд

Манай оронд анх 2012 онд Шинэ Зеланд улсын Hawkeye UAV компаний RQ-84Z маркын нисгэгчгүй алсын удирдлагат онгоцыг МонМэп ХХК нь Шарын голын ил уурхайн 625км^2 талбайд 1:2000 масштабтай агаарын зургийн боловсруулалттай байрзүйн зураг, хөрсний овоолгын эзлэхүүн тодорхойлох зураглалын ажилд амжилттай нэвтрүүлсэн байна.



а. б.

Зураг 5. *Шарын голын ил уурхай*

а. 1:2000 масштабтай агаарын зураг

б. 1:2000 масштабтай агаарын зургийн өндрийн загвар

Ангилал

- Unmanned Helicopter (Нисгэгчгүй нисдэг тэрэг)
- Multirotor (Олон сэнст нисдэг тэрэг)
- Fixed-Wing (Далавчит)
- Tilt-Wing (Эвхдэг далавчит)

Хүснэгт 1. Нисгэгчгүй онгоцны ангилал

	Нисгэгчгүй нисдэг тэрэг	Олон сэнст нисдэг тэрэг	Далавчит нисдэг тэрэг	Эвхдэг далавчит нисдэг тэрэг
Загвар	Yotaisc x200	Phantom4	ebee	Xc142
Зориулалт	Мэргэжлийн агаарын зураглалын дрон	Сонирхогчийн дрон	Мэргэжлийн агаарын зураглалын дрон	Мэргэжлийн агаарын зураглалын дрон
Үнэ$	24000	1400	25000	32000
Зураг				

Эх сурвалж: https://store.dji.com

Phantom 4 марк онгоцны техникийн үзүүлэлт

- Өндөрт- ДТД 6000м
- Салхи сөрөх чадвар-10 м/с
- Нислэг үргэлжлэх хугацаа-28´
- Жин-1380г
- Өсөх хурд- 6 м/с
- Буурах хурд-4 м/с
- Дээд хурд- 20 м/с
- Эргэлтийн нарийвчлал
- Босоо ±0.1м (Үзэгдэх орчин)±0.5м (GPS)
- Хэвтээ ±0.3м (Үзэгдэх орчин)±1.5м (GPS)
- Тогтворжилт – 3 тэнхлэг(талбайн, эргэлтийн, хазайлтын)
- Удирдах тойрог – 30ө-90ө
- Өнцөг хэмжилтийн алдаа ±0.02°

Камерын үзүүлэлт



- Нягтрал - 12 мигапихсэл
- Харах өнцөг - 120°/ 110°/ 85
- Линз - 94°
- Диаметр – 20 мм
- Аюулыг мэдрэх чадвар

Зураг 1. *Phantom4*

Давуу тал

- Бага хэмжээний талбайд богино хугацаанд эдийн засгийн хувьд ашигтайг өндөр нариийвчлалтай зураглал үйлдэх
- Маневарлах чадвар сайтай
- Хөөрч буухад нислэгийн зурвас шаардлагагүй
- Механик хийц хялбар
- Засварын зардал бага
- Амь нас, эрүүл мэндэд эрсдэлтэй онцгой бүсэд зураг авах боломжтой.
- Бүрэн автоматаар зураг авах /нислэгийн замнал, зургийн хазайлт, дагуу болон хөндлөн давхцал/
- Хурдтай
- Бага зардалтай
- Дүрс дамжуулах чадвартай

Нисгэгчгүй онгоцоор зураглал үйлдэх үйл явц

Хүснэгт 2. Судалгааны обьект

Обьект	
Байршил	УБ, Улиастайн ам
Агаараас зураг авах – Нислэгийн ажил	
Ашиглах нисгэгчгүй онгоц	Phantom4
Нислэгийн өндөр	80м
Дагуу, хөндлөн давхцал	p-65%, q-30%

Агаараас зураглал үйлдэх маршрут



Зураг 6. *Зургийн маршрут*

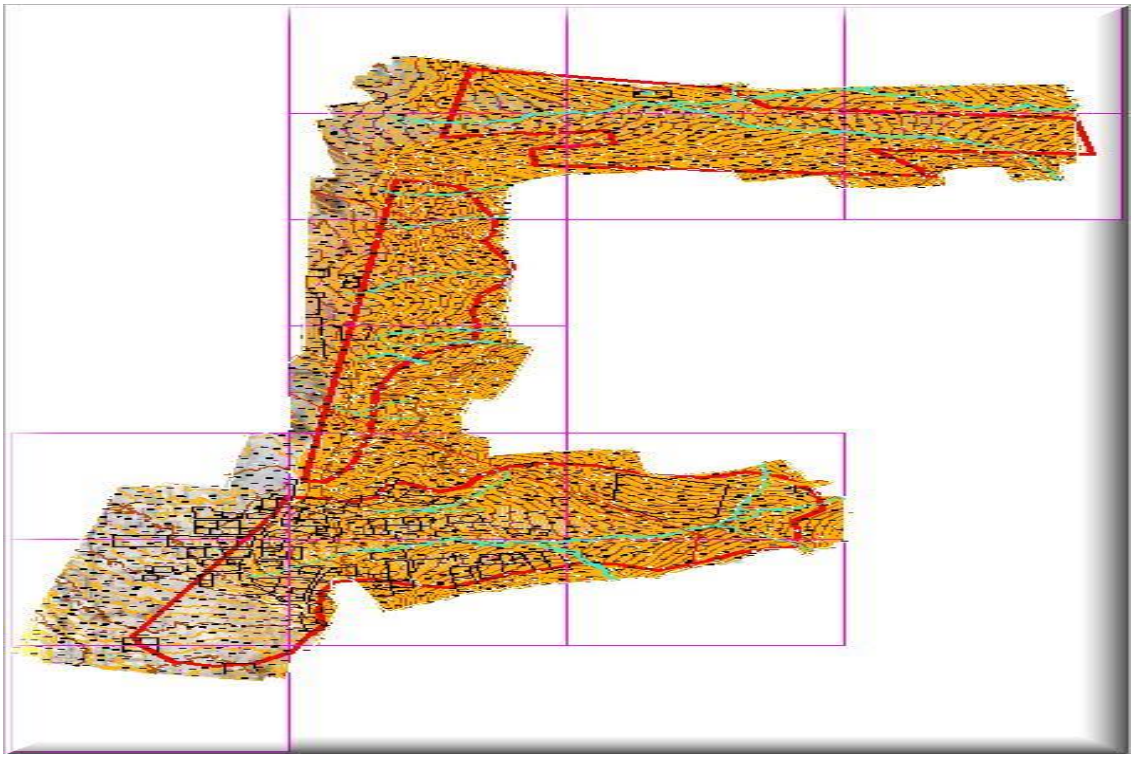
GCP буюу холболтын цэгийг газарт суулгах



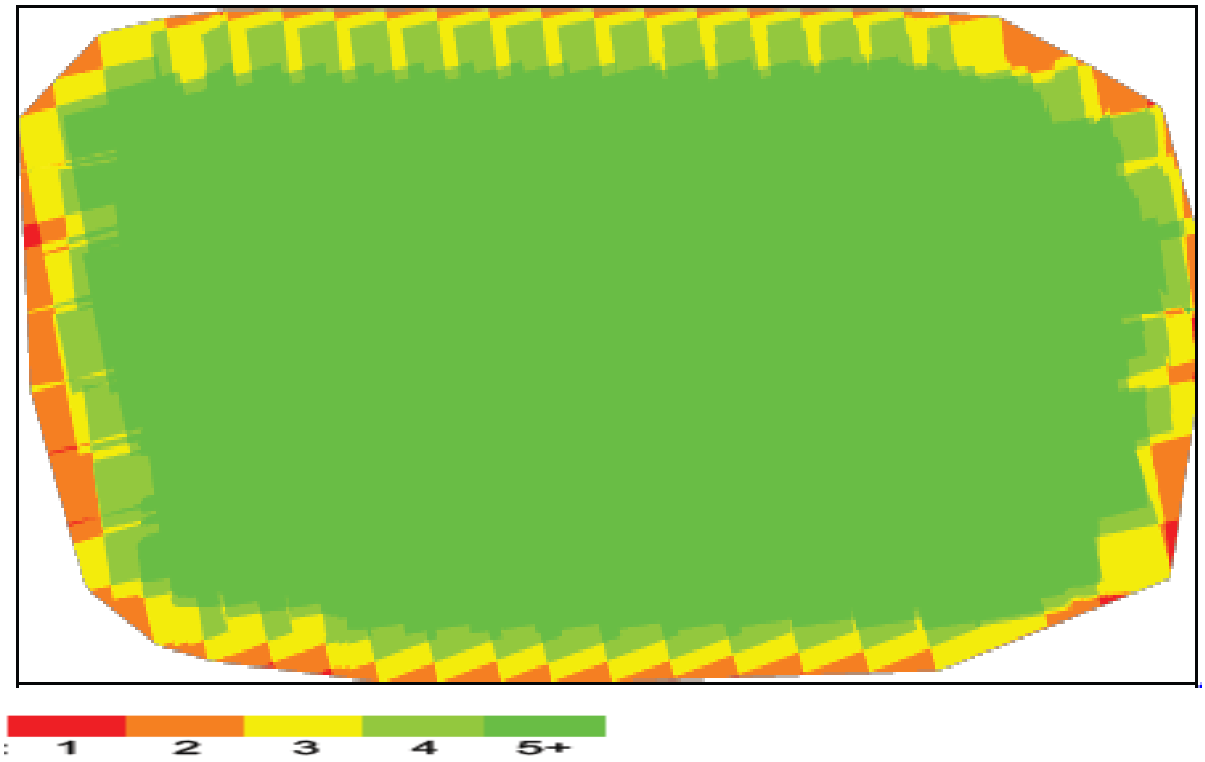
Зураг 7*:Зураглал хийхийн өмнө GCP буюу холболтын цэгийг газарт суулгасан байдал*

GCP ба холболтын цэгийг газарт суулгаж өгөх шаардлагатай байдаг. Үүнийг суулгаж өгснөөр маршрутын дагуу зураглал үйлдэнэ.

Блокын аргаар талбайг хуваах

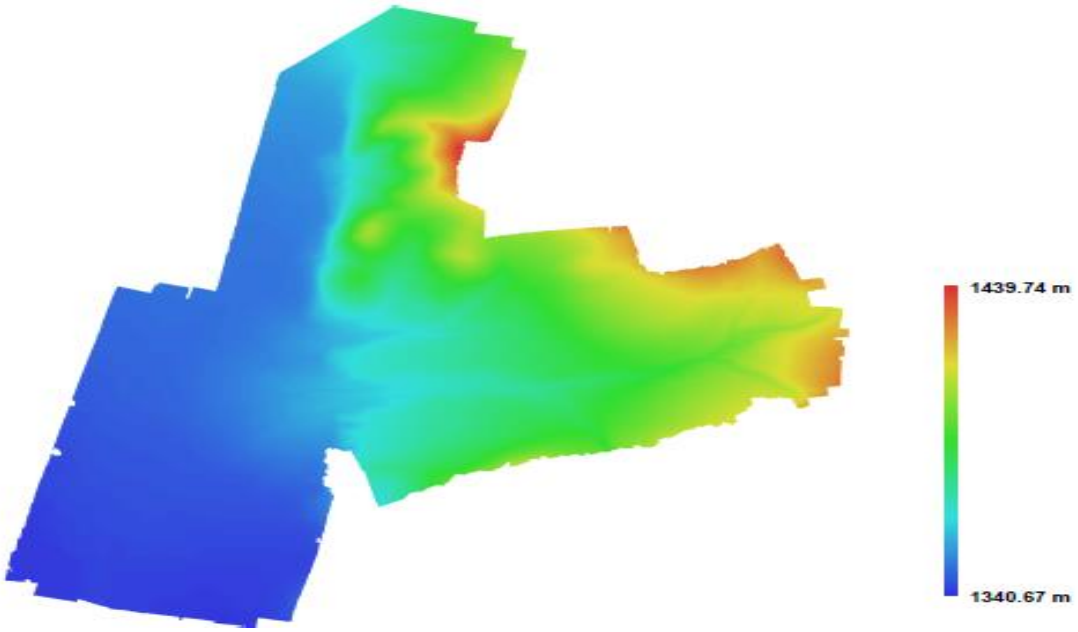


Зураг 8:*Нийт зураглал үйлдэх талбайг блокоор буюу хэсэгчлэн хуваасан байдал*



Зураг 9. *Дагуу болон хөндлөнгийн давхцалын чанарын үзүүлэлтүүд*

DEM буюу газрын гадаргын өндрийн загвар



Зураг 10. *DEM(digital elevation model) газрын гадаргын өндрийн загвар*

Судалгааны обьектод ортофото зураг үүсгэсэн байдал



Зураг11. *Газрын гадаргын дүрслэл буюу ортофото зураг*

Дүгнэлт

1. Нисгэгчгүй онгоцны хөгжлийн суурь нь 1900-аад оноос бий болсон ба манай оронд анх 2012 онд Шинэ Зеланд улсын Hawkeye UAV компанийн RQ-84Z маркын нисгэгчгүй алсын удирдлагат онгоцыг МонМэп ХХК оруулж ирсэн.
2. Нисгэгчгүй алсын удирдлагат онгоцыг ашигласнаар эдийн засгийн хувьд хамгийн бага зардлаар, хээрийн хэмжилтийн ажлын хувьд богино хугацаанд өндөр нарийвчлалтайгаар том масштабын байр зүйн зураглалын ажлыг хийх бүрэн боломжтой.
3. Зураглалын ажилд нисгэгчгүй онгоц ашиглах нь уламжлалт хэмжилтийн аргатай харьцуулахад гадаргууг илүү бодитой дүрслэх, цаг хугацаа, ажиллах хүч болон өртөг, зардал хэмнэх давуу талтай юм.

Ном зүй

I. ***Орос хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл***

1. Бухгольц А. *“Фотограмметрия”.-М.,75 (*1959*)*
2. Сердюков В.М *“Фотограмметрия”.-М.,24 (1983)*
3. Лабутино И.А. “Дешифрирование аэрокосмических снимков”.-М.,184 (2004)

II. ***Бусад***

4. http://www.crc.gov.mn/k/2HD/1V
5. http://www.dnn.mn
6. http://www.dji.com
7. https://www.google.mn

ЦАГ УУРЫН ОРЧНЫ ШИНЖИЛГЭЭ ХИЙХ ХӨДӨЛГӨӨНТ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СУДАЛГАА

Ш.Баасанхүү ҮА-2 курсын оюутан

Удирдсан багш: Б.Дондогжамц

ШУТИС-МехТС, Механик, мехатроник салбар
b151080014@must.edu.mn

Хураангуй

Цаг агаарын нөхцөл байдал хүний амьдралын хэв маяг, үйл ажиллагаанд нөлөөлдөг. Тиймээс цаг агаар ямар байхыг урьдчилан мэдэх нь тустай. Орчин үеийн цаг агаарын урьдчилсан мэдээг дэлхий даяар ижил цагт явуулж буй агаар мандлын хэдэн сая ажиглалт, хэмжилтийг нэг дор цуглуулан, тооцож гаргадаг. Цаг агаарын урьдчилсан мэдээ нь гурван үе шаттай: ажиглалт, анализ, таамаглах. Эхлээд ажиглалтын маш олон аргыг ашигладаг. Цаг агаарын урьдчилсан мэдээг гаргахад аль нэг арга нь дангаар хангалтгүй байдаг. Үүнд: газрын ажиглалт, нисэх онгоц болон усан онгоцны ажиглалт, агаарын дээд давхрын ажиглалт, радарын мэдээлэл, сансрын хиймэл дагуулын дүрс, ажиглалтын автомат станцуудын тооцоо зэрэг олон мэдээллийг тооцож цаг агаарын мэдээг бэлддэг.

Харин агаарын дээд давхрын ажиглалтыг хийхийн тулд 30-40км хөөрсөн агаарын бөмбөлгөөс даралтын тодорхой давхаргын өндөр, тухайн давхаргын чийг дулаан, салхины чиглэл, хурдыг хэмжин радио дохиогоор газар дахь станц руу илгээдэг. Манай оронд нэг удаагийн хэрэглээтэй зондыг судалгаанд ашигладаг. Үүнийг бодвол олон дахин ашиглагддаг агаарын мэдээ цуглуулагч автомат төхөөрөмжийг зохион бүтээх, бага өндөрт нислэг хийх чадвартай хүнгүй нисдэг төхөөрөмжинд холбож хэмжилт хийх, уг төхөөрөмжөө агаарын шаар ашиглан стратосферийн өндөрт гаргаж судалгааны далайцаа нэмэгдүүлэх хэрэгцээ шаардлага байна.

Түлхүүр үг: *Хөдөлгөөнт төхөөрөмж, орчны шинжилгээ, цаг уурын мэдээ, Аерозонд.*

Ажлын зорилго

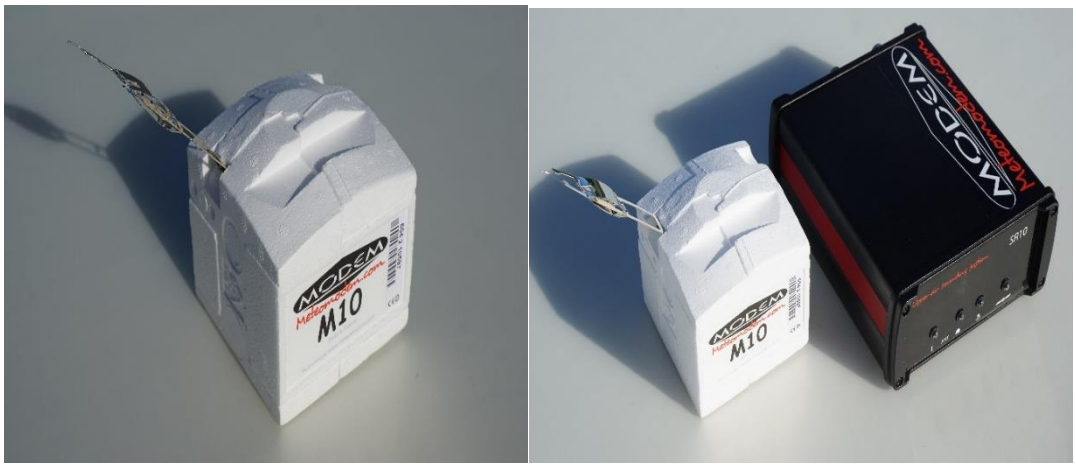
Цаг уурын мэдээ болон агаарын орчны шинжилгээ хийх, мэдээлэл цуглуулах хөдөлгөөнт электрон төхөөрөмжийг зохион бүтээх.

1. Aerosonde-ийн тухай

Цаг уурын мэдээг үнэн зөв гаргахад хамгийн гол нөлөөтэй хийгээд хамгийн их өртөгтэй ажиглалт бол аэрзонд /aerosonde/. Үүнийг энгийнээр тайлбарлахад зориулалтын шааранд цаг агаарын байдал мэдээлдэг багаж зүүж, хөөргөх үйл явц юм. Энэ шаар агаарт хагартлаа хоёр цаг хэртэй хөөрдөг бөгөөд энэ хугацаанд газрын станц руу байнга мэдээллээ дамжуулдаг. Цаг агаарын ажиглалтыг хийдэг үндсэн хэдэн арга байдаг. Дээр дурдсан хоёроос гадна радиолокатораас, хиймэл дагуулаас мэдээ авдаг байна. Аэрзондын хувьд тэнгэрт хөөргөөд агаар мандалдаа замхардаг учраас дахин ашиглах боломжгүй. Тэгтэл энэхүү зориулалтын шаар зөвхөн нэг ширхэг нь 30 ам.доллар өртөгтэйгээр худалдаалагддаг. Өглөө, оройдоо цаг уурын шинжилгээ хийхэд хоёр шаар нисгэдэг гэхээр өдөрт 60 ам.долларыг зөвхөн цаг уурын мэдээлэл цуглуулахад ашигладаг. Гэвч үүнээс хямд технологи нэвтрүүлээгүй байгаа тул дэлхий нийтээрээ энэ аргаар ажиглалт хийсээр байгаа.



Зураг 1. *Устөрөгчийн шаар*

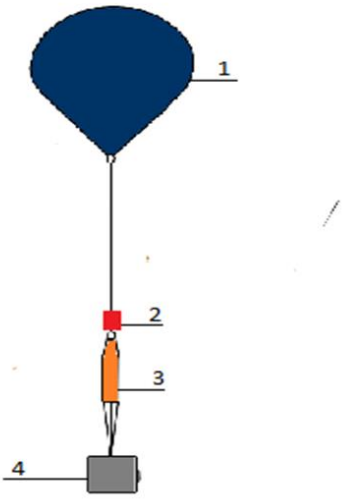


Зураг 2. *GPSonde M10*

2. Манай төхөөрөмж нь

Энэхүү бүтээл нь манай орны цаг уурын шинжилгээнд хэрэглэж байгаа аэрзондыг бодвол тоосонцор, температур, даралт, чийгшил, нүүрс хүчлийн дан исэл зэрэг олон хэмжигдэхүүнүүдийг хэмжих зориулалттайгаар хийгдсэн. Байршлаа мэдээллэснээр дахин ашиглах боломжтой болж байгаа юм. Газрын станц руу өөрийн байршлын мэдээллийг илгээж санах ой дээрээ хэмжсэн өгөгдлүүдээ хадгалдаг.

Хэмжээ: 20:20:10. Жин:800гр



1. Ус төрөгчийн шаар

2. Салах механизм

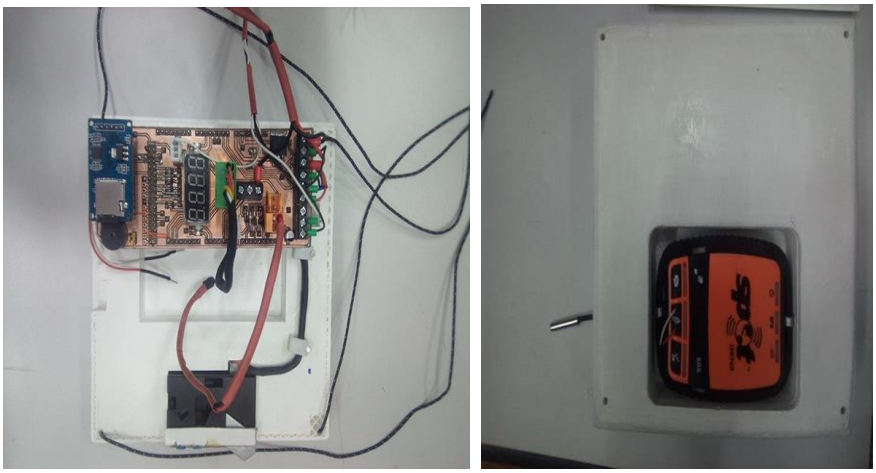
3. Шүхэр

4. Шинжилгээний төхөөрөмж

Зураг 3. *Төхөөрөмжийн ажиллагааны бүдүүвч зураг*

2.1. Давуу тал:

- *Дахин ашиглах боломжтой*
- *Байршлаа мэдээллэдэг*
- *Олон төрлийн өгөгдөл авдаг*
- *Мэдээллээ өөр дээрээ хадгалдаг*
- *Бат бөх*



Зураг 4. *Төхөөрөмжийн зураг*

2.2. Spot GEN3

Уг төхөөрөмж нь тодорхой байрлалуудад өөрийн байршлыг мэдээлэх, хугацааны давтамжтайгаар байршил мэдээллэх, аваар ослын үед байршил мэдээлэх гэсэн үндсэн ажиллагааны горимуудтай . GPS нь 8,7см өндөр, 6,5см өргөн, 2,5см зузаан, 114гр жинтэй.



Зураг 5. *Spot GEN3-н ажиллах зарчим*

2.3. Салгах механизм

Бидний амьдарч буй мандал тропосфера бөгөөд түүний дээд давхаргыг стратосфера гэнэ. Даралт нь өндрөөс хамааран тогтмол буурч байдаг.

Даралтын зөрүүгээр салгах механизм нь даралтын мэдрүүр (MPX4250AP), сервомотор (MG996R), микроконтроллёр ATMega2560 болон салгах механизм гэсэн үндсэн хэсгүүдээс бүрдэнэ. Даралт мэдрүүрээс аналоги сигнал гарах ба микроконтроллёрт аналог тоон хувиргуураар боловсруулан даралтыг тооцоолно. Микроконтроллёрийн тогтмол санах ойд төхөөрөмжийг салгахаар сонгосон өндрийн даралтын утгыг хадгалах ба энэ өгөгдлийг даралтын утгатай харьцуулж ойролцоо болох үед серво хөдөлгүүр ажиллаж эхэлнэ.

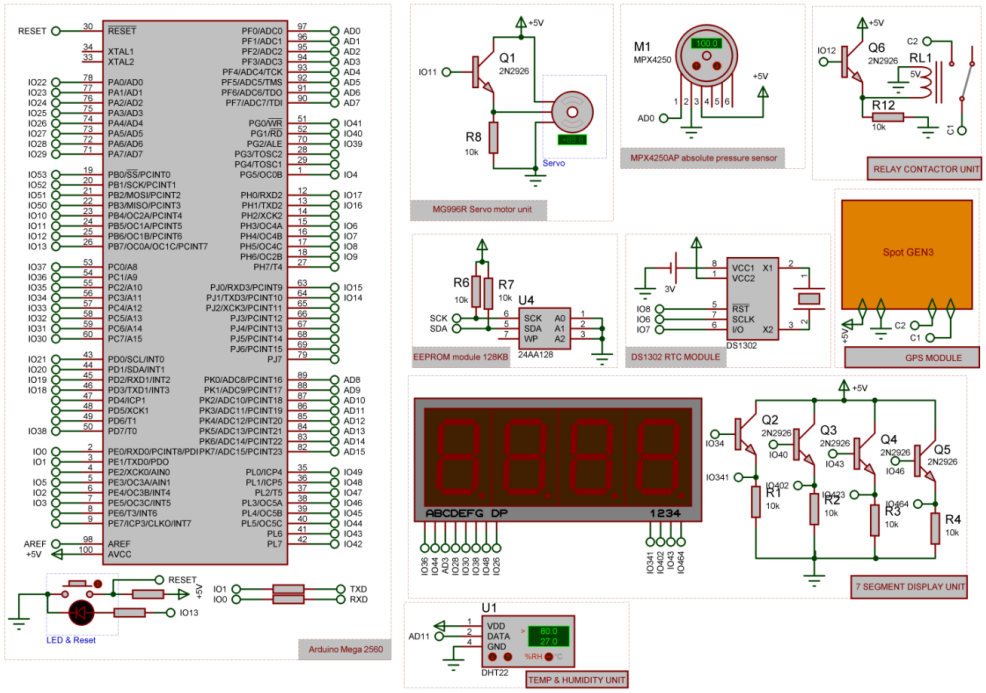
2.3. Материал

Гадна кэисийг хийхэд ABS материалыг ашиглаж 3D принтрээр хэвлэж гаргасан. Уг материалын бэлдэц нь 7,4тн даах хүчдэлтэйг туршилтаар тогтоосон.

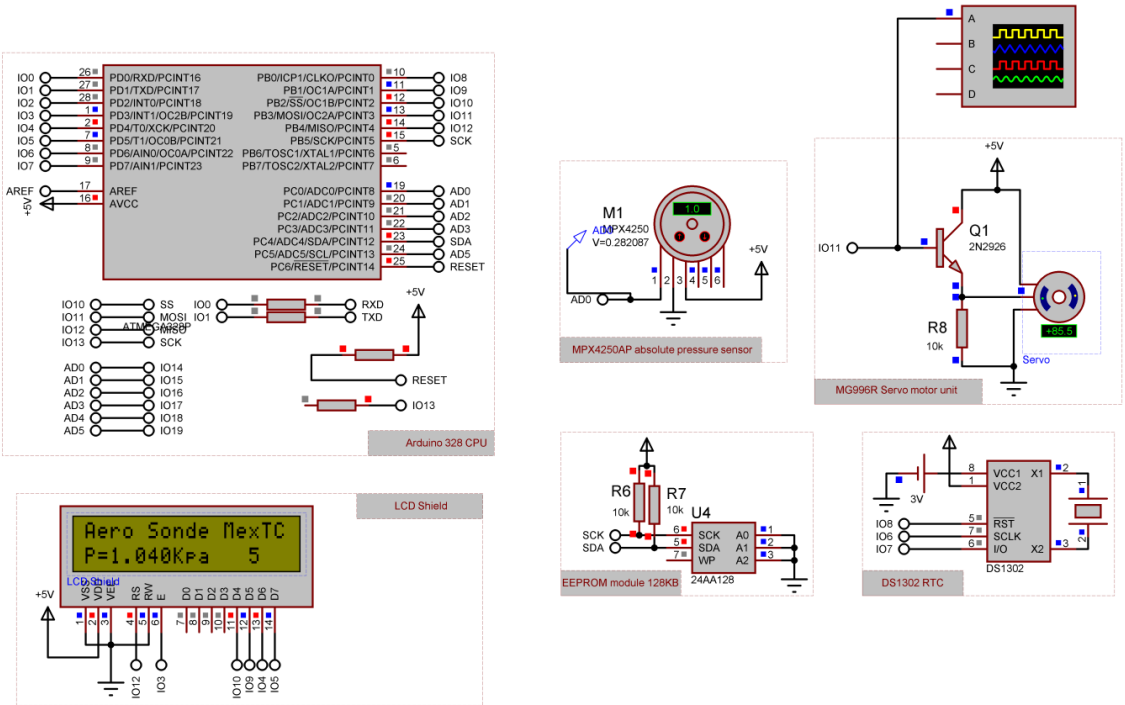


Зураг 7. *ABS материалын туршилтын бэлдэц*

2.4. Төхөөрөмжийн үйл ажиллагаа



Зураг 8. *Төхөөрөмжийн цахилгаан схем*



Зураг 9. *Салах механизмийн симуляци*



Зураг 11. *Манай орны сансрын тоосонцрын хамтарсан судалгааны өнөөгийн байдал*

2.5. Үр дүн

Хүснэгт 1. Хэмжсэн өгөгдлийн хүснэгт

Д/д	Температур ℃	CO	Агаарын даралт	Чийгшил	Тоосонцор	Он/сар/өдөр	Ц:м:с
1	25.36	175	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	22:40:06
2	25.36	165	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	22:43:11
3	25.36	159	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	22:46:17
4	25.27	155	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	22:49:22
5	25.36	151	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	22:52:27
6	25.27	147	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	22:55:33
7	25.45	144	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	22:58:38
8	25.36	142	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	23:01:44
9	25.36	140	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	23:04:49
10	25.36	138	85.7	42.34	85.6	3/9/2017	23:07:54
11	25.27	137	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	23:10:59
12	25.27	133	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	23:14:04
13	25.45	133	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	23:17:09
14	25.36	132	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	23:20:14

15	25.27	132	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	23:23:19
16	25.36	129	84.68	42.34	85.6	3/9/2017	23:26:24

3. Үнийн харьцуулалт

Хүснэгт 2. Ашигласан элементүүдийн тооцоо

Д/д	Ашигласан элементүүд	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Нэгжийн үнэ /₮/	Нийт үнэ /₮/
1	ARDUINO mega удирдлагын хавтан	ш	1	40000	40000
2	7 сегментийн дэлгэц	ш	1	1500	1500
3	SD карт модуль	ш	1	5000	5000
4	Micro SD карт 1Gb	ш	1	8000	8000
5	DS1302 модуль	ш	1	5000	5000
6	Buzzer	ш	1	1000	1000
7	Connector 3P	ш	4	300	1200
8	Connector 2P	ш	2	300	600
9	Connector 5P	ш	2	800	1600
10	Connector 3P /цагаан/	ш	2	500	1000
11	Connector 5P /цагаан/	ш	1	800	800
12	Transistor BC9013	ш	7	1000	7000
13	7805	ш	2	1000	2000
14	Лед гэрэл /улаан,ногоон/	ш	5	300	1500
15	Релей /5V/	ш	1	1500	1500
16	Конденсатор	ш	1	800	800
17	Зэс хавтан /A5/	ш	1	2500	2500
18	Даралт мэдрүүр	ш	1	15000	15000
19	CO мэдрүүр	ш	2	8000	16000
20	DHT21 мэдрүүр	ш	1	9000	9000
21	Тоосонцорын мэдрүүр	ш	1	18000	18000
22	NTC10K температурын мэдрүүр	ш	1	2000	2000
23	GPS spot Gen3 байршил мэдээлэгч	ш	1	320000	320000
24	ABS 3D принтер материал	ш	1	200000	200000
25	Холболтын утас	м	2	1500	3000
26	Кембрик	м	2	500	1000
27	Баттереи Lippo 12V 1400mA	ш	1	70000	70000
Нийт /₮/					661000

Хүснэгт 3. Үнийн харьцуулалт

Нэгжийн үнэ	Sonde M10	Манай төхөөрөмж	Хэмнэлт
	398’000	661’000	-263’000
Өдөрт 2ш	796’000	661’000	135’000
Сард	23’880’000	661’000	23’219’000

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажлаар цаг уур орчны шинжилгээ хийх зориулалтай хөдөлгөөнт төхөөрөмжийг зохион бүтээсэн. Судалгааны ажлын давуу талуудыг дурдвал өртөг зардал багатай, дахин ашиглах боломжтой мөн зөвхөн цаг уурын мэдээ төдийгүй орчны агаарын найрлага дахь хорт бодисыг хэмжих судалгааны өгөгдөл цуглуулах судалгаа шинжилгээний төхөөрөмжийг зохион бүтээж хэрэглээнд нэвтрүүлэхийг зорин ажиллаж байна. Цаашид энэхүү төхөөрөмжийг агаарыг шинжилгээ судалгаанд хэрэглээд зогсохгүй мөн стратосфер буюу шим мандлаас дээш 30км-50км хүртэлх агаар мандлын судалгаанд хэрэглэх зорилт тавин ажиллаж байна.

Ном зүй:

1. Орос хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. Геохланян Т.Х. Изучение стратосферы. – М., Знание 1975.с 64с.
2. Авиация: Энциклопедия. — М.: Большая Российская Энциклопедия. Свищев 1994
3. Лобанов Н.А. Основы расчета и конструирования парашютов М.:1965. с 365с.
4. Егоров О.Д. Конструирование механизмов роботов М., 2012. с 450с.

II. Ашигласан вэб хуудас

5. *http://andlog2.blogspot.com/2013/03/blog-post_28.html*
6. *https://en.wikipedia.org/wiki/Dropsonde*
7. *http://www.dailynews.mn/i/220*
8. *http://www.findmespot.com/en/index.php?cid=100*

ШНЕК – РОТОРТ ЦАС ЦЭВЭРЛЭГЧ МАШИНЫ АЖЛЫН ГОРИМ ТОГТООХ ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮН

Ч.Билэгсайхан[1], М.Дабааноров[2], Б.Бямбаа[3]

E-mail хаяг: cbilegsaihan@yahoo.com

Хураангуй

Цас цэвэрлэгч шнек – роторт машин зохион бүтээж цас шидэх зайг өөрчлөх ажлын оновчтой горим тогтоох, төхөөрөмжийн бүтээлийг дээшлүүлэх туршилт явуулсан. Туршилтаар цас цэвэрлэх төхөөрөмжийн роторын эргэлтийн ба шнекийн эргэлтийн тооны оновчтой харьцааг тогтоосон.

Түлхүүр үг: *цас, автозамын цас цэвэрлэгээ,*

Оршил

Монгол оронд олон жилийн дунджаар 6 – 7 удаа цас ордог бөгөөд 11 сарын сүүл, 12 сарын эхээр нэгээс хоёр удаа 10 см ба түүнээс дээш зузаантай, үлдсэн нь түүнээс бага зузаантай ордог. Шөнө, үүрээр орсон цасыг цэвэрлэхээс өмнө агаарын температур -20 -35^{0}С, агаарын чийгшил 80% - иас их үед гудамж замын хөдөлгөөн нээгдэхэд автозам дээр дагтаршиж хатуурдаг. Үүнтэй холбоотойгоор халтиргаа гулгаа ихсэж зам тээврийн ослын тоо нэмэгдэж, жилд дунджаар 2000 – 3000 хүн бэртэж гэмтдэг статистик үзүүлэлт байдаг.

Манай орны байгаль цаг уурын нөхцөл болон цасан бүрхүүлийн зузаан төдийлөн их биш зэргээс шалтгаалж хот суурин газрын автозамын арчилгаанд цас ачигч машиныг хэрэглэдэггүй. Манай улсад автозам засвар, арчлалтын компаниудад цасанд боогддог зам дабааг нээх хүнд машин механизмууд голчлон хэрэглэгддэг.

Улаанбаатар хотод нийт 400 гаруй км урттай хатуу хучилттай зам ашиглагдаж нийслэлчүүдийн өдөр тутмын амьдралд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Энэхүү замын арчлалтын ажилд нийслэлийн хот тохижилтын газрын харьяа автозамын баазад хусуур болон сойз, технологийн материал цацах төхөөрөмжөөр тоноглогдсон ОХУ–д үйлдвэрлэсэн Камаз маркын 6, ЗИЛ – 130 маркын 25 машин ашиглагдаж байна. Цас их орсон тохиолдолд (2016 оны 11 сарын 24) өндөр бүтээмжтэй цас ачдаг машин нэн шаардлагатай нь харагдсан.

Бусад улс орнуудад хот суурингийн цас цэвэрлэгээний ажилд шнек – роторт болон түүнтэй төстэй ачигч машинуудыг өргөн хэрэглэдэг. Манай сургуулийн багш, оюутнууд энэ байдалд дүгнэлт хийж шнек – роторт цас цэвэрлэгч төхөөрөмж бүхий машин зохион бүтээж туршсан юм /Зураг 1/. Туршилтаар энэхүү цас цэвэрлэгч төхөөрөмж нь 10 см–ээс доошгүй зузаантай сэвсгэр цас цэвэрлэхэд тохиромжтой нь ажиглагдсан. Энэхүү төхөөрөмжийг ЮМЗ – 6 дугуйт трактор дээр суурилуулсан бөгөөд бааз машины гидро дамжуулгыг ашиглаж шнек болон роторын эргэлдэх хөдөлгөөнийг гидро моторын тусламжтайгаар гарган авч дросселийн тусламжтайгаар эргэлтийн тоог өөрчлөн хэмжилт хийж үр дүнг математик аргаар боловсруулсан.



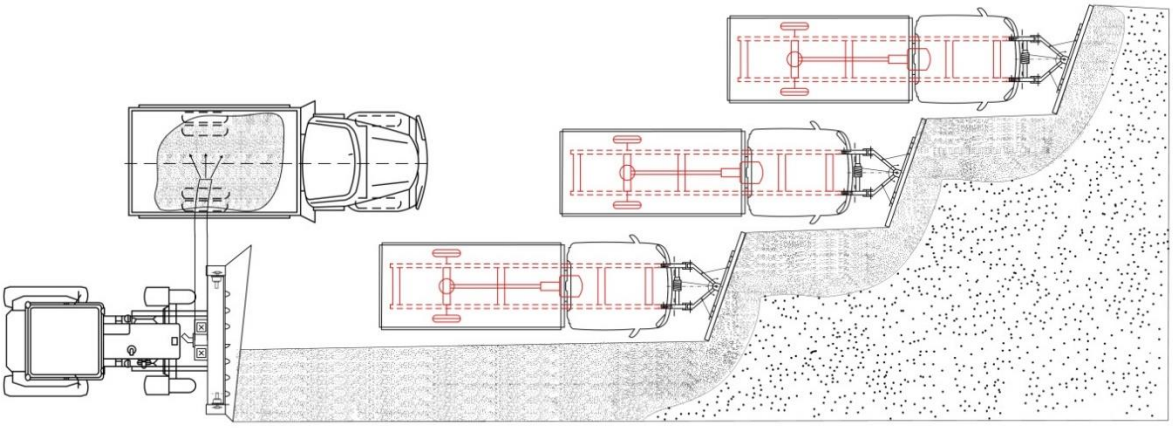
Зураг 1. *Шинэ хийцийн шнек – роторт цас цэвэрлэгч туршилтын машин*



Зураг 2. *Туршилтын төхөөрөмжтэй төстэй уламжлалт хийцийн машин*

Судалгааны ажил, шинэ санаа:

Шнек – роторт цас цэвэрлэгч: Роторт цас цэвэрлэгч нь зам, талбай болон нисэх онгоцны хөөрч буух зурвас дээрх цасыг шнекийн тусламжтайгаар тээвэрлэн роторын шидэх төхөөрөмжийн роторт оруулж өндөр хурдтай эргэх далбангийн шидэх үйлчлэлээр хурдатгал өгч цэвэрлэж байгаа зам талбайгаас цааш балластик муруйгаар буудаж зайлуулах эсвэл чиглүүлэгч хоолойгоор тээврийн хэрэгслийн тэвшинд ачих зориулалттай машин юм. Нимгэн цас цэвэрлэх үед энэхүү төхөөрөмж нь бараг ажиллах боломжгүй байдаг тул манай улсад хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг портер машин дээр суурилагдсан нэмэлт хусуурт төхөөрөмжийг зохион бүтээж уг машинтай иж бүрдэл болгон ашиглаж туршсан. /Зураг 3/.



Зураг 3. *Цас цэвэрлэгч машины ажлын технологи*

Манайд нэг удаа орох цасны хэмжээ ихэвчлэн 50 мм – ээс хэтэрдэггүй тул цас цэвэрлэгчийн хэвийн ажиллагааг хангахын тулд замын 3–р эгнээнээс эхлэн цасыг түрж нэгдүгээр эгнээ уруу хусуурт төхөөрөмжөөр тоноглогдсон машинаар (Зураг 2.) шилжүүлэн хамарлаж нуруулдана.

Энэ машин нь 12 вольтоор ажилладаг лебедкийн тусламжтайгаар хусуурыг өргөж буулгана.



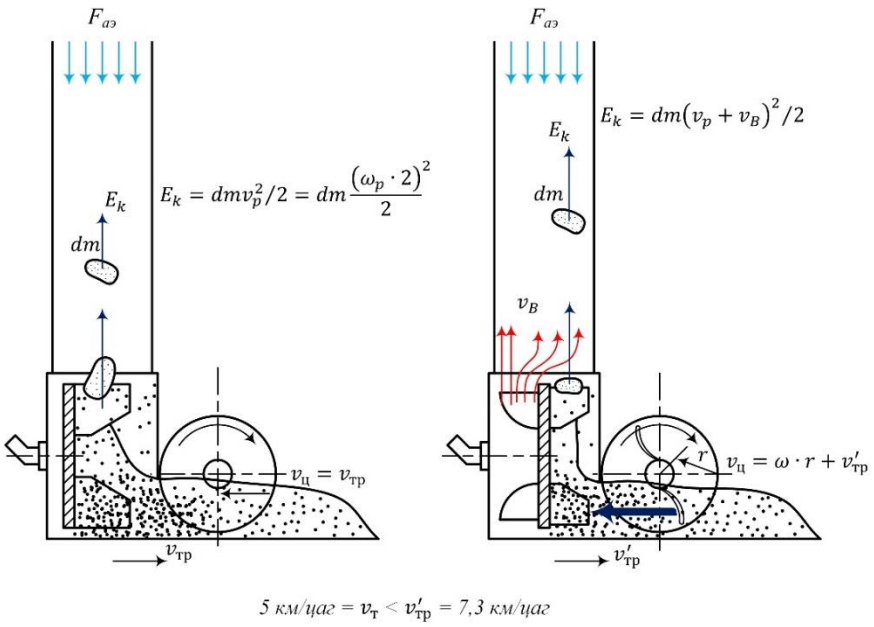
Зураг 4. *Цас цэвэрлэгч машины ажлын технологи*

Шинэ хийцийн шнек-роторт цас цэвэрлэгч төхөөрөмж нь уламжлалт хийцээс дараах давуу талуудтай.

1. Уламжлалт хийцэд ротор хусуурын төвд байрласан цас ачих хоолойн урт нь 4.5м байдаг. Харин шинэ хийцэд ротор хусуурны зүүн захад байрлуулан шидэгч хоолойн уртыг 2.7м болгосноор машинд цас ачих технологи хялбар болж хоолой доторх агаарын эсэргүүцэл багассан /Зураг 5/.
2. Уламжлалт хийцийн төхөөрөмжийг суурилуулсан бааз машин 5 км/цаг хурдтай ажилладаг. Шинэ хийцэд зөв ба буруу эргэлттэй шнекийн хооронд хөтлөгч гол дээр 2 ширхэг шидэгч далбанг хийж өгснөөр цасыг албадмал аргаар роторт оруулж түүний дүүргэлтийн зэрэг улмаар бааз машины ажлын хурдыг 7.3 км/цаг болгон нэмэгдүүлж, машины бүтээл 1,4 дахин нэмэгдсэн.
3. Роторын уламжлалт хийцийг өөрчилж цас шидэх ажлын дугуйны ард талд шахсан агаараар үлээх далбан байрлуулж цасны элементар хэсэгт үйлчлэх кинетик энергийг нэмэгдүүлж улмаар цас буудах зайг ихэсгэх боломжтой болсон. (Зураг 6).



Зураг 5. *Шинэ хийцийн шнек – роторт төхөөрөмж.*



Зураг 6. *Уламжлалт болон шинэ хийцийн роторын харьцуулалт.*

Туршилт

Шнек-роторт цас цэвэрлэгч төхөөрөмжийн туршилтын явцад дросселийн тусламжтайгаар роторын эргэлтийг 2400 эрг/мин байх нөхцөлөөс 1500 эрг/мин хүртэл, шнекний эргэлтийг 600 эрг/мин байх нөхцөлөөс 400 эрг/мин хүртэл буурууллан өөрчлөх замаар цас шидэх зайг олон удаа хэмжиж тогтоолоо. Мөн энэ хэмжилтийн үр дүнг ашиглан ротор болон шнекний эргэлтийг хоёр хүчин зүйл болгон авч регрессийн тэгшитгэл зохиож тооцооны аргаар тодорхойлон шалгууруудаар шалгаж хариуг баталлаа.

Туршилтын үр дүнгээр роторын эргэлтийн тоо – x_1, шнекийн эргэлтийн тоо - x_2 – ооc хамаарсан хоёр хүчин зүйлт математик загвар байгууллаа.

Туршилтанд нөлөөлөх хүчин зүйлийн утга: Хүснэгт 1
Туршилт ба тооцооны үр дүн: Хүснэгт 2

	Нөлөөлөх хүчин зүйлийн утга					Өөрчлөгдөх утга
	-1.414	-1	0	+1	+1.414	
x1- роторын эргэлтийн тоо, эрг/мин,	1500	1632	1950	2268	2400	318
Шнекний эргэлт, эрг/мин, x_2	400	430	500	570	600	70

Туршилтын үр дүнг боловсруулж дараах хэлбэртэй математик загвар гаргаж авлаа.

$$Y_i = 85 + 1{,}52x_1 + 1{,}7x_2 + 0{,}05x_1x_2 - 0{,}7x_1^2 - 0{,}55x_2^2 \ [1]$$

Фишерийн шалгуурын хүснэгтийн F_x утгыг 3-р хавсралтаас олж тавибал $F_x[P_u = 95\ f_{\text{төс}} = 3,\ f_E = 4] = 6.596$. Энэ шалгуурын утга $F_x = 6.596 > F_R = 3{,}63$ нөхцөлийг хангаж байгаа учир тэгшитгэлийг төсөөтэй өөрөөр хэлбэл тэгшитгэл ротор болон шнекийн эргэлтүүдээс гарах үзүүлэлтэд нөлөөлөх нөлөөллийг илэрхийлж байна гэж үзнэ.

Туршилтын дугаар дугаар	Нөлөөлөх хүчин зүйл		Зэрэгцээ туршилтын дүн						
	Х1-роторын эргэлтийн тоо, эрг/мин,	Х2-шнекний эргэлтийн тоо, эрг/мин,	У1	У2	У3	У4	У5	Туршилтын	Тооцооны
1	2268	570	9	8,5	8,5	8	9,5	8,7	11,58
2	1632	570	7	6,5	6,5	6	7,5	6,7	8,44
3	2268	430	9	8	8,5	8	9,5	8,6	8,08
4	1632	430	7	6,5	6	7	7,5	6,8	5,14
5	1500	500	6	5	5	5,5	6,5	5,6	6
6	2400	500	12	11	11,5	13	10	11,5	13,1
7	1950	400	8,5	8	9	8,5	8	8,4	5,06
8	1950	600	10	9,5	9,5	8,5	10,5	9,6	10,86
9	1950	500	9,5	9	9	9,5	10	9,4	9,56
10	1950	500	9	9,5	8,5	9	10,5	9,3	9,56
11	1950	500	9,5	9	9,5	10	9,5	9,5	9,56
12	1950	500	9,5	10,5	9,5	9	10	9,7	9,56
13	1950	500	9	87	9,5	11	10,5	9,9	9,56

Гаргаж авсан загварын төсөөтэй байдлыг Фишерийн шалгууруар шалгая.

$$F_R = \frac{G^2_{\text{төс}\{Y\}}}{G^2_{dy\{Y\}}}$$

$$G^2_{\text{төс}\{Y\}} = \frac{m}{N - N_K}\sum_{n=1}^{N}(\overline{Y_{Ru}} - Y_{Ru})^2 = \frac{2}{13-6} * 4{,}56 = 1{,}3$$

$$F_R = \frac{G^2_{\text{төс}\{Y\}}}{G^2_{dy\{Y\}}} = \frac{1{,}3}{0{,}358} = 3{,}63$$

Регрессийн коэффициентуудыг стьюдентийн шалгууруар шалгая.

$$G^2_{dy\{Y\}} = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} G^2_{u\,\{Y\}} = \frac{1}{13} * 4{,}56 = 0{,}358$$

$$G^2_{\{\bar{y}\}} = \frac{1}{m} G^2_{dy\{y\}} = \frac{1}{2} \cdot 0{,}358 = 0{,}179$$

$$G^2_{bi} = \frac{1}{N} G^2_{\{y\}} = \frac{1}{13} \cdot 0{,}179 = 0{,}01376$$

$$G_{bi} = 0{,}117$$

Туршилтын үзүүлэлтүүдийн дисперс нэгэн төрлийн эсэхийг Кохрены шалгууруар шалгая. Энэ шалгуурын тооцооны утга дараах байдлаар тохдорхойлогдоно.

$$G_R = \frac{G^2_{u\,max\{Y\}}}{\sum_{n=1}^{N} G^2_{u\,\{Y\}}} = \frac{1}{4{,}56} = 0.219$$

Кохрены шалгуурын хүснэгтийн утга $G_x = \left[P_x = 0.95,\ {f_{\{Gn\}}}^2 = 5410\right]$ болно. $G_R = 0.07994 < G_X = 0.5410$ учир давтан хийх туршилтын тоог нэмэх шаардлагагүй.

Дүгнэлт

Цас цэвэрлэгч машины шнек – роторын эргэлтийн давтамжийг дросселийн тусламжтайгаар багасгах замаар цас буудах зайны ашигтай нөхцөлийг туршилтаар гарган авсан. Эдгээр нөхцөлөөр үүсгэсэн математик загварын тооцооны үр дүнгээс дүгнэн хэлбэл роторын эргэлт 1950 эрг/мин, шнекний эргэлт 500 эрг/мин хамгийн хол зайнд цасыг шидэж байгаа нь нотлогдлоо.

Жишээлбэл: Шнек-роторт цас цэвэрлэгч төхөөрөмж автозам явган хүний замын хоорондох ногоон байгууламжийн хэсэг рүү 5м зайд цас буудах тохиолдолд шнек болон роторын эргэлтийг математик загварын тооцооны үр дүнгээс гаргаж авсан регрессийн томъёнд орлуулан тодорхойлбол.

Хүснэгтийн утгаас харвал:

$X_1 = 1500$ эрг/мин (роторын эргэлт)
$X_1 = 500$ эрг/мин (шнекний эргэлт) байх үед 5,06м зайд цас буудахаар тодорхойлсон байв.
$Y_i = 85 + 1{,}52x_1 + 1{,}7x_2 + 0{,}05x_1x_2 - 0{,}7x_1^2 - 0{,}55x_2^2$

$$Y_1 = 9{,}56 - 1{,}52 \cdot 1{,}414 - 0 + 0 - 0{,}7 \cdot 1{,}414^2 - 0 = 5{,}06$$

Ашигласан ном хэвлэл:

1. *Авдай Ч, Энхтуяа Д* “Судалгаа шинжилгээний ажлыг гүйцэтгэх арга зүй” Уб.,2000
2. *Баловнев В. И, Абромов С.В. и др*., Дорожно – строительные машины и комплексы – Москва – Омск., Изд – во 2001
3. *Бауман В. Л., Клушанцев Б. В., Мартынов В. Д.* Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. – М.,1981. – 324 с.
4. *Васильченко В. А.* Гидравлическое оборудование мобильных машин. – М.: Машиностроение, 1983.
5. *Иванов А. Н., Мишин В. А*. Снегоочистители отбрасывающего действия. – М.: Машиностроение, 1981.
6. Машины для устройства дорожных покрытий / *К. А. Артемьев, Т. В. Алексеева, В. Г. Белокрылов и др*. – М.: Машиностроение, 1982. – 394 с. (Дорожные машины: В 2ч.: Ч. II).
7. Справочник конструкта дорожных машин / Под ред. И. П. Бородачева. – М.: Машиностроение 1973.

КОМПЬЮТЕРИЙН ТООН УДИРДЛАГАТАЙ CNC МАШИН

Цэрэн Доржсүрэн[1], Эрдэнэсүрэн Наранбаатар[2]

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль, Механик тээврийн сургууль, Механик мехатроникийн салбар

email: dorjsuren39@gmail.com
denaranbaatar@must.edu.mn

Хураангуй

Аливаа зүйлийг шинээр зохион бүтээх болон засаж сайжруулахад эд ангиудыг өгөгдсөн хэмжээсийн дагуу өндөр нарийвчлалтай үйлдвэрлэх шаардлагатай байдаг. Эд ангиудын нарийвчлалын алдаанаас болж тухайн тоног төхөөрөмжийн хийц болон чанарт сөрөг нөлөө гарах эрсдэл их бий. Энэхүү эрсдэлийг багасгахын тулд олон төрлийн суурь машин зохиогдсон байдаг ба тэдгээрийн нэг нь болох автомат удирдлагатай CNC машиныг уг судалгааны ажлаар хийж гүйцэтгэсэн. Энэхүү машин нь компьютерийн тусламжтай боловсруулсан тоон өгөдлийн дагуу нарийн түвэгтэй хэлбэрийн бэлдцийг өндөр нарийвчлалтайгаар үйлдвэрлэх чадвартай машин юм.

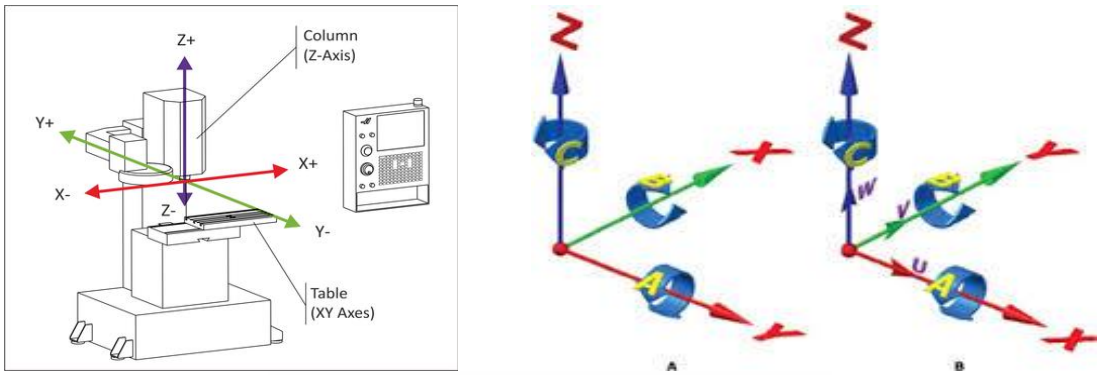
Түлхүүр үг: ардиуно GRBL, алхамт хөдөлгүүрийн удирдлага, нарийвчлал

Оршил

Хүн төрөлхтөн эрт дээр үеэс биеийн хүчний хөдөлмөрийг хөнгөвчлөх, механикжсан хөдөлмөрийн зэвсэг, машин тоног төхөөрөмжийг зохион бүтээсээр ирсэн. Дэлхийн долоон гайхамшгаас эхлээд бидний өдөр тутам хэрэглэдэг энгийн ахуйн хэрэгслүүд бүгд эдгээр тоног төхөөрөмжийн тусламжтай бий болжээ.

Техник технологи хурдацтай хөгжиж буй өнөө үед хүний биеийн болон оюун санааны хөдөлмөрийг хөнгөвчилсөн автомат удирдлагатай машин, тоног төхөөрөмжүүд ихээхэн үйлдвэрлэгдэх болсон ба өгөгдсөн хэмжээсийн дагуу бэлдцийг боловсруулахад компьютерийн тусламжтай боловсруулсан тоон өгөдлийн дагуу хөдөлгөөн хийдэг CNC машиныг ашиглаж байна. Анхны тоон удирдлагатай суурь машин нь 1949 онд Массачусетсийн технологийн их сургуулийн нисэх техникийг судлах лабораторнд Ж.П.Рэйнтжесийн удирдлаганд зохион бүтээгдэж байсан[1].

CNC-машиныг дотор нь цэгэн удирдлагатай, чиглэлийн удирдлагатай болон замын удирдлагатай гэж ангилдаг. Орчин үеийн CNC-машинууд ажиллагааны зургаа хүртэлх тэнхлэгтэй бөгөөд дөрвөөс зургаа хүртэлх тэнхлэг нь (A, B, C) үндсэн тэнхлэгийг (X, Y, Z) тойрон эргэх эргэлтийг тэмдэглэн туслах тэнхлэг гэж нэрлэгддэг[2].



Зураг 1. *Алхамт хөдөлгүүрийн эргэлтийн тэнхлэгүүд*

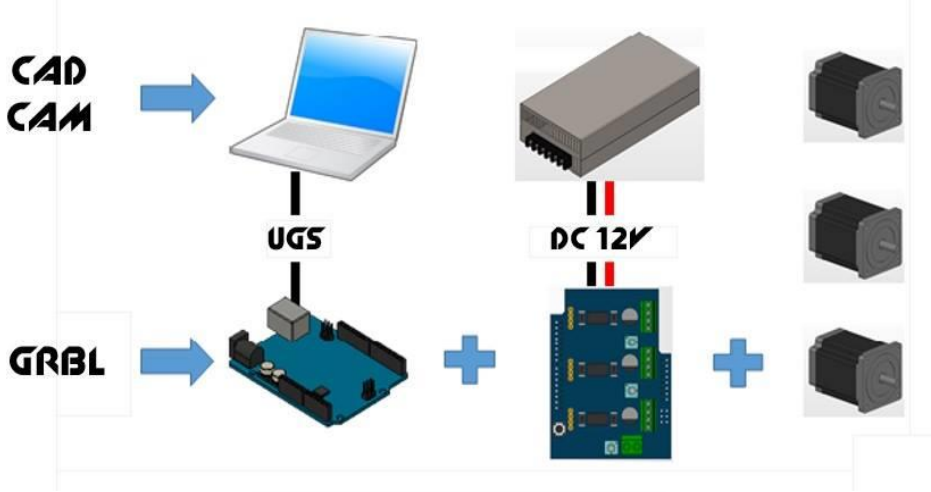
CNC машиныг хэрэглээнд болон сургалтад нэвтрүүлснээр зохион бүтээх үйлд олон давуу талыг бий болгох юм. Манай орны хувьд ихэвчлэн гадны оронд үйлдвэрлэгдсэн CNC машиныг томоохон үйлдвэрүүд болон цөөн тооны хувь хүмүүс ашигладаг. CNC машин нь олон давуу талтай боловч гадаадаас орноос

импортлон оруулж ирэхэд үнэ өртгийн хувьд өндөр, анх ашиглахад түвэгтэй (анхан шатны сургалт мэдээ мэдээлэл авах боломжгүй), засвар үйлчилгээ тохируулгыг тогтмол хийж байх гэсэн асуудлуудын улмаас

CNC машины ажлын хөлс өндөр байдаг. CNC машиныг өөрсдийн гараар бүтээж, ашиглахад хябар, удирдлаганд нь сургалтын ардиуно микроконтроллёр ашиглан хямд өртгөөр бүтээх нь уг судалгааны ажлын гол зорилго юм.

1. CNC машины ажиллах зарчим

Боловсруулахыг хүссэн бэлдцийг инженерийн зураг зүйн программ (CAD) ашиглан зурж тухайн машины онцлогт тааруулан тоон өгөгдөл (CAM) бэлтгэнэ. Бэлтгэсэн тоон өгөгдлийг удирдлагын хавтанд мэдээллэснээр 3 тэнхлэгт алхамт хөдөлгүүрийг түүний удирдлагын тусламжтай хөдөлгөөнийг нь удирдаж зоролтыг гүйцэтгэнэ.



Зураг 2. *CNC машины зарчмын бүдүүвч*

2. Хийцийн төсөл тооцоо

Алхамт хөдөлгүүрийн эргэлтийг тэнхлэгийн дагуу шилжилтэнд хувиргахдаа 4 ороллтой n=4, 2мм алхамтай p=2, шураг ашигласан. Алхамт хөдөлгүүрийн нэг эргэлтэнд тэнхлэг $S = n * p = 4 * 2 = 8$ мм шилжинэ.

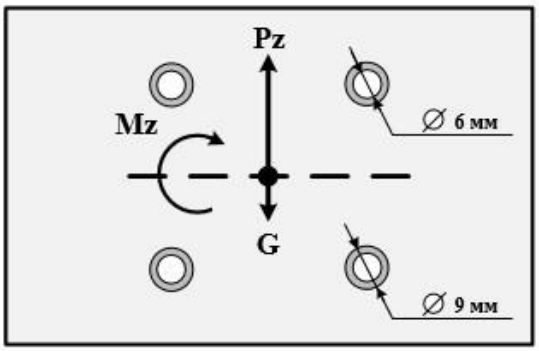
Хийцийн хэсгийг хямд өртгөөр босгохын тулд их биеийг сайжруулсан хөнгөн цагаанаар хийж зарим холбоосуудад ABS хуванцар материалыг 3D принтерээр хэвлэж, хаягдал акрилкыг CNC машинаар боловсруулж ашигласан. Зоролтын үед хамгийн хурдан эвдрэлд орох магадлалтай материал болох Z үндсэн тэнхлэг болон шпиндель мотор 2-ын холбоосонд ашигласан акрилкыг сонгон авч бат бэхийн тооцоог хийе.

$$G = \frac{N}{A} \leq [G] \quad => \quad [N] = [G] * A \tag{1}$$

$$A = \frac{\text{п}*(d_1^2 - d_2^2)}{4} = \frac{3.14*(9^2 - 6^2)}{4} = 35.3\text{мм}^2 \tag{2}$$

$$[N] = 35 * 35{,}3 = 1236.3\ H \tag{3}$$

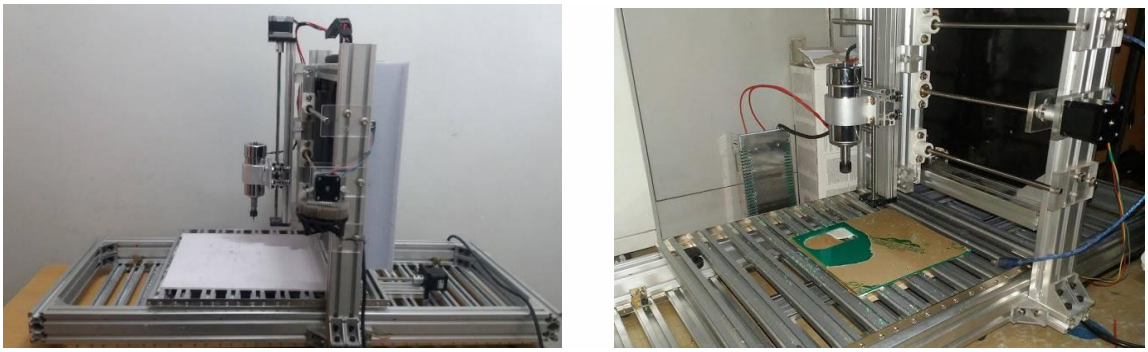
$$[P_h] = [N] - G = 1236.3 - 52 = 1184.3H \tag{4}$$



Зураг 3. *Холбоосонд үүсэх ачаалал (Microsoft Visio 2016)*

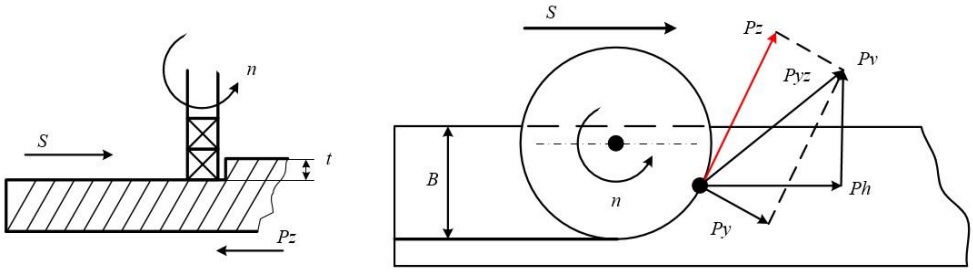
$[G] = 35\text{МПа}$ – акрилкны зөвшөөрөгдөх хүчдэл
А–хүч үйлчлэх талбай
$[P_h]$ – зоролтын үед үүсэх ашигтай эсэргүүцлийн хүч

Энэхүү төхөөрөмж нь 30х50х5 мм хүртэлх хэмжээтэй бэлдцийг 0,01мм нарийвчлалтай боловсруулах чадвартай .



Зураг 4. *Судалгааны ажлаар хийсэн CNC машин*

Зоролтын үед үүсэх ашигтай эсэргүүцлийн хүчийг хөнгөн цагаан материал зорох үед тодорхойлъё.



Зураг 5. *Зоролтын үед үүсэх үйлчлэх хүчний бүдүүвч зураг*

$$P_Z = \frac{10 * C_P * t^x * S_z^y * B^v * Z}{D^q * n^w} * K_{mp} \quad (5)$$

$$= \frac{10 * 68.2 * 1^{0.86} * 4^1 * 2 * 0.5^{0.72}}{4^{0.86} * 2400^0 * 4} * 1$$

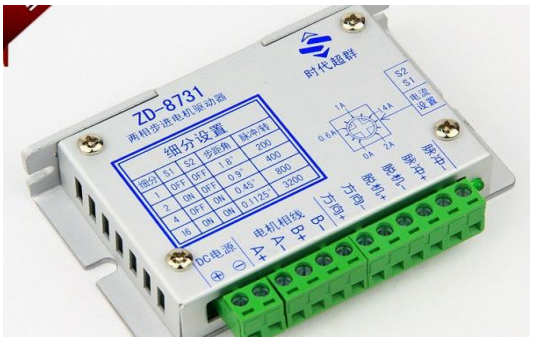
$$P_z = 301.6\text{Н}$$

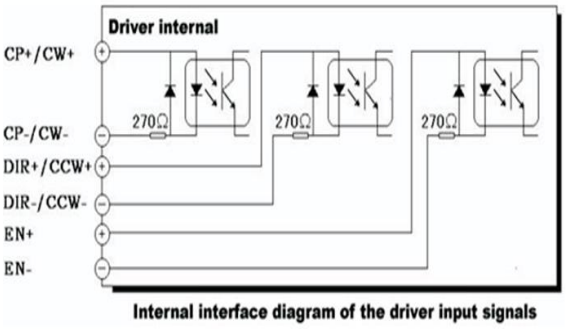
C_P –зоролтын үеийн хутганаас хамаарсан коэффициент
D – хутганы диаметр

t −зоролтын гүн
Z −хутганы оролтын тоо
n −шпинделийн эргэлт
K_{mp} −боловсруулах материалын чанараас хамаарсан коэффициент

3. Цахилгаан, электроникийн хэсэг

Алхамт хөдөлгүүр нь хөдөлгүүрийн удирдлагаас өгсөн импульсын өргөн болон түүний давтамжийн дагуу алхам хоорондын шилжилт хийж эргэх хөдөлгөөнийг бий болгодог. Бидний сонгосон алхамт хөдөлгүүрийн удирдлага нь хөдөлгүүрийн алхам хоорондын шилжилтийг ашиглах гүйдлээр 3200 хүртэлх микроалхамд хувааж ажилуулах чадвартай . Хамгийн ихдээ 2А хүртэлх гүйдэл хэрэглэдэг.





Зураг 6. *Алхамт хөдөлгүүрийн удирдлага*

Цахилгаан эрчим хүчний тооцоо

- *Алхамт хөдөлгүүр:*
  $T_1 = 24$ Вт*;* $P = U \cdot I$
  $T_2 = 24$ Вт*;* $I = \frac{P}{U}$*;* $I = \frac{24}{12}$*;* $I = 2A$ (6)
  $T_3 = 24$ Вт*;*
- *3 тэнхлэгийн алхамт хөдөлгүүрийн нийт гүйдэл:*
- $$I_н = I \cdot 3 \qquad I_н = 6\ A \qquad (7)$$
- *Алхамт хөдөгүүрийн цахилгаан чадал:*
  $$P = I \cdot U\ ; P = 72\ \text{Вт} \qquad (8)$$
- *Хөргөх сэнс:*
  V = 12 вольт *I = 0.18 ампер* (9)
  $P = I \cdot U$ $P = 2.16$ Вт
- *Гэрэлтүүлэг:*
  V = 12 вольт *I = 0.12 ампер* $P = 1.44$ Вт (10)
- *Нийт гүйдэл:*
  $I_н = I_{хөдөлгүүр} + I_{гэрэлтүүлэг} + I_{сэнс} + I_{шпиндель}$*;*
  $I_н = 6 + 0.12 + 0.18 + 6.2$ *;* $\boldsymbol{I_н = 12,5\ A}$ (11)
- *Нийт цахилгаан чадал:*
  $P_н = P_{хөдөлгүүр} + P_{гэрэлтүүлэг} + P_{сэнс} + P_{шпиндель}$ *;*
  $P_н = 72 + 2.16 + 1.44 + 300$ *;* $\boldsymbol{P_н = 375.6}$ Вт (12)

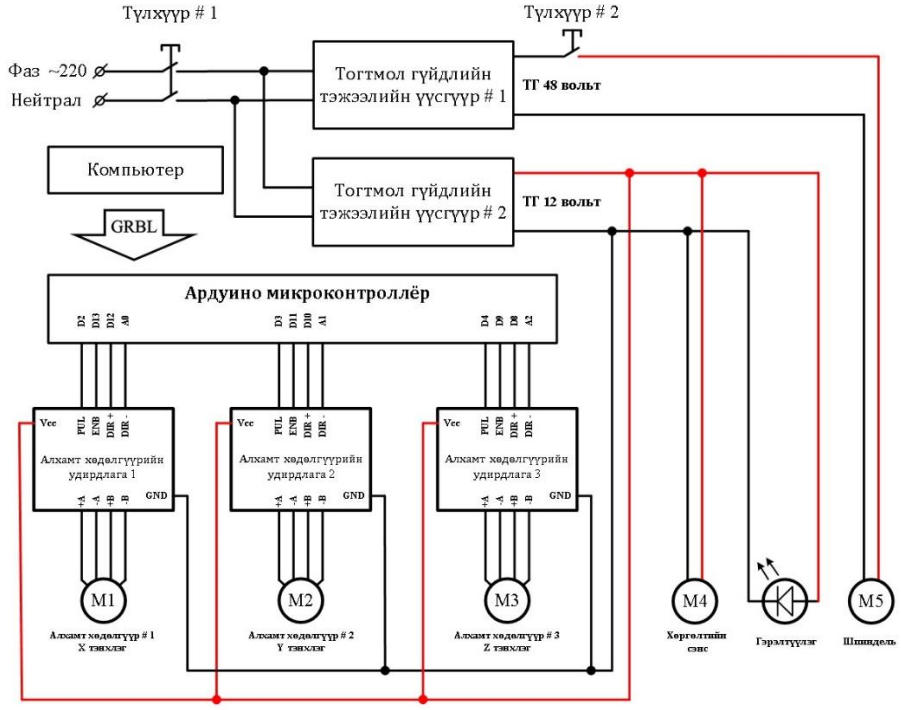
<u>Эрчим хүчний зарцуулалт</u>:

- *Чадлыг хугацаагаар үржүүлсэн үржвэрийг цахилгаан энерги буюу* ***цахилгаан эрчим хүч*** *гэж нэрлэх ба хэмжих нэгжийг кВт*цаг – аар илэрхийлнэ. W=P*t, [кВт*цаг]*

- *Компьютерийн удирдлагатай CNC машиныг нэг цаг ажиллуулахад шаардагдах эрчим хүчний үнэ:*

$W = 375.6 * 1;$ $W = 75.6$ *[Вт*цаг]* $=> 0{,}3756$ *кВт* (13)

- *Эрчим хүчний төлбөр:* $Э = W*T;$ $Э = 0.3756*117$
- *1кВт эрчим хүчний төлбөр = 117 төг;* ***Э = 43,29 [кВт*цаг*төгрөг]***
-



Зураг 7. *Цахилгааны схем зураг (Microsoft Visio 2016)*

4. Удирдлагын хэсэг

CNC машины удирдлагад ашиглаж болох хэд хэдэн нээлттэй эх сурвалж бүхий программ хангамжууд байдаг. Бидний хувьд GRBL хэмээх программ хангамжийг ардиуно микроконтроллерын хамт удирдлагын хэсэгт ашигласан. GRBL нь бусад программ хангамжийг бодвол ашиглахад хялбар, нарийвчлал сайтай, найдвартай ажиллагаатай байдаг.

Алхамт хөдөлгүүрийн нэг эргэлтэд өгөх шаардлагатай алхмын тоо ($101) нь хөдөлгүүрийн удирдлагын хуваасан микроалхамын тоог тухайн тэнхлэгийн нэг эргэлт дэх шилжилтэд хуваасаар тодорхойлогдоно.

$$\$101 = \frac{M_S}{S} = \frac{3200}{8} = 400 \text{ алхат/мм} \quad (14)$$

Тоон өгөгдлийг удирдлагын хавтанд дамжуулахдаа Universial gcode sender хэмээх программ ашиглаж байгаа. Энэхүү программ нь 6 хүртэлх тэнхлэгтэй машины ажиллах тоон өгөгдөл болон 3D деталыг боловсруулах тоон өгөгдлийг дамжуулах чадвартай.

5. Туршилт

Төхөөрөмжийн нарийвчлал болон найдвартай ажиллагааг мод, акрилк, PCB хавтан зэргийг зорж шалгаж үзсэн. Уг төхөөрөмжийн хувьд алхамт хөдөлгүүр нь 0.001 мм нарийвчлалтайгаар хөдлөх боловч үндсэн их биеийн угсралт, зарим эд ангийн суурилуулалт, тэнхлэг хоорондын холбоос болон тулгуурын бэхэлгээ зэргээс хамаарч боловсруулах эд ангийг зоролтын хувьд 0.01мм нарийвчлалтай боловсруулж байгааг доорх зургаас тодорхой харж болно.



Зураг 8. *Боловсруулсан бүтээгдэхүүний нарийвчлалыг шалгасан байдал.*

Судалгааны ажлаар хийсэн CNC машиныг ашиглан бүтээсэн зарим бүтээлүүд



Зураг 9. *Туршилтаар хийсэн бүтээлүүд*

Хүснэгт 1. Материалын зардлын тооцоо

Материалын нэр	**Үнэ**
Удирдлагын хавтан	18000
Алхамт хөдөлгүүр	75000
Тэжээлийн блок	35000
Хөнгөн цагаан	65000
Булан	15000
Z тэнхлэг	105000
Холхивч	10000
Хуванцар материал	25000
Хөдөлгүүрийн удирдлага	54000
Шпиндель	90000
Нийт зардал	**492,000 ₮**

Дүгнэлт

Уг төхөөрөмжийг сургалт болон хэрэглээнд нэвтрүүлснээр CNC машиныг сонирхон судлах оюутан залуусын сурах идэвхийг нэмэгдүүлж, тэдгээрийн зохион бүтээх сэтгэлгээ, бүтээмж болоод бүтээлийн чанарт өндөр хувь нэмэр оруулах болно.

CNC машин нь олон төрлийн давуу талтай ч манай орны хувьд гадны орноос оруулж ирж ашиглахад өндөр үнэтэй байдаг сул талтай. Бид энэхүү судалгааны ажлаар өөрсдийн хэрэгцээ шаардалагыг хангасан төхөөрөмжийг хямд өртөгөөр зохион бүтээж чадсан.

Энэхүү судалгааны ажлаар хийсэн CNC машин нарийн төвөгтэй хэлбэрийн эд ангийг 2 болон 3 хэмжээст байдлаар 0.01 мм нарийвчлалтай боловсруулах чадвартай. Уг төхөөрөмжийг ашиглан төрөл бүрийн хуванцар, мод, хөнгөн цагаан гэх мэт материалуудыг ашиглан нарийвчлалыг шалгаж үзсэн. Цаашид CNC машины бүтээмжийг ихэсгэж, тэнхлэгийн тоог нэмэгдүүлж илүү нарийн хийцтэй эд ангийг боловсруулах чадвартай машиныг зохион бүтээхээр зураг төслийн ажлаа хийж угсралтын ажлаа эхлүүлээд байна.

Ашигласан материал

1. ***Torjus Spilling.,*** *“Self-Improving CNC Milling Machine”*
2. ***The Hong Kong Polytechnic university*** *“Computer numerical control”*
3. ***Занаа С., БалжиннямШ., ТөмөрбаатарН.,*** *“Материалын эсэргүүцэл”, Уб2000*
4. ***Бат-ОтгонБ.,*** *“Электроникийн үндэс” Уб2008*
5. ***Patrick Hood-Daniel., James Floyd Kelly*** *“Build your own CNC machine”*
6. ***Өлзий-ОршихД., “****Тусгай зориулалтын болон бичил цахилгаан машин****”,*** *Уб2013*
7. *Справовчник технолога-машиностроителя Косиловой А.Г,1986, 656с Т2*

https://en.wikipedia.org/wiki/Numerical_control

ХОЁР ДУГУЙТ РОБОТ

А.Намсрайжав[1] , Ц.Гантөгс[2] , Б.Луубаатар[3],

Монгол улс, УБ хот, ШУТИС, МХТС,
[1]И-майл: namsrai.es@gmail.com
[2]И-майл: tugsuu9449@gmail.com
[3]И-майл: luubaatar@must.edu.mn

Хураангуй:

Энэхүү өгүүллээр урвуу дүүжингийн загварчлал түүний тогтворжуулалтын алгоритмыг танилцуулна. Урвуу дүүжингийн загварыг пуужин, segway зэрэг тогтворгүй системүүдийн загварчлалд суурь болгон ашигладаг. Сонгодог механикийн хөдөлгөөний хуулиудад тулгуурлан урвуу дүүжингийн төлөвийн орны загварыг гаргасан ба Matlab програм дээр загварын туршилт болон сумильяцийн орчинд 3D загвар хийж ажиллуулж үзсэн. Уг загвартаа тулгуурлан хос дугуйт роботыг бодитоор бүтээж тогтворжуулах туршилт хийсэн нь амжилттай болсон. Цаашид хос дугуйт роботыг зөвхөн тэнцвэржүүлэхээс гадна түүнийг өгөгдсөн траекторын дагуу явдаг байхаар удирдах, урвуу дүүжинг автоматаар босгодог алгоритмыг зохиож хэрэгжүүлэх шаардлагатай болно.

Түлхүүр үг: *урвуу дүүжингийн тэнцвэржилт, хос дугуйт роботын тэнцвэржилт,*

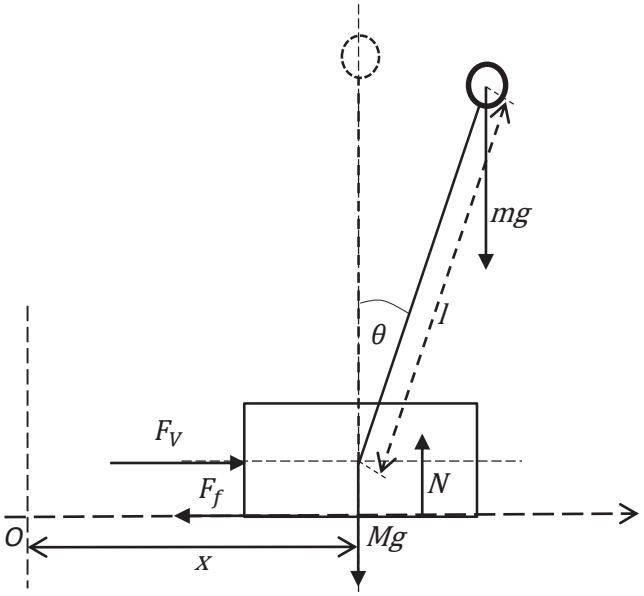
1. Оршил

Урвуу дүүжингийн загварыг судалж, түүнийг тогтворжуулах нь хоёр дугуйт робот цаашлаад пуужингийн тэнцвэр олох асуудлуудын үндэс болдог. Өнөөгийн нийгмийн хурдацтай хөгжлийг даган тогтворгүй систем дээр суурилсан тээврийн хэрэгслүүд хурдацтай хөгжиж, 2 дугуйт робот сонирхогчдын тоо ихсэж байна. Зорилго нь 2 дугуйт роботын тооцоог урвуу дүүжингийн загварт тулгуурлан хийж цаашлаад угсарч ажиллуулахыг зорьсон. Урвуу дүүжингийн загварыг Ньютоны II хуульд тулгуурлан гаргана. Суурь тэргэнцрийн дээр байрлах байгууламжийн хэлбэр болон бүтцээс шалтгаалж инерцийн моментийн хөдөлгөөнд нөлөөлөх хэмжээ ялгаатай байна. Бидний тохиолдолд дүүжин болон роботын бүтцийг массын хувьд жигд хуваарилагдсан тэгш хэмтэй гэж үзсэн тул инерцийн моментийн нөлөөг бага гэж үзсэн. Энэхүү өгүүллийн 2-р хэсэгт урвуу дүүжингийн загварыг гаргах аргыг тайлбарласан бол 3-р хэсэгт төлөвийн орны загвар буюу математик загварыг тайлбарласан. Matlab програм дээрх симуляцийг 4-р хэсэг буюу симуляцийн үр дүн хэсэгт тайлбарласан. Эцэст нь бодит загвар болон pwm-д харгалзах хүчний тооцоог 5-р хэсэгт тайлбарласан болно.

2. Математик загвар

Урвуу дүүжингийн загварыг үзүүлэв. /Зураг 1/ Энэ нь хэвтээ тэнхлэгийн дагуу шугаман хөдлөх M масстай тэргэнцэр, түүнд эргэх холбоосоор бэхлэгдсэн m масстай, l урттай саваа буюу дүүжингээс тогтоно. Дүүжингийн эргэх хөдөлгөөний зам нь нэг хавтгайд орших тул системийн хөдөлгөөний чөлөөний зэрэг нь 2 болно. Эргэх холбоос дээр мотор зэрэг удирдах байгууламж байхгүй тул анхны байрлалаас үүсэх хөдөлгөөн болон тэргэнцрийн хэвтээ тэнхлэгийн дагуу хөдлөх хөдөлгөөнүүд л дүүжингийн байрлалыг тодорхойлно. Урвуу дүүжингийн автомат удирдлагын систем нь дүүжинг босоо тэнхлэгтэй тэг градус үүсгэхээр тогтворжуулах, мөн тэргэнцрийн байрлалыг анхны байрлалд байлгах үндсэн даалгавартай. Тиймээс системийн хөдөлгөөнийг илтгэх үндсэн параметр нь дүүжингийн босоо тэнхлэгтэй үүсгэх өнцөг θ болон тэргэнцрийн байрлал x болно.

[1] Амарбаясгалан Намсрайжав, Электроникийн салбарын оюутан,
[1] Цогтсайхан Гантөгс, Электроникийн салбарын оюутан,
[1] Бадарч Луубаатар, Электроникийн салбарын ахлах багш, магистр



Зураг 1. *Урвуу дүүжингийн загвар*

Урвуу дүүжингийн хөдөлгөөний тэгшитгэлийг гаргавал:

$$\begin{cases} (M+m)\frac{d^2x}{dt^2} + \gamma_f \frac{dx}{dt} = F_V + ml\sin\theta\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 - m\,l\cos\theta\,\frac{d^2\theta}{dt^2} \\ (I+ml^2)\frac{d^2\theta}{dt^2} = mgl\sin\theta - ml\cos\theta\frac{d^2x}{dt^2} \end{cases} \quad (1)$$

болно. Үүнд: F_V нь тэргэнцэрт гаднаас үйлчлэх хүч, I нь дүүжингийн инерцийн момент, l нь дүүжингийн урт, γ_f нь үрэлтийн коэффициент, θ дүүжингийн босоо тэнхлэгтэй үүсгэж буй өнцөг, x тэргэнцрийн байрлал, M болон m нь дүүжингийн хүндийн төвийн масс юм. Дүүжингийн босоо тэнхлэгтэй үүсгэх өнцөг маш бага $\theta \approx 0$ мөн инерцийн моментийг маш бага I=0 гэж үзвэл хөдөлгөөний тэгшитгэлийн систем дараах байдлаар шугаманчилагдах болно.

$$\begin{cases} (M+m)\frac{d^2x}{dt^2} + m\,l\frac{d^2\theta}{dt^2} + \gamma_f\frac{dx}{dt} = F_V \\ l\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{d^2x}{dt^2} = g\theta \end{cases} \quad (2)$$

Тэгшитгэл (2)-ийг ахин эрэмбэлвэл систем тэгшитгэл нь төлөвийн орны стандарт хэлбэрт шилжинэ.

$$\begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{mg}{M}\theta - \frac{\gamma_f}{M}\frac{dx}{dt} + \frac{F_V}{M} \\ \frac{d^2\theta}{dt^2} = \frac{M+m}{Ml}g\theta + \frac{\gamma_f}{Ml}\frac{dx}{dt} - \frac{F_V}{Ml} \end{cases} \quad (3)$$

Функцийн хоёрдугаар эрэмбийн уламжлал нь нэгдүгээр эрэмбийн уламжлалаас авсан уламжлал гэдгийг тооцвол дээрх систем тэгшитгэлийг нэгдүгээр эрэмбийн тэгшитгэлүүдийн системд дараах байдлаар задалж болно.

$$\begin{bmatrix} \frac{dx}{dt} \\ \frac{d\theta}{dt} \\ \frac{d^2x}{dt^2} \\ \frac{d^2\theta}{dt^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -\frac{mg}{M} & -\frac{\gamma_f}{M} & 0 \\ 0 & \frac{M+m}{Ml}g & \frac{\gamma_f}{Ml} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ \theta \\ \frac{dx}{dt} \\ \frac{d\theta}{dt} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{\gamma_1}{M} \\ -\frac{\gamma_1}{Ml} \end{bmatrix} F_V \quad (4)$$

Дээрх тэгшитгэл нь урвуу дүүжингийн төлөвийн орноор илэрхийлэгдсэн загвар бөгөөд үүнийг дараах байдлаар хураангуйлж болно.

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A\vec{x} + B\vec{u} \tag{5}$$

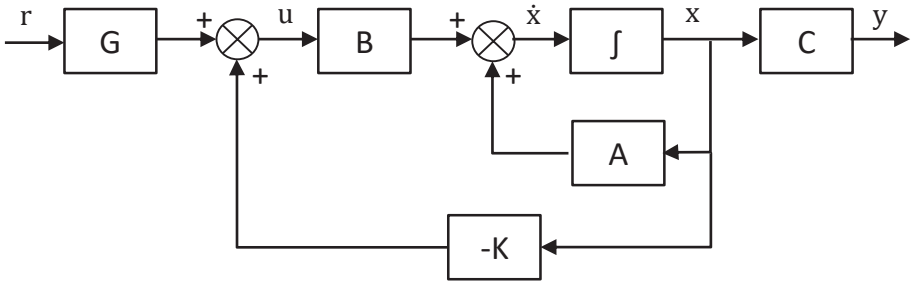
Энд:

$$x = \begin{bmatrix} x \\ \theta \\ \frac{dx}{dt} \\ \frac{d\theta}{dt} \end{bmatrix}, \qquad \vec{u} = F_v, \; A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -\frac{mg}{M} & -\frac{\gamma_2}{M} & 0 \\ 0 & \frac{M+m}{Ml}g & \frac{\gamma_2}{Ml} & 0 \end{bmatrix}, \qquad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{\gamma_1}{M} \\ -\frac{\gamma_1}{Ml} \end{bmatrix}$$

болно.

3. Удирдлагын систем

Урвуу дүүжингийн удирлагын системийг туйл байршуулах арга ашиглан хэрэгжүүлсэн. Туйл байршуулах аргын үед системийн шилжилтийг хүссэн хэлбэрээр гүйцэтгүүлэх сонголтоо хийгээд түүнтэй уялдуулан сонгосон туйлуудын утгуудад тулгуурлан төлөвийн гэдрэг холбооны өсгөлтийн коэффициентуудыг тодорхойлно. Төлөвийн гэдрэг холбооны удирдлагатай системийн ерөнхий хэлбэрийг үзүүлэв. /Зураг 2./



Зураг 2. *Төлөвийн гэдрэг холбоотой системийн блок диаграм.*

Алхамт оролттой үеийн системийн гаралтын шилжилтийн процессыг илэрхийлэх гол параметрүүд нь *%OS*-хэтрэлтийн хувь, T_p-оргилд хүрэх хугацаа, мөн T_s-тогтворжих хугацаа юм. Бид өөрийн системийг хоёрдугаар эрэмбийн системээр ойролцоолчилж болно гэж үзээд системийг гүйцэтгүүлэх шилжилтийн процессын параметруудаас давамгайлах хос туйлыг олно. Урвуу дүүжингийн загвар нь дөрөвдүгээр эрэмбийн систем тул үлдсэн хоёр туйлыг системийн голлох туйлуудад бага нөлөөлөхөөр бодож сөрөг бодит тоон тэнхлэг дээр зүүн тийш хол байрлуулна. Хоёрдугаар эрэмбийн системийн хувьд хугацааны орон дах параметрууд *%OS*, *Ts* болон *s* орон дах $p_{1,2}$-туйлуудын хамаарал дараах томьёогоор илэрхийлэгдэнэ.

$$p_{1,2} = \sigma_d \pm \omega_d, \qquad \sigma_d = \frac{4}{T_s}, \qquad \omega_d = \omega_n\sqrt{1-\zeta^2} \tag{6}$$

Үүнд σ_d нь экспоненциал унтралтыг, ω_d нь хэлбэлзэх унтралтыг тодорхойлно. ζ- унтралтын эрчим болон ω_n-натураль давтамжийг дараах байдлаар олно.

$$\zeta = \frac{-\ln(\%OS/100)}{\sqrt{\pi^2+\ln^2(\%OS/100)}}, \qquad \omega_n = \frac{|\sigma_d|}{\zeta} \tag{7}$$

Төлөвийн гэдрэг холбоотой үед төлөвийн орон дараах байдлаар илэрхийлэгдэнэ.

$$\dot{x} = (A - BK)x \tag{8}$$

Туйл байршуулах аргын үед хүссэн туйлуудаасаа гаргаж авсан характеристик тэгшитгэл гэдрэг холбооны өсгөлтийн коэффициент агуулсан характеристик тэгшитгэлүүдийг тэнцүүлэх замаар гэдрэг холбооны өсгөлтийн коэффициентийг олно.

$$\det[s\mathbf{I} - (\mathbf{A} - \mathbf{BK})] = (s+p_1)(s+p_2)(s+p_3)(s+p_4) \tag{9}$$

Эндээс гэдрэг холбооны өсгөлтийг илэрхийлэх **K=**[K_1 K_2 K_3 K_4] коэффициентуудийг олсноор туйл байршуулах аргаар системийг тогтворжуулна.

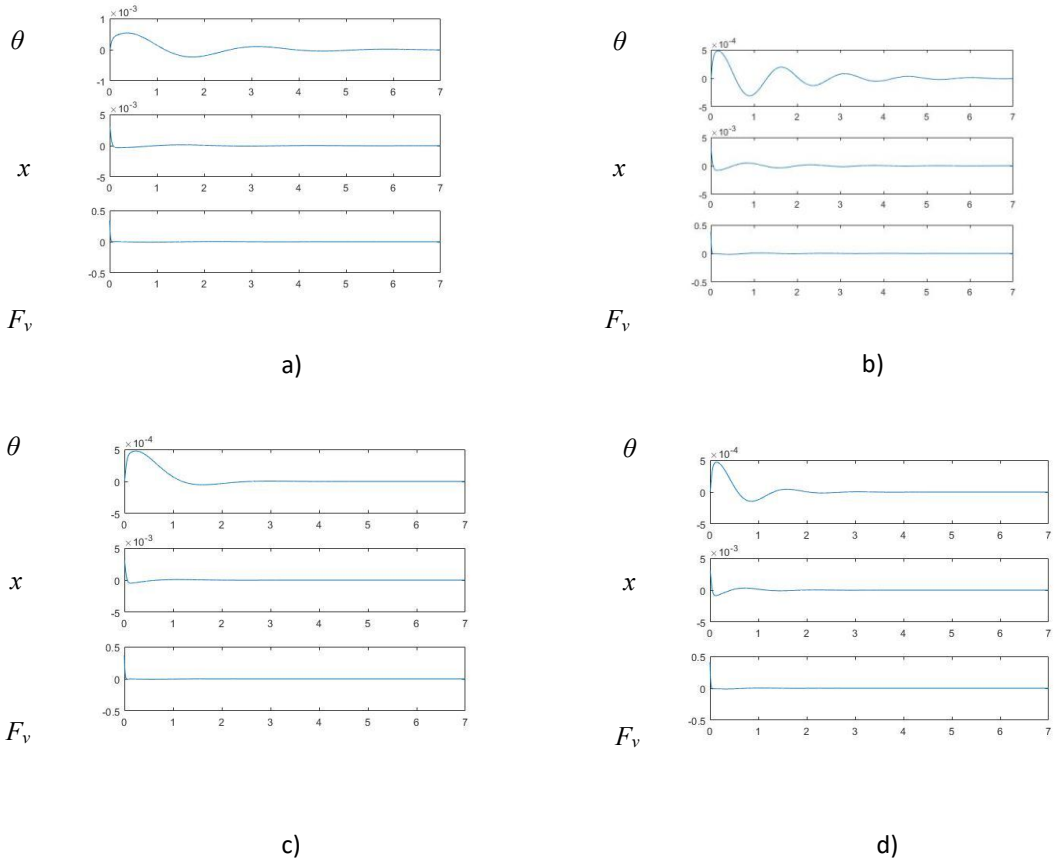
4. Симуляцийн үр дүн

Симуляцийг 2 шатлалаар хийж үзсэн болно. Эхний тохиолдолд .m файл үүсгэн туйл байршуулах арга ашиглан туршсан. Мөн Matlab-ийн Simmechanics tool-ийг ашиглан анимацитай симуляци хийсэн болно.

Туйлыг хэд хэдэн байрлалд сонгоход шилжилтийн процесс хэрхэн гарч байгаа симуляцийн үр дүнг үзүүлэв. /Зураг 3/ Зураг 3-н хувьд a) -0.6053±2.2826j, b) -0.6053±4.2826j, c) -1.6053±2.2826j, d) -1.6053±4.2826j гэсэн давамгайлах туйлуудын хувьд хийсэн симуляцийн үр дүнг үзүүлсэн. Симуляцийн үед дүүжингийн өгөгдлийг дараах байдлаар өгсөн. Энд:

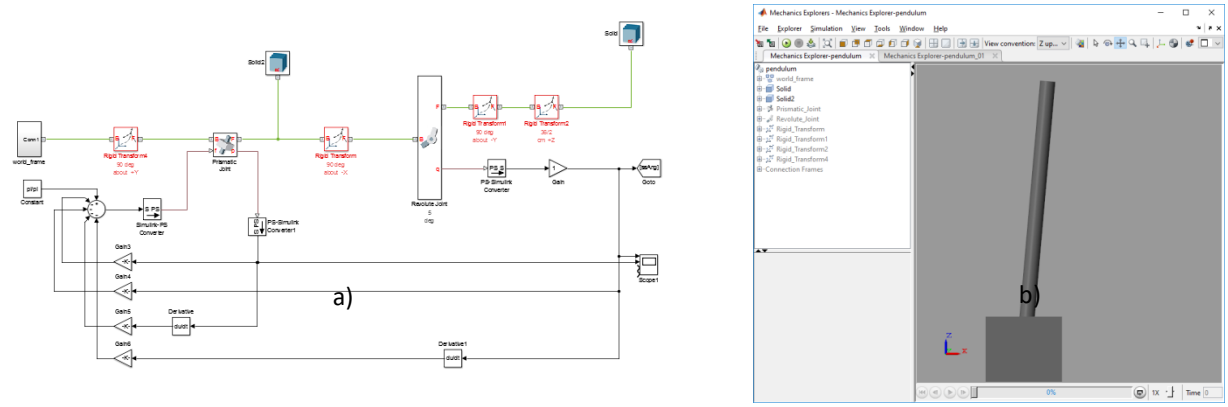
m = 0.365 *гр*; M = 0.365 *гр*; g = 9.8 *м/с*^{2}; γ_f = 0.01 *гр*; l = 0.105 *м*;

Анхны байрлалыг θ = 0.003, x = 0 байхаар сонгосон. Зургаас харвал 3a, 3c зургийн шилжилтийн гармоник давтамж нь нөгөө хоёр зургийн шилжилттэй харьцуулахад нам байна. Харин зураг 3a, 3b-ийн шилжилтийн унтрах хурд нөгөө хоёр зургийнхаас арай бага байна. Энэ бүхэн нь туйлын сонголтоос хамаарч байгаа юм.



Зураг 3. *Туйл байршуулах аргын үеийн өөр өөр туйлууд дээрх шилжилтийн график.*

Симуляцийн явцад олдсон гэдрэг холбооны коэффициентийн утгуудаа Matlab-ийн Simmechanics tool-ийг ашиглан анимацитай симуляц хийн туршсан. Туршилтаар хүсэж байсан үр дүнг үзүүлсэн. /Зураг 4/ Simmechanics дээрх моделийн блок диаграм (зураг 4a) болон анимаци дүрслэлийг (зураг 4b) харуулав.



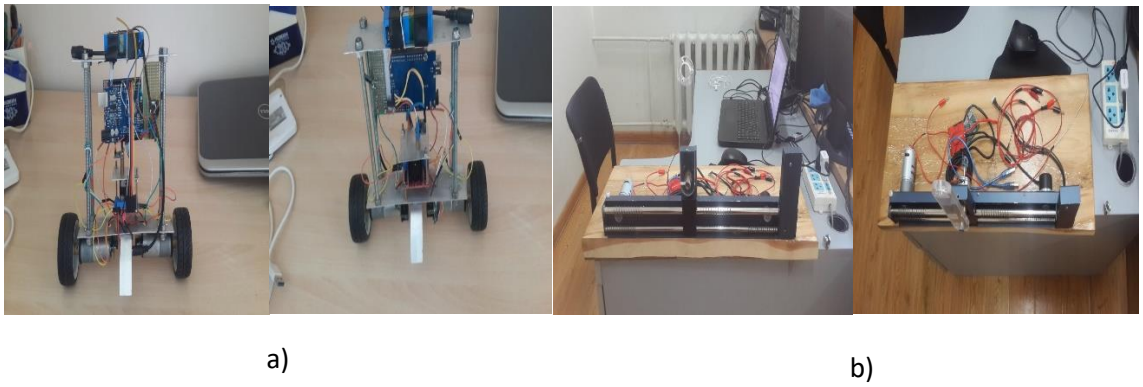
Зураг 4. *Simmechanics tool ашиглан хийсэн симуляц.*

Simmechanics дээрх туршилтын үед зураг 3-т үзүүлсэн шилжилтүүдийг гаргахад ашигласан гэдрэг холбооны **K** утгуудыг ашигласан ба унтралтын хурд өндөр хоёр тохиолдолд нь дүүжин тогтворгүй болж байсан.

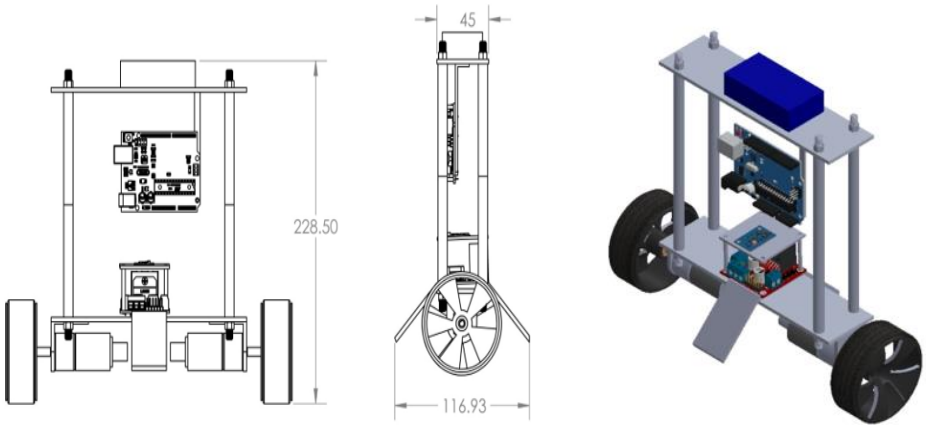
5. Бодит загвар

Хос дугуйт робот болон урвуу дүүжингийн загваруудыг solidwork программ дээр зурж мөн бодитоор угсарч ажиллуулж үзсэн.

Зураг 5-д хос дугуйт робот (зураг 5а) болон урвуу дүүжинг (зураг 5b) харуулсан.



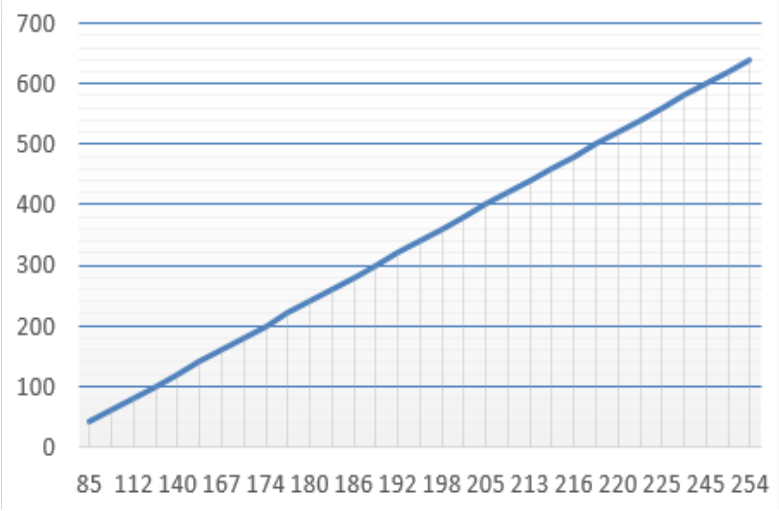
Зураг 5. *Бодит загвар*



Зураг 6. *Solidwork програм дээрх зураг*

Хүснэгт 1. PWM-д харгалзах хүч

№	M (гр)	PWM	N кг*(м/с^2)				
1	40	85	0.3924	17	360	198	3.5316
2	60	98	0.5886	18	380	202	3.7278
3	80	112	0.7848	19	400	205	3.924
4	100	128	0.981	20	420	208	4.1202
5	120	140	1.1772	21	440	213	4.3164
6	140	152	1.3734	22	460	214	4.5126
7	160	167	1.5696	23	480	216	4.7088
8	180	171	1.7658	24	500	218	4.905
9	200	174	1.962	25	520	220	5.1012
10	220	177	2.1582	26	540	223	5.2974
11	240	180	2.3544	27	560	225	5.4936
12	260	184	2.5506	28	580	232	5.6898
13	280	186	2.7468	29	600	245	5.886
14	300	189	2.943	30	620	251	6.0822
15	320	192	3.1392	31	640	254	6.2784
16	340	194	3.3354	32	660	255	6.4746



PWM-ийн ерөнхий томьёо:

$$PWM = \frac{70}{g} * N + 56 \qquad (10)$$

График 1. *PWM-д харгалзах хүчний график*

Дүгнэлт

Энэхүү өгүүллээр цахилгаан хөдөлгүүрт хэвтээ савлуурын төлөвийн орны аргад суурилсан динамик загвар болон түүний удирдлагыг хэрэгжүүлсэн туршилт, судалгааны ажлын үр дүнг танилцууллаа. Уг төслөөр хоёр дугуйт роботын математик загварыг гаргаж, Матлаб программ дээр туршилт хийж, бодит загварыг угсрах ажлыг хийж гүйцэтгэсэн. Төлөвийн орны аргаар роботоо тэнцвэржүүлсэн. Цаашид хоёр дугуйт роботоо тодорхой замаар явуулдаг болгох, урвуу дүүжинг автоматаар босгодог алгоритмыг зохиож хэрэгжүүлнэ.

Ашигласан материал:

[1] Norman S.Nise, “Control Systems Engineering”, Sixth Edition
[2] http://playground.arduino.cc/Main/ManualsAndCurriculum
[3] http://ctms.engin.umich.edu/CTMS/index.php?example=InvertedPendulum&section=SystemModeling
[4] MPU6050 datasheet
[5] http://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-30-feedback-control-systems-fall-2010/lecture-notes/

Зохиогчийн тухай

Амарбаясгалан овогтой Намсрайжав 2013 онд Хөвсгөл аймгийн “Эрдмийн далай” цогцолбор сургуулийг төгссөн. Мэдээлэл холбооны технологийн сургуульд электрон систем мэргэжлээр баклаварын түвшинд суралцаж байна.

Цогтсайхан овогтой Гантөгс 2013 онд Монгол Энэтхэгийн хамтарсан сургуулийг төгссөн. Мэдээлэл холбооны технологийн сургуульд электрон систем мэргэжлээр баклаварын түвшинд суралцаж байна.

Бадарч овогтой Луубаатар: 2001 онд ШУТИС-ийн МХТС-ийг электроникийн ниженер мэргэжлээр төгссөн. 2002 онд тус сургуульд магистр. 2009 онд БНСУ-ын Чонбүкийн Их Сургуульд докторантаар элссэн. Одоо ШУТИС МХТС-д ахлах багшаар ажиллаж байна.

НЕРОН СҮЛЖЭЭ АШИГЛАН ГАР БИЧМЭЛ ТАНИХ СУДАЛГАА

Зохиогч: Б.Одонтуяа[1]
Улирдагч: Магистр Ж.Оргил[2]

ШУТИС, МХТС, Холбооны салбар
[1]И-мэйл:odontuyabaatar355@gmail.com
[2]И-мэйл: orgil@must.edu.mn

Хураангуй:

Энэ өгүүлэлд нерон сүлжээ, түүний төрөл, загварчлал, гар бичмэлийг хэрхэн таних, текст болгон хувиргах талаар суурь онол аргачлалыг судлан, мөн шаардлагатай техник орчин, программ, программчлалыг ашиглан хүний гараар бичсэн кирил бичмэлд дүрсийн боловсруулалт хийн таних зорилгоор зурган өгөгдөл дээр боловсруулалт хийн[5] гар бичмэл таних туршилтыг богино хугацаанд, бага зардлаар хэрэгжүүлсэн үр дүнг танилцуулав.

Түлхүүр үг: *нерон сүлжээ, гар бичмэл, сургалтын дата, тестийн дата*

Оршил

Манай улсын хувьд ихэнх хэрэглээгээ гаднаас импортолдог-ийн нэг жишээ нь цаас юм. Ямар ч цаас үйлдвэрлэдэггүй манай орны цаасны хэрэглээ жилээс жилд өссөөр байна. ГЕГ-ын судалгаанаас үзэхэд худалдаачид гаалиар бүртгүүлэлгүй асар их хэмжээний цаас оруулж ирдэг аж. Гэтэл 1 тонн цаасыг үйлдвэрлэхэд дунджаар 24 ширхэг мод хэрэглэж, шатаахад 450 кг нүүрс хүчлийн хий агаарт тархдаг байна. Мөн оффисын 19 ажилчин жилд 1 тонн цаасыг ашиглаж, нийслэлийн хогийн цэгүүдэд хаягдаж байгаа хог хаягдлын 70% нь цаас байдгаас ойролцоогоор 20% нь гараар бичсэн тэмдэглэл байдаг гэсэн судалгаа байдаг.[1]

Хэрвээ бид гараар бичсэн тэмдэглэлээ цахим хэлбэрт оруулж чадвал цаасны хэрэглээг багасгах төдийгүй хурал зөвлөгөөн, тэмдэглэл гэх мэт гар бичмэл шаардсан мэдээллүүдийг текст байдлаар хадгалж мэдээллийг цахим болгох гэх зэргээр хүний болон экологийн хэрэгцээнд чухал ач холбогдолтой юм. Гар бичмэл таних технологийн хувьд манай улсын практикт төдийлөн нэвтрээгүй байгаа бөгөөд дээрх асуудалд тулгуурлан уг технологийг нэвтрүүлж хэрэгжүүлэх шаардлага бий болоод байна.

Иймд бид илтгэлдээ хүний гараар бичсэн кирил бичмэлийг таних асуудлын талаар судалж, дүрсэнд боловсруулалт хийх Г.Баяр “Хүний гараар бичсэн кирилл текстийг сегментчилэх” 2008 бүтээлийг ашиглан монгол хүний гараар бичсэн кирил бичмэлийг хэрхэн таньж, гар бичвэр шаардсан мэдээллийг текст болгох замаар цаасны хэрэглээг бууруулах талаарх асуудлыг харуулахыг зорилоо.

1. Онолын судалгаа

Гар бичмэлийг танихын тулд эхлээд нерон сүлжээний загварчлал болон математик загварчлалын талаар судалсны дараа дүрсэнд боловсруулалт хийн гар бичмэлийг таних үйлдэлрүү шилжинэ.

Гар бичмэлийг хамгийн бага алдааны магадлалтайгаар таньж буй DNN аргачлалуудыг голлон судлав.

1.1 Нерон сүлжээний физик бүтэц

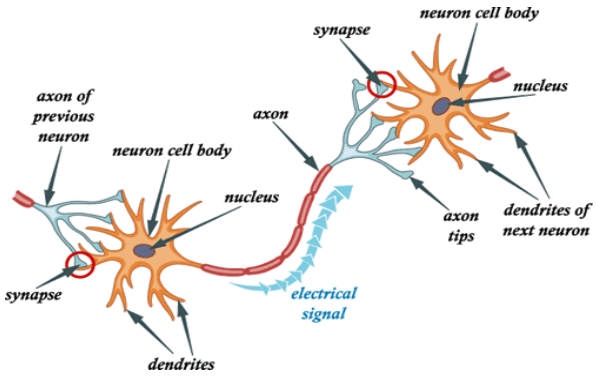
Тархины үндсэн тооцоолох нэгж нь нерон буюу мэдрэлийн эс юм. Хүний мэдрэлийн системд ойролцоогоор 86 тэрбум мэдрэлийн эс байдаг гэсэн судалгаа байдаг[6]. Тэдгээр нь хоорондоо $10^{14} - 10^{15}$ ширхэг синапсаар холбогдсон байдаг байна. Нерон бүр нь мэдээллийг хүлээн авах гол үүрэгтэй

[5] Б.Одонтуяа, “Цахилгаан холбоо” 4 курсийн, Холбооны салбар
[2] Ж.Оргил, ШУТИС-МХТС-ийн багш, Магистр, Холбооны салбар

дендритүүд (dentrites) болон мэдээллийг бусад эсрүү дамжуулах аксон (axon)-уудаас бүрдсэн байна. Аксоны салбар(мөчир)-ууд нь бусад мэдрэлийн эсийн дендритүүдтэй синапсаар холбогддог.[6]

Тэгвэл синапс гэж юу вэ?

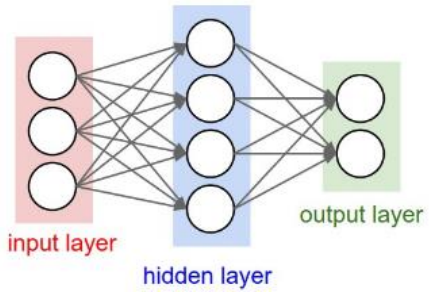
Нерон хооронд мэдээлэл дамжуулдаг бүтцийг синапс гэнэ. Синапсын өмнөх мэдрэлийн эсэд байрлах синапсын товгор нь синапсын арын мэдрэлийн эсийн дентрит/dentrites/ эсвэл эсийн биед байх жижиг хонхорт залгагдсанаар синапс бий болно.



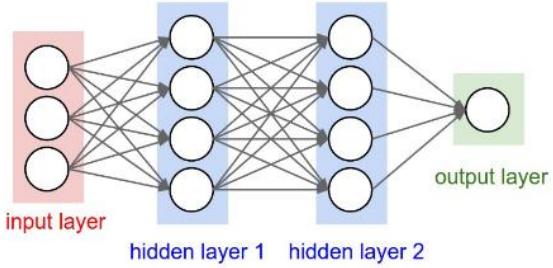
Зураг 1.*Нероны физик бүтэц*

1.2 Нерон сүлжээний загварчилал

Нерон сүлжээ нь цагариг графикууд хоорондоо холбогдсон байдлаар загварчлагдсан байна. Өөрөөр хэлбэл зарим нь нероны гаралтыг бусад нь нероны оролтыг илэрхийлнэ. Нерон сүлжээний загварууд нь ихэвчилэн неронуудын ялгаатай түвшнүүд болон зохион байгуулагдсан байна. Ердийн нерон сүлжээний хувьд хамгийн нийтлэг түвшний төрөл нь fully-connected түвшин бөгөөд энэ нь неронуудын хоорондох зэргэлдээ хоёр түвшин нь бүрэн хослон холбогдсон байна. Fully-connected түвшинтэй нерон сүлжээний топологи:[6]



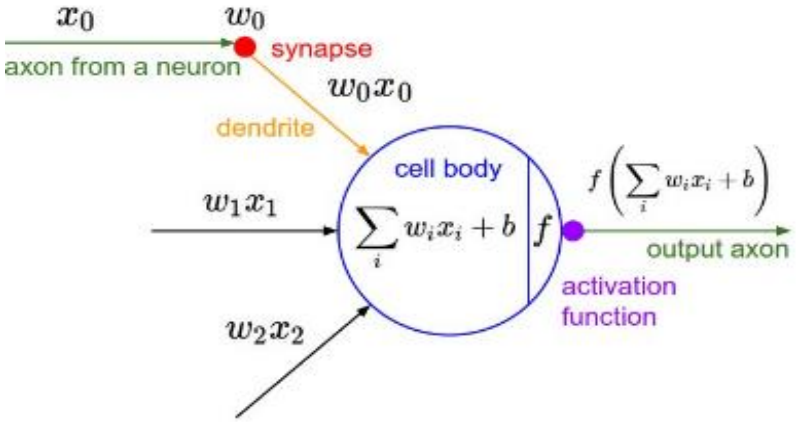
Зураг 2. *2 түвшинт нерон сүлжээний топологи (4 неронтой 1 далд түвшинтэй, 2 неронтой 1 гаралтын түвшинтэй, 3 оролттой)*



Зураг 3. ***3 н түвшинт нерон сүлжээ.*** *(3 оролттой, 1 гаралтын түвшинтэй, 2 далд түвшинтэй тус бүр 4 неронтой).*

1.3 Нерон сүлжээний математик загварчилал

Тархи шиг олон тооны хиймэл нероноос бүрдэх сүлжээг математик загварчлалд оруулж чадвал тооцоолон бодох машиныг ухаалаг болгож зураг болон гараар бичсэн бичмэлийг таньдаг болгох боломжтой болно.



Зураг 4. *Нероны математик загварчилал*

Зураг 4-т харуулсан нероны математик загварчлалыг матриц хэлбэрт бичвэл:

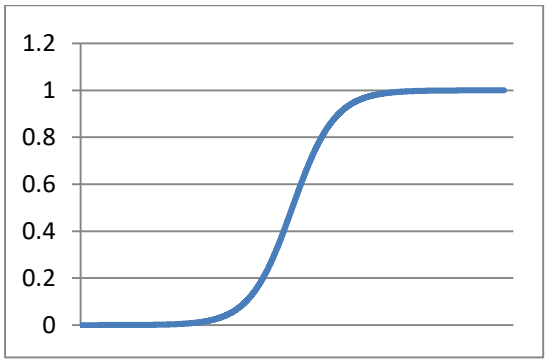
$$\begin{bmatrix} W_{11},W_{12},W_{13} \\ W_{21},W_{22},W_{23} \\ W_{31},W_{32},W_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_{11}X_1+W_{12}X_2+W_{13}X_3+b_1 \\ W_{21}X_1+W_{22}X_2+W_{23}X_3+b_2 \\ W_{31}X_1+W_{32}X_2+W_{33}X_3+b_3 \end{bmatrix}$$

Матриц хэлбэрт бичигдсэн нероны загварчлалыг хураангуйлан бичвэл:

$$z = b + \Sigma\, x_i w_i \qquad (1)$$

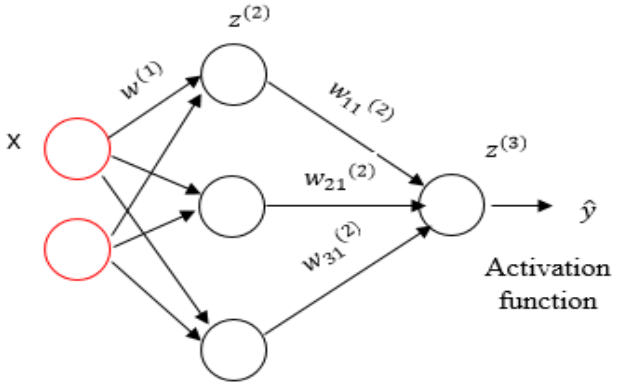
Гарч ирсэн z-ийн утгаас сигмойд авна.

$$y = \frac{1}{1 + e^{-z}} \qquad (2)$$



Зураг 5. *Сигмойд*

1.3 Deep Neural Network-ийн тохиромжит параметрүүдийг олох аргачлал
Forward propagation:



$$z^{(2)} = xw^{(1)} \quad (3)$$

$$a^{(2)} = f(z^{(2)}) \quad (4)$$

$$z^{(3)} = a^{(2)}w^{(2)} \quad (5)$$

$$\hat{y} = f(z^{(3)}) \quad (6)$$

Gradient Descent:

Гаралт оролтын ялгааг хамгийн бага байлгахын тулд алдааны функцийг ашиглан параметрүүдийг бага багаар өөрчлөн(суралцах) алдааны хамгийн бага утга руу дөхөх арга.[8]

$$J = \Sigma\frac{1}{2}(y - \hat{y})^2 \quad (7)$$

Дээрх томьёонд (3), (4), (5), (6) –р томьёог ашиглан бичвэл Gradient descent-ийг дараах байдлаар тодорхойлно.[8]

$$J = \Sigma\frac{1}{2}(y - f(f(xw^{(1)})w^{(2)}))^2 \quad (8)$$

2.MNIST цифрийн өгөгдлийн сан

Уг мэдээллийн сан нь нээлттэй хэлбэрийн мэдээллийн сан бөгөөд сургалтын цифрийн нийт 55000 (28*28) пиксел хэмжээтэй зургаас бүрдэх ба тэдгээр цифрийн үнэн бодит утгыг хаягласан хаягийн хамт байдаг. Мөн тухайн мэдээллийн санг ашиглан нерон сүлжээг турших 10000 цифрийн тестийн зураг хаягийн хамт байдаг. Энэхүү мэдээллийн санг ашиглан эрдэмтэд нерон сүлжээний загваруудын үнэмшлийн хувийг туршин гаргадаг.

I.



Зураг 6. *MNIST өгөгдлийн санд хадгалагдсан цифрүүд*

2.1 Бидний үүсгэж буй кирил гар бичмэлийн мэдээллийн сан

Кирил гар бичмэлийг танихын тулд хамгийн багадаа 28*28 хэмжээтэй сургалтын 10000 зураг, тестийн 1000 зургаас бүрдсэн мэдээллийн сан хэрэгтэй юм. Одоогийн байдлаар бид 200 хүний гар бичмэлийг цуглуулсан бөгөөд санг үүсгэх ажил 10%-тай явж байна. Энэхүү мэдээллийн санг арвижуулснаар кирил гар бичмэлийг илүү нарийвчлалтай таньдаг болох юм.



Зураг 7. *Крилл гар бичмэлийн мэдээллийн сан.*

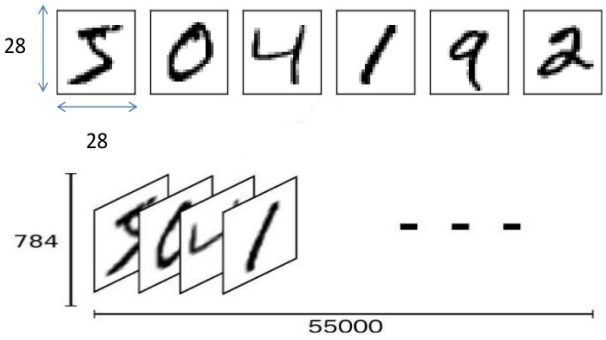
3. Нерон сүлжээ ашиглан гар бичмэлийг таних тухай

Ихэнх хүмүүс энэ гар бичмэлийг хараад хүндрэлгүйгээр шууд л 504192 гэсэн зургаан оронтой тоо байна гэж танина. Харин компьютерийн хувьд энэ гар бичмэлийг таних нь тийм ч хялбар биш юм. Бидний тархины бөмбөрцөг бүрт 140 сая нерон агуулсан хэдэн арван тэрбум хоорондын холболттой V1 гэж нэрлэгддэг хүний анхдагч харааны гадаргуу байдаг. Энэ нь зөвхөн харааны гадаргууны V1 юм. Гэтэл харааны галаргуу нь бүхэл бүтэн V2, V3, V4, V5 гэсэн илүү нарийн дүрсний боловсруулалт хийдэг цуврал үе шатуудтай байдаг.[9]



Зураг 8. *Гараар бичсэн цифр*

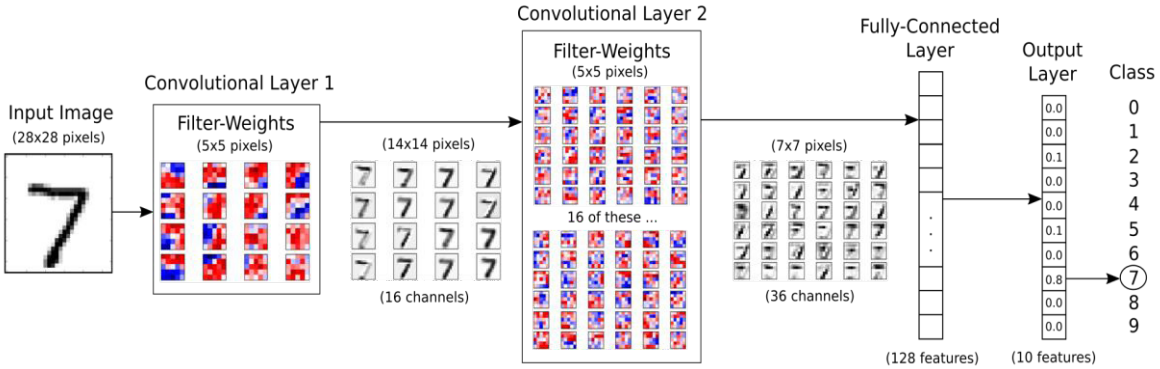
Гар бичмэлийг таньдаг болгохын тулд эхлээд машиныг сургах хэрэгтэй. Машиныг сургана гэдэг маань тохиромжит weight, bias параметрүүдийг тооцоолж олно гэсэн үг. Үүний тулд эхлээд бидэнд маш их хэмжээний дата хэрэгтэй. Гараар бичсэн цифрийг MNIST өгөгдлийн санд буй 55000 сургалтын жишээ ашиглан таньж болох юм.



Зураг 9. *Гараар бичсэн цифрийг нэг, нэг оронгоор (28*28) пиксельтэй болгож буй байдал*

Оролт 28x28 пиксел(=784нерон) хэмжээтэй маш олон тооны зургийг сургалтын дата болгон өгч тохиромжтой параметрүүдийг олно.

3.1 CNN ашиглан гар бичмэл таних сүлжээний бүтэц

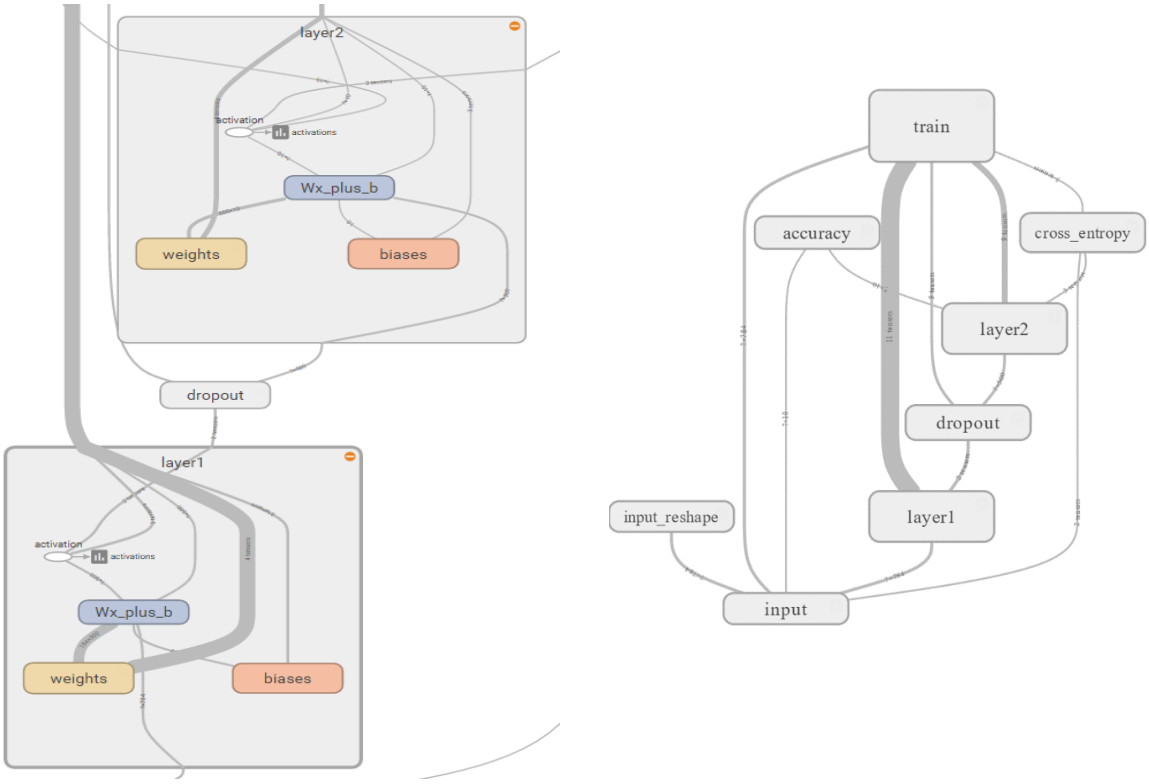


II.

Зураг 10. *Гар бичмэл таних сүлжээний бүтэц*

3.2 Нерон сүлжээний хэрэгжүүлэлт

3.3 Deep нерон сүлжээний массивуудыг сургах гэх мэт түвэгтэй хэцүү тооцоололд Tensorflow-ийг ашиглаж болдог. Tensorboard гэж нэрлэдэг нүдэнд харагдах хэрэгслүүдийн цуглуулгыг оруулж өгснөөр Tensorflow программыг илүү оновчтой хялбар ойлгодог болох юм. Tensorflow-ийн графикуудыг tensorboard ашиглаж тоон хэмжигдэхүүнтэй нь хамт байгуулж болно. Мөн түүнтэй холбоотой зураг болон нэмэлт мэдээллүүд байна. Tensorflow программ нь ажиллаж байх явцад Tensorboard дээр үйл ажиллагаа нь явагдах юм.[11]



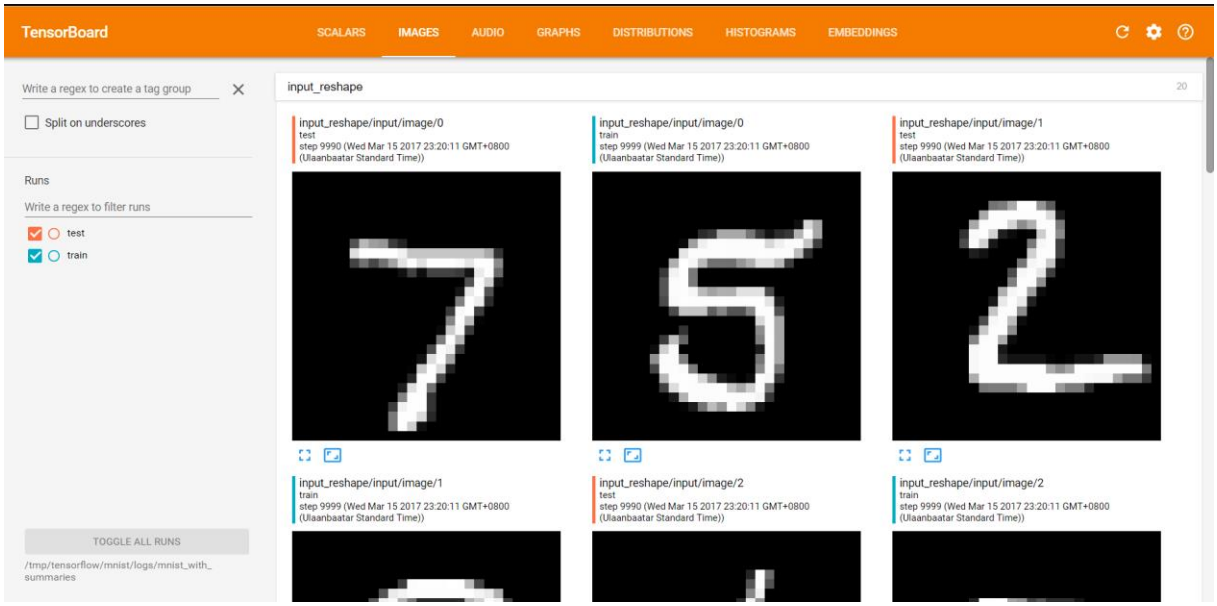
Зураг 11. *Tensorboard дээрхи нерон сүлжээний бүтэц*



Зураг 12. *Нерон сүлжээний параметрүүдийн тархалтын график*

3.3 Нерон сүлжээний үр дүн

55000 цифрийн гар бичмэлийг ашиглан нерон сүлжээг 10000 давталтаар сургаснаар тестийн 10000 зурагнаас 98,31% амжилттай таньсныг дараах зургаар харуулав.



Зураг 13. *Гараар бичсэн цифрүүдийг зөв танисан байдал*

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажлаар монгол хүний гараар бичсэн кирил бичмэлийг хэрхэн таньж, гар бичвэр шаардсан мэдээллийг текст болгох замаар цаасны хэрэглээг хэрхэн бууруулах талаарх асуудлыг харуулахыг зорьсон ба дараах дүгнэлтэд хүрлээ.

Хүний гар бичмэлийг текст болгон хувиргахдаа CNN ашиглан загварчилсан ба загварын үр дүнд 55000 цифрээр нерон сүлжээг тэжээж, 10000 цифрээр тест хийхэд 98,31 хувийн үнэмшилтэй гарсан бөгөөд энэхүү

нерон сүлжээний загварт тулгуурлан кирил гар бичмэлийг хамгийн ихдээ 8 хувийн алдаатай таних боломжтой юм. Учир нь кирил бичигт ойролцоо хэлбэрийн дүрс үсэг их байдаг бөгөөд тэдгээрийг танихад алдаа гарах боломжтой байдаг. Гэхдээ гар бичмэлийн мэдээллийн санг өргөжүүлж чадсанаар илүү нарийвчилалтай таньдаг болох төдийгүй энэ судалгааны ажил хэрэгжсэнээр бид цаасны хэрэглээгээ багасгаж, хог хаягдлын хэмжээг бууруулж өөрсдийн ажлыг ч хөнгөвчлөх боломжтой болох юм.

4. Цаашид хийгдэх ажил

- Энэхүү нерон сүлжээг ашиглан Крил гар бичмэлийг танихийн тулд 28*28 пикселийн хэмжээтэй, багадаа 35000 сургалтын зурагтай 10000 тестийн зурагтай мэдээллийн сан үүсгэх шаардлагатай бөгөөд санг үүсгэх ажил одоогийн байдлаар 10% - тай явж байна.
- Энэхүү санг үүсгэснээр кирил гар бичмэлийг хамгийн ихдээ 8% алдаатай таньдаг нерон сүлжээний загвартай болох юм.
- Ингэснээр бид Крил бичгийг таних программ хангамжийг хөгжүүлэх боломж бүрдэх бөгөөд хурал зөвлөгөөн, тэмдэглэл гэх мэт гар бичмэл шаардсан мэдээллүүдийг текст байдлаар хадгалж өгөгдлийн хэмжээг 50 хүртэлх хувиар бууруулах боломжтой болох юм.

Ашигласан материал

[1] “Байгальд ээлтэй цаасны хэрэглээ” 2015
[2] Батзолбоо Б. “Автомашины дугаар илрүүлэх системийг хөгжүүлэх асуудалд” 2013
[3] Баяр Г. “Хүний гараар бичсэн крилл текстийг сегментчилэх” Хүрэл тогоот 2008
[4] A Novel Approach to On-Line Handwriting Recognition Based on Bidirectional Long Short-Term Memory Networks
[5] Baidu’s Artificial-Intelligence Supercomputer Beats Google at Image Recognition”, MIT Technology Review, 2015
[6] CS231n Convolutional Neural Networks for Visual Recognition”, Stanford University
[7] coursera.org, https://www.coursera.org/learn/neural-networks/home/welcome
[8] Neural Networks Demystified, https://github.com/stephencwelch/Neural-Networks-Demystified
[9] Using neural nets to recognize handwritten digits, http://neuralnetworksanddeeplearning.com/chap1.html
[10] tensorflow.org, https://www.tensorflow.org/get_started/mnist/beginners#the_mnist_data
[11] tensorboard-tensorflow, https://www.tensorflow.org/get_started/summaries_and_tensorboard

Зохиогчийн тухай:
Баатарын Одонтуяа: ШУТИС-МХТСургуульд “Цахилгаан холбооны инженер” мэргэжлээр 4-р курст суралцдаг. “Нерон сүлжээг ашиглан гар бичмэл таних” сэдэвт энэхүү эрдэм шинжилгээний хурлын илтгэлийг ШУТИС-МХТС-ийн багш, магистр Ж.Оргилын удирдлага доор хийж гүйцэтгэв.

РОБОТ ГАР

Цогтбуян[1] , Отгонбаяр[2] , Луубаатар[3]

Монгол улс, УБ хот, ШУТИС, МХТС
[a]И-майл: bazuk_55@yahoo.com
[b]И-майл: gankhuyg_otgonbayr @yahoo.com
*[c]*И-майл: luubaatar@must.edu.mn*

Хураангуй

Энэхүү өгүүллээр хүний гарын үеүдийн робот загварчлал болон гарын хөдөлгөөн дуурайдаг робот гарын алгоритмыг танилцуулна. Робот гарыг бүтээж цаашид хөгжүүлснээр хорт хий, утаа бусад хүний биед хорт нөлөөтэй орчинд заавал хүн ажиллах шаардлагагүй болж байгаа юм. Гарын үеүдийн хөдөлгөөнийг accelerometer, уян мэдрүүрүүдээр уншиж, мэдрүүрүүдийн утгыг импульс өргөний модуляцийн утгад хувирган, гарын үеүдийг хөдөлгөх моторуудыг удирдсан бөгөөд сарвууны хэсгийн хөдөлгөөн, мөрнөөс тохой хүртэлх хэсгийн хөдөлгөөнүүдийг туршсан. Мөн удирдлагын хэсэг болон бодит загвар хооронд сериалаар өгөгдөл дамжуулна.

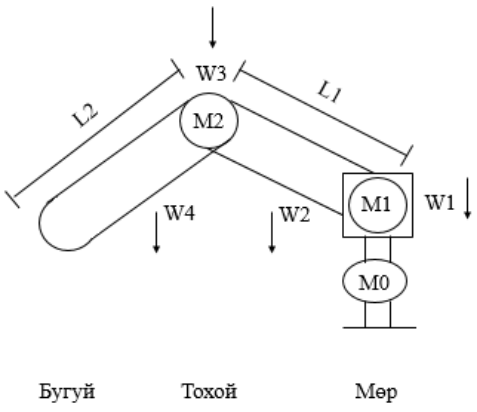
Түлхүүр үг: *хүний гарын хөдөлгөөн дуурайдаг робот гар, робот сарвуу, торк буюу моторын эргүүлэх хүч*
Удиртгал

Робот гарын мөрний хөдөлгөөнийг гүйцэтгэх, сонгож авсан моторын эргэх хүч бага байсан учраас робот гар гэсэн сэдвийн хүрээнд мөрнөөс тохой хүртэлх болон сарвууны хэсгийг тусад нь авч үзлээ. Хүний гарын сарвуу нь булчин, шөрмөсний ажиллагаагаар атгагдаж, дэлгэгддэг. Робот сарвууны хэсэгт хуруу тус бүрийн шөрмөс, тэдгээрийг татаж хуруунуудын хөдөлгөөнийг гүйцэтгэх моторуудыг байрлуулж, мотор буцан анхны байрлалд очиход хуруунуудыг мөн дэлгэсэн байрлалд оруулах резин байрлуулсан.

Энэхүү өгүүллийн 1-р хэсэгт робот гарын механик загварыг тайлбарласан бол 2-р хэсэгт удирдлагын хэсгийн бүтэц алгоритмыг тайлбарласан.

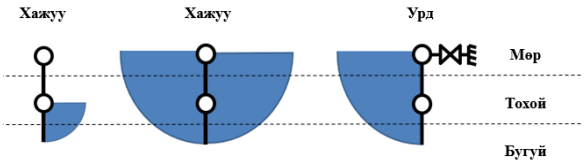
1. Робот гарын механик загвар

Робот гарын мөрнөөс тохой хүртэлх хэсэг нь мөрөөр хоёр чиглэлд хөдөлгөөн хийх M0, M1 болон тохойн хөдөлгөөний M2 моторуудаас бүрдэнэ.



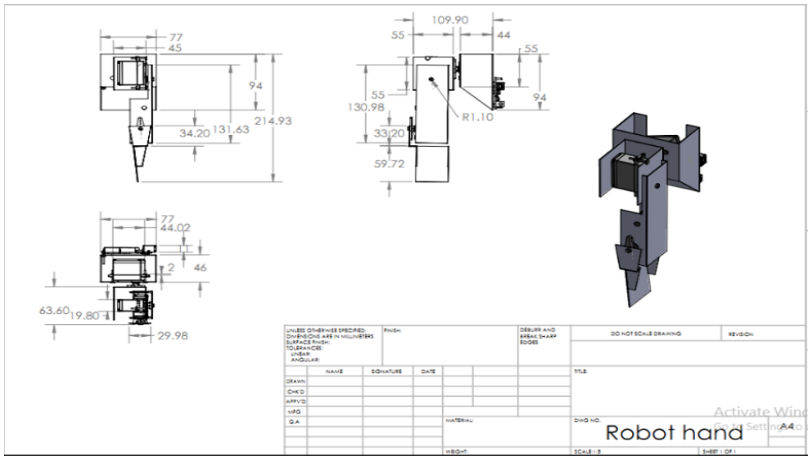
Зураг 1. *Мөрнөөс тохой хүртэлх хэсгийн ерөнхий загварчлал*

Мөр тохойн хөдөлгөөн 90°, мөрөөр эргэх хөдөлгөөн 180°, мөр дэлгэгдэх хөдөлгөөн 90° дотор гүйцэтгэгдэнэ.

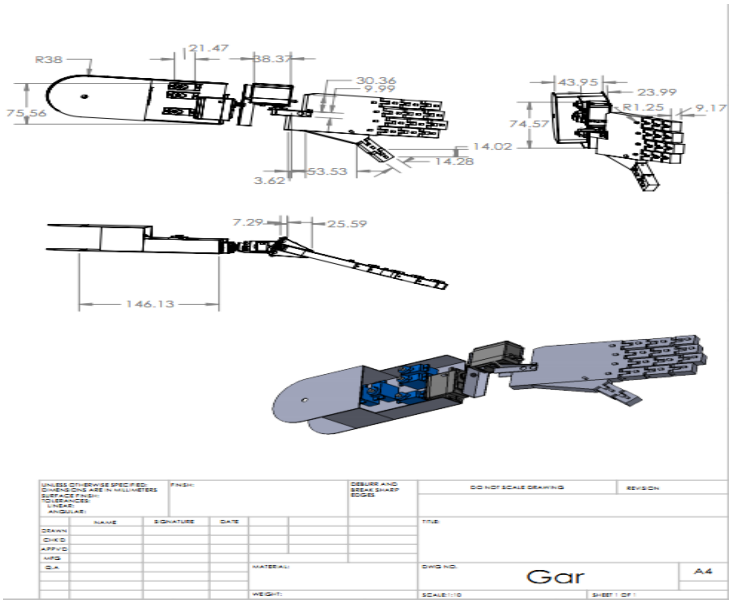


Зураг 2. *Мөр болон тохойн хөдөлгөөний ерөнхий траектори*

Загварыг Solidworks программ дээр зурсныг харуулав. /Зураг 3/ Үүнд робот гар болон сарвууны гурван талаас харсан геометр бүтэц болон 3D зургуудыг харуулсан болно.

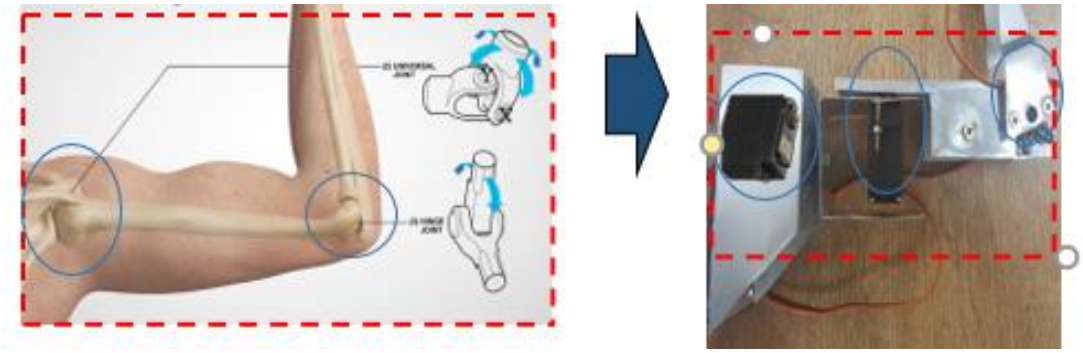


(a)

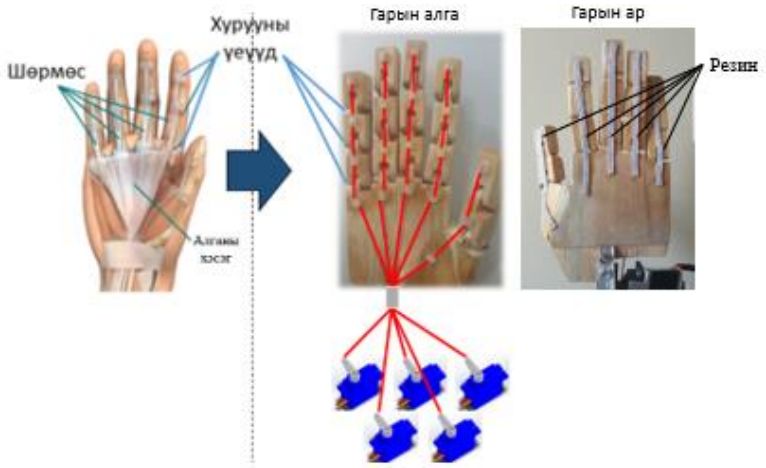


(b)

Зураг 3. *(a) Робот гарын геометр бүтэц, (b) Робот сарвууны геометр бүтэц*



Зураг 4. *Мөрнөөс тохой хүртэлх хэсгийн бодит загвар*



Зураг 5. *Робот сарвууны бодит загвар*

Робот гарын мөрнөөс тохой хүртэлх хэсэгт мөрөөр хөдлөх хоёр чиглэлийн хөдөлгөөн, тохойны нэг чиглэлийн хөдөлгөөнийг тусгасан бөгөөд мөр болон тохойгоор хөдлөх хөдөлгөөнүүдийг гүйцэтгэх моторуудын эргэх хүчийг тооцохдоо шуу, сарвууны хэсгийн жингээс хамаарч тохойн моторын, харин сарвуу, шуу, мөрнөөс тохой хүртэлх хэсгүүдийн жингээс хамааруулан мөрний моторын эргэх хүчийг тооцоолно.

$$\tau_1 = [W_1 \times (L_1 + L_2)] + [W_2 \times (L_2 + {}^{L_1}\!/_2)] + (W_3 \times L_2) + (W_4 \times {}^{L_2}\!/_2) \quad (1)$$

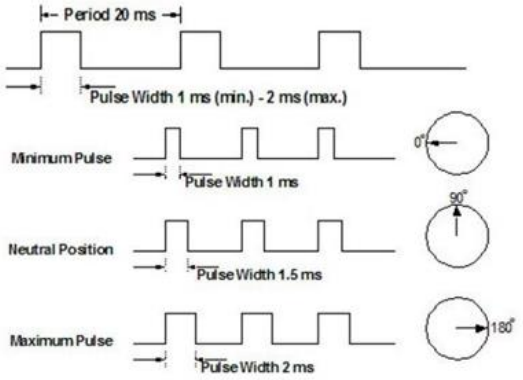
$$\tau_2 = (W_3 \times L_2) + (W_4 \times {}^{L_2}\!/_2) \quad (2)$$

Энд, τ_1 - мөрний моторын мушгих хүч.

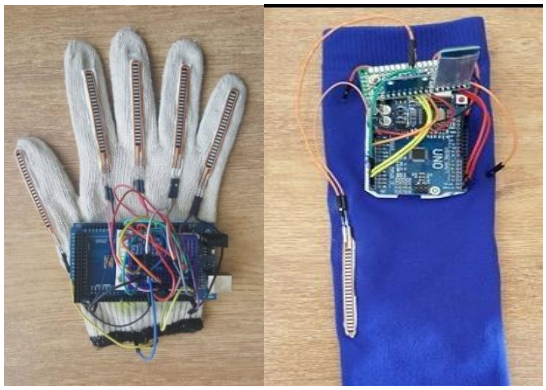
τ_2 - тохойн моторын мушгих хүч.

L1 -мөрнөөс тохой хүртэлх холбоосын урт.
L2 -тохойноос бугуй хүртэлх холбоосын урт.
W1 -мөрний моторт үйлчлэх хүндийн хүч.
W2 -мөрнөөс тохой хүртэлх холбоост үйлчлэх хүндийн хүч.
W3 -тохойн моторт үйлчлэх хүндийн хүч.
W4 -тохойн хэсгээс бугуй хүртэлх холбоост үйлчлэх хүндийн хүч.

Робот сарвуу нь хуруу, шөрмөс, хурууны үеүдээр хөдөлгөх хуруу тус бүрийн моторуудаас бүрдэнэ. Эдгээр серво моторуудыг импульсийн өргөнөөр удирдаж, нэг импульсийн үргэлжлэх хугацааг 20ms буюу 50hz давтамжаар тохируулж өгсөн. 1ms – 2ms импульсийн өргөний үед серво мотор хамгийн их болон хамгийн бага байрлалд очно. Импульсийн өргөнийг 12 битийн ATX –аар уншина.



Зураг 6. *Импульсын өргөнд харгалзах моторын эргэлт 2. Робот гарны удирдлагын хэсэг*



Зураг 7. *a) Робот сарвууны удирдлага, b) Робот гарын удирдлага*

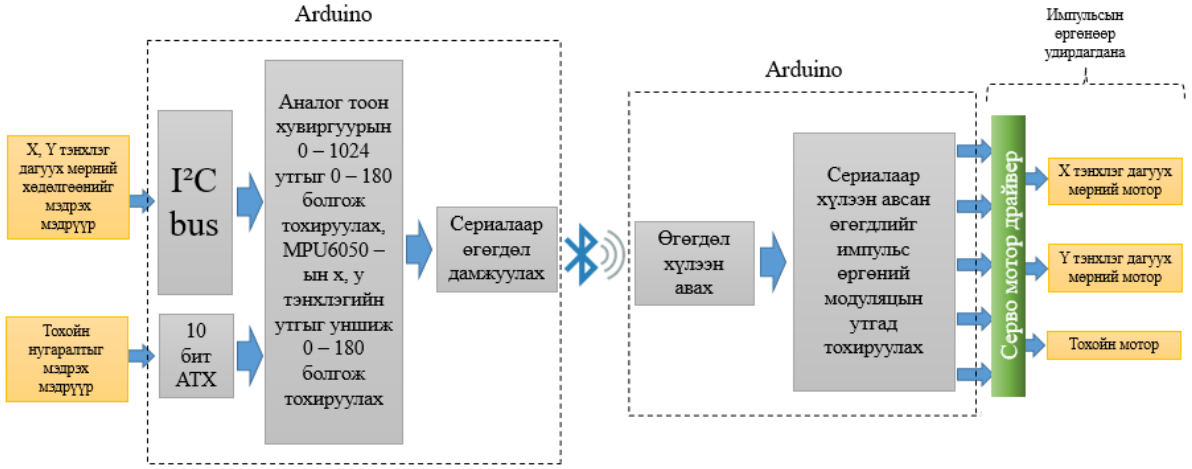
Робот гарын мөрнөөс тохой хүртэлх хэсгийн удирдлага нь мөрний хоёр чиглэлт хөдөлгөөнийг мэдрэх accelerometer болон тохойн нугаралтыг мэдрэх уян мэдрүүрээр мөрнөөс тохой хүртэлх хэсгийн хөдөлгөөнийг уншина. Мөрний хоёр тэнхлэг дагуу хөдөлгөөнийг авахдаа accelerometer –ын өнцөг хурдатгалын утгыг ашигласан.

Робот сарвууны удирдлага нь уян мэдрүүрээр хурууны нугаралтыг мэдэрнэ. Нугаралтын радиусаас шууд хамааралтайгаар эсэргүүцэл нь өөрчлөгдөх бөгөөд FS-L-0055-253-ST моделийн уян мэдрүүр сонгон авсан. FS-L-0055-253-ST нь эсэргүүцлийн зөвшөөрөгдөх зөрүү ±30%, нугаралтын эсэргүүцлийн хязгаар 25кОм – 125кОм, 73.66mm урт, 55.37mm мэдрэх хэсэгтэй. Уян мэдрүүртэй цуваа эсэргүүцэл тавьж хүчдэл хуваагч байдлаар 10 битийн АТХ –аар утгыг уншина.

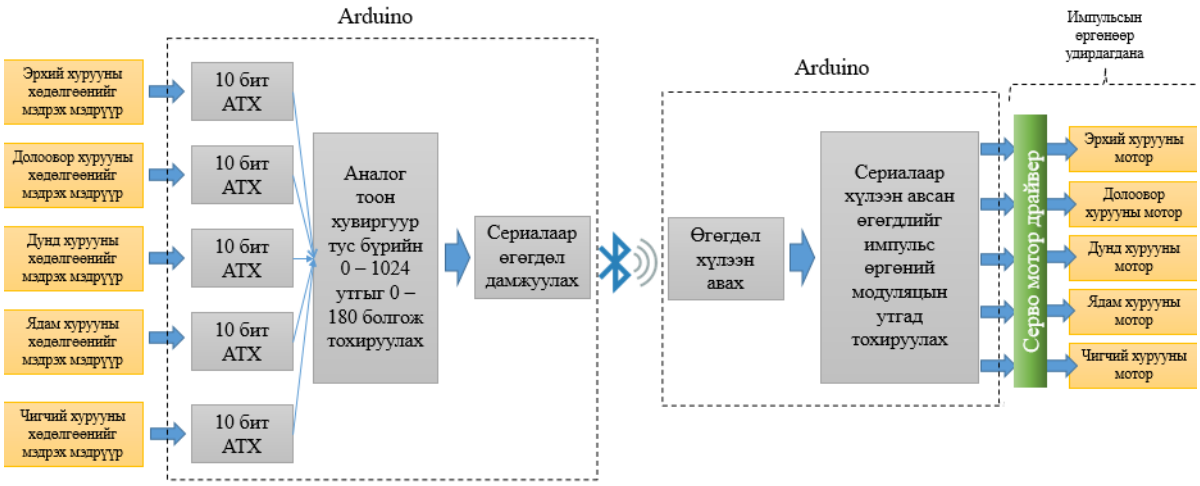
Хүснэгт 1. Хуруунууд дэлгээстэй болон бүрэн атгасан үеийн уян мэдрүүрийн эсэргүүцлийн хэмжилт, АТХ –ын утга

Мэдрүүр	Хуруу дэлгээстэй үеийн эсэргүүцэл $R_{flex.min}$ /кОм/	Гүйцэд атгасан байх үеийн эсэргүүцэл $R_{flex.max}$ /кОм/	R_1 /кОм/	10 бит АТХ –ын хамгийн бага утга	10 бит АТХ –ын хамгийн их утга
Эрхий хуруу	22	33	30	487	590
Долоовор хуруу	25	63	40	397	628
Дунд хуруу	51	74	60	458	553
Ядам хуруу	26	57	40	422	620
Чигчий хуруу	25	49	40	459	629

Уян мэдрүүрийн дэлгээстэй болон атгасан үеийн эсэргүүцлийн утгаас хамааран хүчдэл хуваагч эсэргүүцлийн хэмжээг тооцох ба хүчдэл хуваагч хэлхээний томьёогоор гаралтын хүчдэлийг тооцоолж, АТХ –ын утгыг олно.



Зураг 8. *Робот гарны мөрнөөс тохой хүртэлх хэсгийн удирдлагын блок диаграм*



Зураг 9. *Робот сарвууны хэсгийн удирдлагын блок диаграм*

Дүгнэлт

Энэхүү ажлаар хүний гарын хөдөлгөөнийг дуурайх робот гарын сарвуу болон мөрнөөс тохой хүртэлх хэсгүүдийг угсарч ажиллууллаа. Цаашид мөрний хэсэгт торк (эргэх хүч) өндөртэй мотор тавьж робот сарвуу, мөрнөөс тохой хүртэлх робот гарын хэсгүүдийг нэгтгэн ажиллуулахыг зорьж байна.

Ашигласан материал:

[1] http://www.mouser.com/ds/2/381/Spectra_flex22-341027.pdf
[2] http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Mpu6050&gclid=CNSDhPKO2tICFYgGKgod3q0IfQ
[3] https://create.arduino.cc/projecthub/Gabry295/how-to-make-a-remote-controlled-robotic-hand-with-arduino-32b0f5
[4] http://www.instructables.com/id/Arduino-Bluetooth-Master-and-Slave-Using-Any-HC-05/

Зохиогчийн тухай

Баатар овогтой Цогтбуян: 2013 онд Баянхонгор аймгийн “Эрдэнэ мандал” цогцолбор сургуулийг төгссөн. Мэдээлэл холбооны технологийн сургуульд электрон систем мэргэжлээр баклаварын түвшинд суралцаж байна.

Ганхуяг овогтой Отгонбаяр: 2013 онд Дархан-Уул аймгийн Шарын гол сумын 2-р сургуулийг төгссөн. Мэдээлэл холбооны технологийн сургуульд электрон систем мэргэжлээр баклаварын түвшинд суралцаж байна.

Бадарч овогтой Луубаатар: 2001 онд ШУТИС-ийн МХТС-ийг электроникийн инженер мэргэжлээр төгссөн. 2002 онд тус сургуульд магистр хамгаалсан. 2009 онд БНСУ-ын Чонбүкийн Их Сургуульд докторантаар элссэн. Одоо ШУТИС-МХТС-д ахлах багшаар ажиллаж байна.

ЧИХРИЙН ШИЖИН ӨВЧТЭЙ, 50-59 НАСТАЙ МОНГОЛ ЭМЭГТЭЙН ХӨЛИЙН ХЭМЖЭЭНИЙ ӨӨРЧЛӨЛТИЙН СУДАЛГАА, ҮР ДҮН "УХААЛАГ ГУТАЛ"

Б.Бадрах[1], Г.Начинхүү[2]
Ж.Оюунтүлхүүр[3], Д.Пүрэвмагнай[4], Б.Батдулам[5]

ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн Технологийн Сургууль, Текстил судлалын салбар
Baatarsuren_badrah@yahoo.com, Dagwa0304@gmail.com

Хураангуй

Чихрийн шижин нь цусан дахь сахарын хэмжээ ихэсч, шээсэнд сахар их хэмжээгээр ялгардаг онцлогтой өвчин юм. Хоёр төрлийн чихрийн шижин байна. Инсулинд хамааралтай шижин буюу нэгдүгээр төрлийн шижин нь гол төлөв хүүхэд, залуучуудад тохиолддог. Инсулинд хамааралгүй шижин буюу хоёрдугаар төрлийн шижин нь ихэвчлэн 50-иас дээш насны, илүүдэл жинтэй хүмүүст тохиолддог. Энэ хэлбэрийн чихрийн шижин хамгийн өргөн тархсан бөгөөд нийт өвчлөлийн 80-85%-ийг эзэлдэг байна. Чихрийн шижин өвчтэй хүмүүсийн хөлийн хэлбэр, бүтэц өөрчлөгдөн хөлд ноогдох ачаалал нь жигд бус болдог. Ийм учраас чихрийн шижин өвчтэй хүмүүсийн хөлийн онцлогт тохирсон гутал өмсгөх нь чухал юм [1].

Энэтхэгийн мэдээллийн технологийн "Ducere Technologies" компани "LeChal" ухаалаг гутал зохион бүтээжээ. Тус ухаалаг гутал нь хэрэглэгчийн алхмын тоо, явсан км, зарцуулах калорийг хүртэл тооцон гаргадгаараа онцлог аж.

Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэд болон бага насны хүүхдээ хаана байгааг мэдэхийг хүссэн эцэг эхчүүдэд зориулсан олон үйлдэлт гутлыг өмнө нь худалдаалж байсан. Гэхдээ LeChal нь хөгшин залуу, эрэгтэй эмэгтэй бүх л хүмүүст зориулагдсан гэдгээрээ ялгарах гэнэ [2].

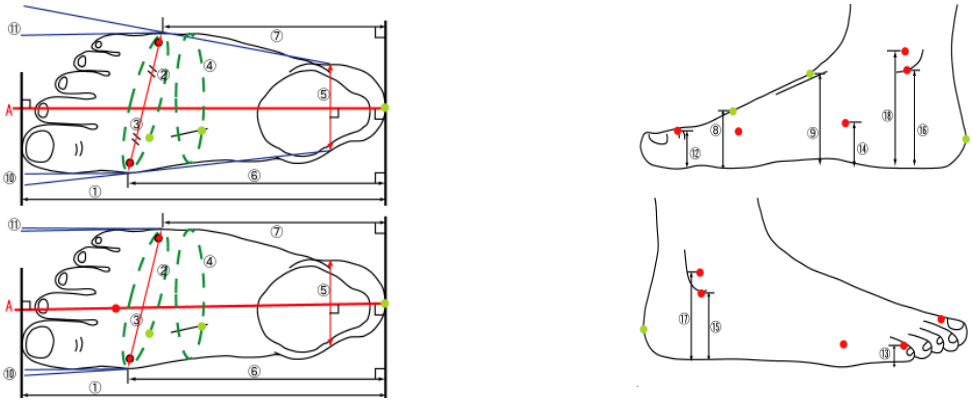
Түлхүүр үг*: хэв гажилт, хурууны хазайлт, хөлийн хавтгайрал, өлмийн өргөн, боомын бүслүүр, ухаалаг гутал*

Удиртгал

Чихрийн шижин өвчнөөр олон жил өвдсөн настай хүмүүсийн хөлийн хэлбэр, хэмжээ өөрчлөгдөж хэв гажилд ордог. Бидний судалгааны ажлын зорилго Улсын 2-р төв эмнэлгийн хяналтад байдаг 50-59 насны 26 монгол эмэгтэйн хөлд орсон өөрчлөлтийг тодорхойлоход оршино. Хөлийн урт, өргөн, өндөр, бүслүүр хэмжээг тодорхойлоход "Стопомер", штангенциркуль, уян метр ашигласан. Хөлийн ул зургийг плантографын тусламжтайгаар буулгаж авсан. Чихрийн шижин өвчтэй хүмүүс Хятад улсын "Ю-ЖИ" гутлыг хэрэглэж байна. Энэ гутлын тусгай зориулалтын улавч нь хүний цусан дах сахарын хэмжээг бууруулдаг байна. Харин бидний төсөлж буй "Ухаалаг гутал" нь түүнд байрлуулсан мэдрэгчийн тусламжтайгаар гутал дахь температурын мэдээллийг дамжуулах боломжтой юм.

1. Хөлийн хэмжилт хийх

Хэмжилт хийхийн өмнө хөлд тод илэрхий орших антропометрийн цэгүүдийг тэмдэглэж хөлийн урт, өргөн, өндөр, бүслүүр хэмжээг зориулалтын багаж, төхөөрөмж ашиглан тодорхойлсон (Зураг 1,2).



Зураг 1. *Хөлийн урт, өргөн, өндөр, бүслүүрийн хэмжилт хийх*

1-хөлийн урт, 2- өлмийн бүслүүр, 3 - өлмийн өргөн, 4-хөлийн дунд бүслүүр, 5-өсгийн өргөн, 6- өлмийн дотор төвгөрийн урт ,7- өлмийн гадна төвгөрийн урт, 8- эрхий хуруууны зузаан , 10- эрхий хуруууны хазайлтын өнцөг, 11-V хуруууны хазайлтын өнцөг, 9-боомын өндөр , 12эрхий хуруууны өндөр , 13-V хуруууны өндөр,14- хөлийн сөхлөгийн өндөр,15- шагайн гадна төвгөрийн доод өндөр, 16-шагайн дотор төвгөрийн доод өндөр, 17- шагайн гадна өндөр, 18- шагайн дотор өндөр



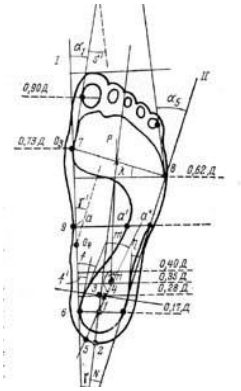
А Б В

Зураг 2. *Судалгааны багаж төхөөрөмж*
а- стопомер, б – плантограф, в- уян метр, штангенциркуль

Хөлийн ул зургийг “плантограф” багаж ашиглан буулгаж авсан. Хөлийн ул зургаар эрхий хуруууны хазайлт, хөлийн хавтгайрлын зэргийг тодорхойлсон (Зураг 2,3) [3]. Судалгаанд хамрагдсан 26 хүний зүүн хөлийн ул зургийг боловсруулсан дүнгээс харахад 8 хүний хөлийн нум хэт өндөр (К<0.5), 18 хүний хөлийн нум хэвийн (К=0.51-1.1) хэмжээнд байна.



Зураг 3. *Хөлийн ул зураг буулгах*



Зураг 4. *Ул зураг боловсруулах арга*

2. Судалгааны үр дүн

Чихрийн шижин өвчтэй 50-59 насны монгол эмэгтэйн хөлийн хэмжээг тодорхойлж эрүүл хүний хөлийн хэмжээтэй харьцуулсан үр дүнг хүснэгт болон графикаар харуулав. (Хүснэгт 1, график 1)

Хүснэгт 1. Хөлийн үндсэн хэмжээсүүдийн харьцуулалт

Шинж	Чихрийн шижинтэй хүний	Эрүүл хүний[4]	Ялгаа
Хөлийн урт, мм	226.3	228.98	-2.68
Өлмийн өргөн, мм	88.2	92.21	-4.01
Хөлийн дунд хэсгийн өндөр, мм	66.1	58.9	+7.2
Боомын бүслүүр, мм	294.4	307.8	- 13.4

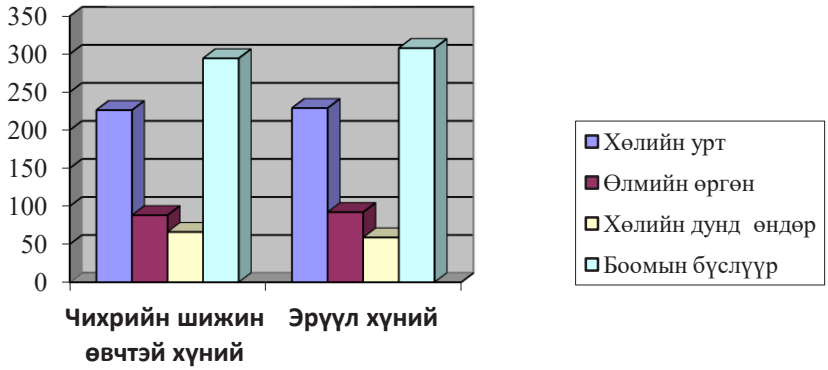
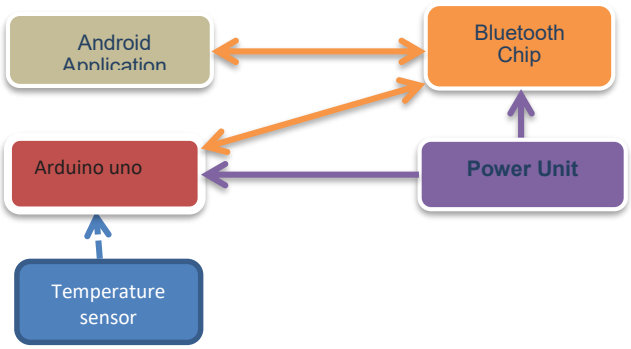


График 1. *Хөлийн үндсэн хэмжээсүүдийн харьцуулалт*

3. Ухаалаг гутал

Гуталд байрлах Temperature sensor-ээс Arduino uno-д очсон мэдээллийг Bluetooth Chip –ээр дамжуулан гар утсан дээр хүлээж авна. Хүлээж авсан мэдээллээ Android Application ашиглан тоон хэлбэрээр харах боломжтой (Зураг 5).



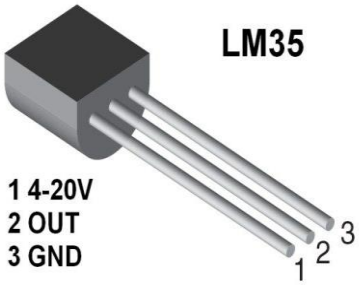
Зураг 5. *Гуталд байрлах температур мэдрэгчийн ерөнхий схем*

Гутал доторх температурыг тодорхойлоход температур мэдрэгч LM35 (зураг 4), Bluetooth чип (HC-06), Arduino uno ашиглана .

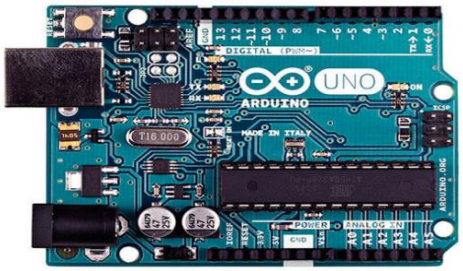
Энд хэд хэдэн төрлийн 8 битийн Atmel AVR микроконтроллерүүд, 32 битийн Atmel ARM процессоруудыг ашигладаг. Эдгээр системүүд тоон болон аналог оролт гаралтын портуудтай бөгөөд

эдгээр портуудаар маш олон төрлийн өргөтгөл хавтан, модулиуд, өөр хэлхээнүүдтэй холбогдох боломжтой. (Зураг 7)

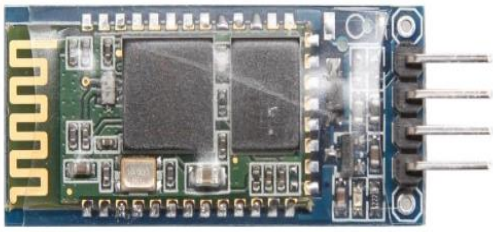
Bluetooth чип (HC-06) нь ойрын зайны Автомат Sync (30см- 200см) бөгөөд ямар нэгэн сааталгүйгээр дохиог хүлээн авах мөн дамжуулах боломжтой. 2.0 хувилбарыг дэмждэг Bluetooth ашигладаг бүх ухаалаг утсанд тохирно, 3.3v хүч шаардана. (Зураг 8).



Зураг 6. *Температур мэдрэгч*



Зураг 7. *Arduino uno*



Зураг 8. *Bluetooth чип (HC-06)*

Дүгнэлт

- 50-59 насны, чихрийн шижин өвчтэй монгол эмэгтэйн хөлийн хэлбэр, хэмжээний өөрчлөлтийг судлахад:

1. Хөлийн дундаж урт 226,3 мм, өлмийн өргөн 88,2 мм, хөлийн дунд хэсгийн өндөр 66.1 мм, боомын бүслүүр 294.4 мм болохыг тогтоов.
2. Чихрийн шижинтэй хүний хөлийн урт эрүүл хүнийхээс 2,68 мм-ээр, өлмийн өргөн 4,01 мм-ээр, боомын бүслүүр 13,4 мм-ээр бага байна.
3. Хөлийн эрхий хуруууны хазайлтын өнцөг баруун хөлд 11.46°, зүүн хөлд 14.19° байв.
4. Судалгаанд хамрагдсан хүмүүсийн 30,7 % хэт өндөр нум (K<0.5)-тай байгаа нь чихрийн шижин өвчтэй хүмүүсийн хөлийн хэлбэр, хэмжээнд ихээхэн өөрчлөлт орсныг харуулж байна.
5. Хөлийн нум хэт өндөр болсноос хөлийн дунд хэсгийн өндөр эрүүл хүнийхээс 7.2 мм-ээр илүү байна.
6. Чихрийн шижин өвчтэй хүний хөлийн захын мэдрэл алдагдасан үүдэх эрсдлүүдээс хамгаалах зорилгоор гутал доторх температурыг хэмжих зориулалттай төхөөрөмж хийсэн.
7. Цаашид чихрийн шижин өвчтэй хүний гутал доторх чийгшил тодорхойлох, алхам тоолох, шатаасан илчлэгийг тооцох төхөөрөмж хийх бүрэн боломжтой юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Энхжаргал З.*Чихрийн шижин өвчний үе хөлийн хүндрэлийн эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх зөвлөмж.* –Уб., 2015
2. GOGO.MN
3. Ченцова К.И. *Стопа и рациональная обувь.* –М., Легкая индустрия, 1974. -57
4. Оюунтүлхүүр Ж. *Монголын насанд хүрэгчдийн антропометрийн судалгааны үндсэн дээр гутлын хэвлүүр зохион бүтээх үндэслэлийг судлаж боловсруулах нь*. –Уб., 2000

УТААН ХАТААЛГААР ШИНЭСЭН ЗҮСМЭЛ МАТЕРИАЛЫГ ХАТААХ ТУРШИЛТ

Б.Бат-Учрал [1] Ж.Аюурсэд [2] А.Тунгалаг [3]

Монгол улс, Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль,
Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль

Batuchral_1997@yahoo.com

Хураангуй

Завхан аймгийн Улиастай сумын Политехник коллежийн 5 шоо метр эзлэхүүнтэй түллэгийн хийн хатаалгат 126 ширхэг (3.75 шоо метр) шинэсэн зүсмэл материалыг хатааж туршсан бөгөөд хатаахын өмнө болон дараа нь банз тус бүрийн урт, өргөн, зузаан, чийг, хэв гажилт, агшилт зэргийг нийт 2016 хэмжилт хийж тодорхойлсон. Хатаалга дотор болон гаднах температурын өөрчлөлтийг 10 минутын интервалаар 9 хоногийн (183 цаг) турш термопарын тусламжтай хэмжихэд нийт 8800 утга гарсан ба түүгээр камер доторх дулаан тархалтын хамааарлуудыг график байгуулж тодорхойлсон. Механик шинж чанарын чухал үзүүлэлт болох модлогийн ширхэг дагуу шахалтын бат бэхийг түллэгийн хийгээр хатаасны дараа хэрхэн өөрчлөгдөж буйг туршсан. Мөн түллэгийн хийгээр хатааснаар модны эдэлгээг уртасгаж байгаа эсэхийг тодорхойлох зорилгоор модлогийн чийг шингээлтийг тодорхойлов. Түллэгийн хийгээр хатаасан болон хатаагаагүй модлогийн чийг агууламжийг тодорхойлов.

Түлхүүр үг: *Уртэс, физик шинж, механик шинж*

Оршил

Монгол улс зах зээлийн харилцаанд шилжсэн эхний жилүүдэд цахилгаан, дулааны хомсдлоос болж, уур-цахилгаанаар ажилладаг мод хатаах төхөөрөмжүүд ажиллах нөхцөлгүй болж, МБҮ хуурай модлогийн гачигдалд орсноос үүдэн уур цахилгаан хэрэглэдэггүй, модны хаягдал үртсээр ажилладаг утаан зоорин хатаалгыг ашиглаж эхэлсэн. Хатаах явцад утааны өндөр температурт мод халж, хатсан модны гадаргуу гоёмсог хүрэн өнгөтэй болохоос гадна модны эдэлгээг уртасгадаг нь ажиглагдсан юм. Харамсалтай нь энэ утаан хатаалга хатаасан модны физик, химийн шинж чанарыг нь хэмжих багаж хэрэгсэл, туршлага байгаагүйгээс болж гол үзүүлэлтүүдийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй тогтоож, цаашид ямар үзүүлэлтийг нь сайжруулах тал дээр дүгнэлт гаргаж чадахгүй байсан нь түүнийг практикт өргөн нэвтрүүлэх боломжийг хязгаарлаж байгаа юм. Иймд барилга болон мод боловсруулах үйлдвэрлэлд ашиглах зүсмэл материалыг бага өртөгөөр хатаах (утаагаар) боломжийг судалсан юм.

Материал ба судалгааны арга зүй

Материал

Энэхүү судалгаанд Завхан аймгийн Идэр сумаас бэлтгэсэн 50 мм зузаан, 150 мм өргөн, 4 метр урттай 126 ширхэг (3.75 метр куб) шинэсэн зүсмэл материал ашигласан.

Зүсмэл материалын хураалт (өрлөг)

Зүсмэл материалыг хураахын өмнө 1600 мм алхамтай 3 төмөр суурийн дээд гадаргуу нэг түвшинд байгаа эсэхийг нийлэг утас татаж шалган тэгшилсэн. Төмөр суурин дээр 18 ширхэг банзыг хооронд нь 80 мм зайтайгаар эгнүүлэн хурааж, суурь үеийг үүсгэх бөгөөд дараачийн үеүдийг энэ байдлаар 25x25 мм огтлолтой дэр модоор тусгаарлан өндөрлөж хураана. Тэгэхдээ дэр модны гурван төмөр суурьтай босоо чиглэлд жигд байлгах хэрэгтэй. Хатаалга доторх хатаагч агентын дулааны тархалт, банзны хаталтын жигд байдлыг тодруулах зорилгоор хурааалтын суурь, дунд, дээд үе тус бүрд 3 ширхэг, нийт 9 ширхэг банзыг хурааалтанд тарааж байрлуулсан.

Чийглэг

Зүсмэл материалын чийглэгийг Америкийн “Wagner L601-3” болон 0.5 %-ийн нарийвчлалтай “Wood moisture tester HM520” маркийн чийг хэмжигч багажаар хэмжсэн.

Штабелийн дээд, дунд, доод хэсгийн банзны эхний ба эцсийн чийглэгийг тодорхойлохын тулд ойролцоо чийглэгтэй 9 ширхэг банзыг сонгон авч тус бүрийн дунд болон хоёр үзүүрээс нь 300 мм-ээс дотогш 30 мм өргөнтэй 3, нийт 27 ширхэг чийглэгийн хэрчмийг тайрч авна. Чийглэг тодорхойлох хэрчмүүдийг банзнаас тайрсан даруйд анхны жинг Завхан аймгийн Стандартчилал Хэмжил Зүйн хэлтсийн хэмжүүр дээр хэмжиж гаргав. Абсолют хуурай жинг хэмжихийн тулд Ой, модны сургалт судалгааны хүрээлэнгийн хими технологийн лабораторийн хатаах шүүгээнд 100-105^{0}С-ын температурт 24 цагийн турш шарж 0.01 гр нарийвчлалтай жингээр хэмжив.
Хэрчмийн чийглэгийг 0.1%-ийн нарийвчлалтайгаар дараах томьёогоор тодорхойлно.

$$W_{анх} = \frac{(m_{анх} - m_x)}{m_x} \times 100\ \% \qquad (1)$$

Энд, $m_{анх}$ – хэрчмийн анхны жин, г ; m_x – хэрчмийн абсолют хуурай үеийн жин, г.
Банзны эцсийн чийглэгийг дараах байдлаар олно.

$$W_{эц} = \frac{(G_{эц})}{G_x - 1} \times 100\ \%\ \% \qquad (2)$$

Энд, $G_{эц}$ – эцсийн чийглэгийг тодорхойлох үеийн банзны жин, кг.
G_x - банзны абсолют хуурай үеийн жин, кг. Түүнийг дараах байдлаар олно.

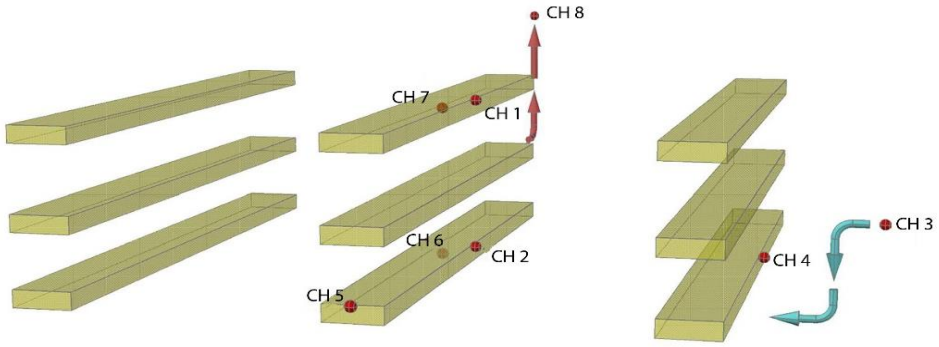
$$G_x = \frac{(G_{анх} * 100)}{100 + W_{анх}} \qquad (3)$$

Энд, $G_{анх}$ – Зүсмэл материалын анхны жин, кг (OHAUS SD-200 цахилгаан жин дээр хэмжсэн),
$W_{анх}$ -зүсмэл материалын анхны чийглэг, % (зүсмэл материал тус бүрээс тайрч авсан гурван хэрчмийн анхны чийглэгийн дунджаар авна).

Ус ба чийг шингээлт
Тасалгааны температурт байгаа түллэгийн хийгээр хатаасан болон хатаагаагүй 20х20 мм суурьтай ширхэгийн дагуу 10 мм өндөр тэгш өнцөгт хэлбэртэй 20 ширхэг сорьцыг нэрмэл усанд 72 цаг байлгасаны дараа аналитик жингээр жигнэнэ. Энэ туршилт нь түллэгийн хийгээр хатаасны дараа эдэлгээний хугацаа хэрхэн уртсаж буйг тодорхойлох юм.

Чийг агууламж
Модлогийн чийг агууламжийг тодорхойлохдоо 35х35х35 мм хэмжээ бүхий 24 ширхэг сорьцны чийгийг жигдрүүлэхийн тулд хатаах шүүгээнд 105 ^{0}С температурт 1 цаг хатаасны дараа шилэн бортгонд 30 минут хийж хөргөөгөөд аналитик жингээр 0.001 г нарийвчлалтайгаар хэмжиж үр дүнг гаргав.

Утаан хатаалгын температур
Хатаалга доторх ба гаднах болон банзны температурын өөрчлөлтийг “Hakusan, DATAMARK LS-3000 TC” термопарын тусламжтайгаар хянах бөгөөд 10 минутын давтамж (интервал)- аар, 0.1^0 С нарийвчлалтайгаар 183 цагийн турш бичлэг хийсэн. Термопарын “T-Hi” (0~+400 ^{0}С дулаанд тэсвэртэй) төрлийн мэдрэгч утсуудыг 8 цэг (зураг 1) дээр байрлуулсан ба цэг тус бүр дээр 1100, нийт 8800 мэдээлэл авсан. Банзны халалтын температурыг хэмжихдээ түүний гол хэсэгт 6 мм диамертэй, 25 мм гүнтэй өрөмдөж гаргасан нүхэнд термопарын мэдрэгч датчик хийж, дулаанд тэсвэртэй цавуу (Konishi bond Silicon) болон скочоор (Daiso japan, kraft tape) уг банзанд нааж бэхэлнэ.



Зураг 1. *Термопарын мэдрэгч утсыг байрлуулсан цэгүүд*

Зүсмэл материалын хэмжилтүүд (жин, урт, өргөн, зузаан, сэнсрэлт)

Банз тус бүрийг хатаахын өмнө ба хатаасны дараа хэмжиж үр дүнг гаргана. Банзны жинг 0.1 нарийвчлалтай цахилгаан жингээр (OHAUS SD-200), уртыг туузан метрээр, өргөн зузааны хэмжээг штангенциркулиар 0.02 мм нарийвчлалтайгаар тус тус хэмжсэн. Хэв гажилтыг шалгахдаа банзны 2 үзүүрээс нийлэг утас татан нүүр, хажуу талын муруйлт болон хотойлтыг шугамаар хэмжиж 0.5 мм-ын нарийвчлалаар тодорхойлно.

Механик шинжийн туршилт

Түллэгийн хийгээр хатаасан ба хатаагаагүй зүсмэл материалаас 35x35x35 мм хэмжээ бүхий сорьцыг бэлтгэж туршилтад хатаасан 12 ширхэг, хатаагаагүй 12 ширхэг, нийт 24 ширхэг сорьц ашигласан. ШУТИС-ийн МТС-ийн хэрэглээний механикийн лабораторийн MTSC45, FxSA105A маркийн машин дээр модлогийн ширхэг дагуу шахалтын бат бөхийг тодорхойлсон болно.

Шахалтын бат бөхийг дараах томьёогоор тооцож гаргана.

$$\sigma_w = \frac{P_{max}}{a*b} \text{ МПа} \qquad (3)$$

Энд: P_{max} – хамгийн их ачаалал, КПа ; a ба b – сорьцын хөндлөн огтлолын хэмжээ, м

Үр дүн ба хэлэлцүүлэг

Түллэгийн хийн температур

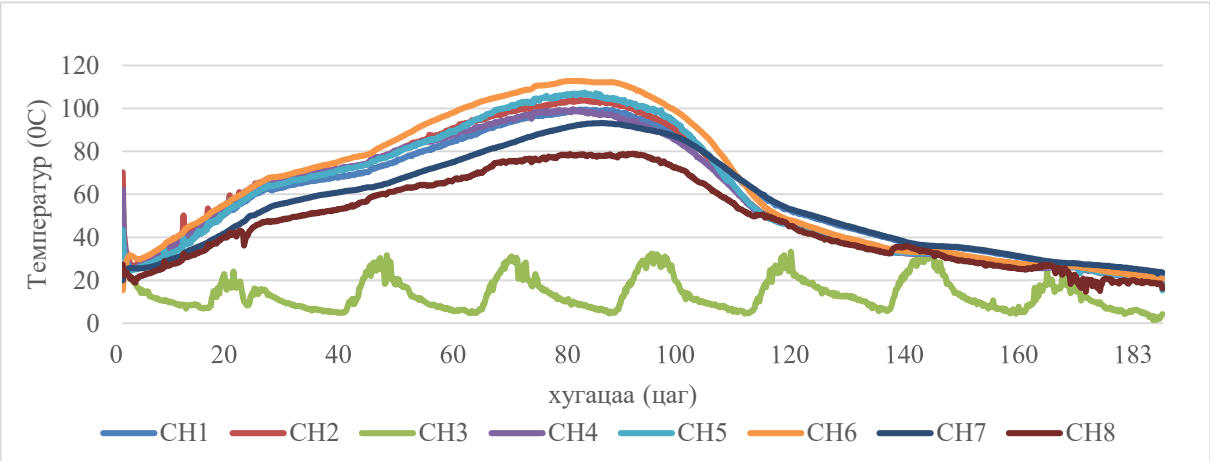


График 1. *Температур хэмжилтийн график*

Хүснэгт 1. Тухайн цэг дэх температурын утгууд

Утга	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
$T_{максимум}$	99.5	104.1	33.3	99.6	107.4	112.8	93.2	78.9
$T_{минимум}$	23	20	1.4	19.4	19.7	15.2	19.9	14.6
$T_{дундаж}$	59	59.5	13.5	57.6	59	62.9	55.3	47.5

Хүснэгт 1-ээс харахад хамгийн бага температур ($T_{минимум}$)-ын утгууд нь үртэсний шаталт дууссан үеийн температур болно. Харин хамгийн их температур ($T_{максимум}$) нь 112.8 бөгөөд энэ нь доод банзны гол дахь температур юм.

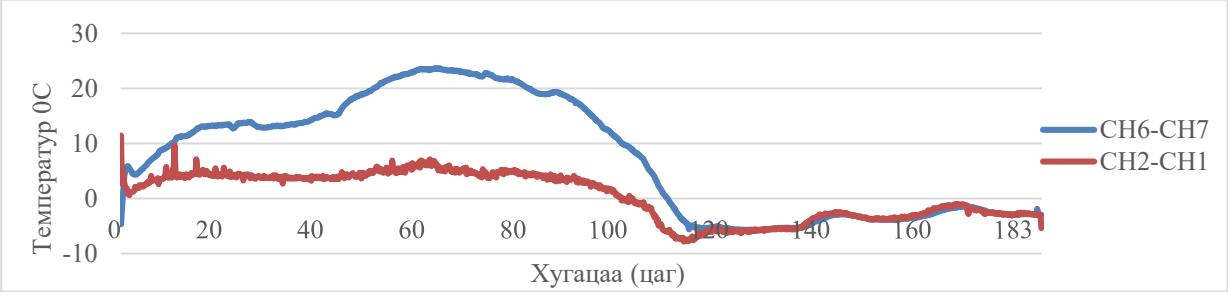


График 2. *Босоо тэнхлэгийн дагуух температурын зөрүү*

Дээд, доод банзны температурын зөрүү нь хатаалга дахь температурын зөрүүнээс их байгаа нь /График 2/-аас харагдаж байна.

Хүснэгт 2. Босоо тэнхлэгийн дагуух температурын зөрүү

Утга	CH6-CH7	CH2-CH1
Дундаж	7.61	0.52
Максимум	23.6	18.3
Минимум	-30.9	-7.8

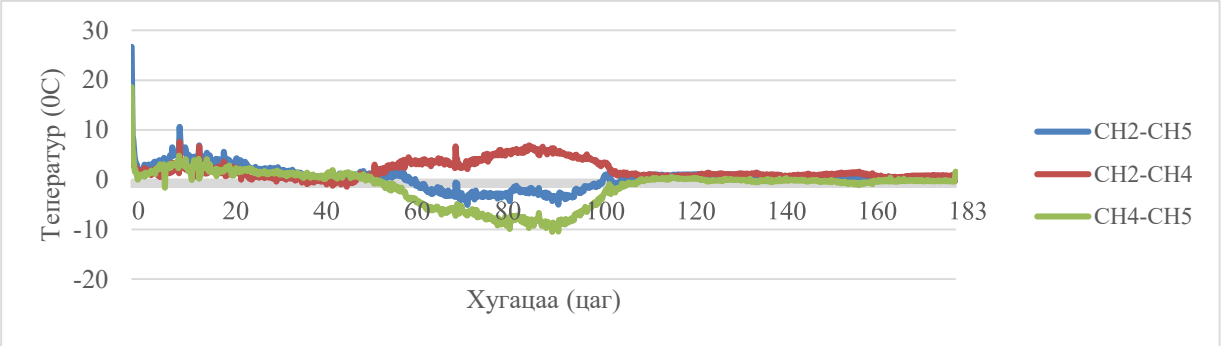


График 3. *Хэвтээ тэнхлэгийн дагуух температурын зөрүү*

Хэвтээ тэнхлэгийн дагуух температурын зөрүү харьцангуй бага байгаа нь / График 3/-аас харагдаж байна.

Хүснэгт 3. Хэвтээ тэнхлэгийн дагуух температурын зөрүү

Утга	CH2-CH5	CH2-CH4	CH4-CH5
Дундаж	0.5	1.89	1.38
Максимум	19.1	35	38.7
Минимум	-5.1	-11.30	-18.4

Хүснэгт 4. Температурын утгууд хоорондын хамаарал

	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
CH1	1							
CH2	0.992	1						
CH3	0.125	0.114	1					
CH4	0.990	0.998	0.111	1				
CH5	0.995	0.998	0.123	0.995	1			
CH6	0.992	0.996	0.104	0.994	0.998	1		
CH7	0.989	0.966	0.131	0.960	0.976	0.974	1	
CH8	0.995	0.981	0.178	0.978	0.986	0.985	0.992	1

Үр дүнг боловсруулахдаа Eviews программ ашиглан гаргасан бөгөөд хатаалга дотор температур нь орчны температураас (CH3) бага хамааралтай мөн утааны температур (CH8) нь хатаалга доторх температуртай их хамааралтай болох нь /Хүснэгт 4/-ээс харагдаж байгаа тул бусад температурыг яндангийн температураар төлөөлүүлэн хэмжиж практикт өргөн хэрэглэж болно /*График 4/*.

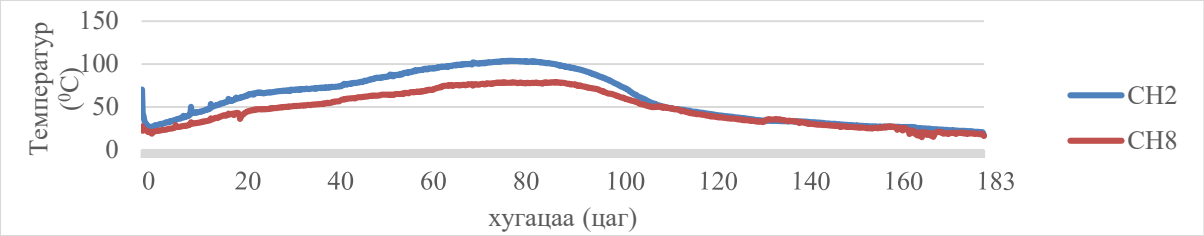


График 4. *Яндангийн болон хатаалга доторх температурын харьцаа*

Хатааж эхэлснээс хойш 60-100 цагийн дараа хамгийн өндөр температурт хүрсэн. */График 4/* Энэ үед зүсмэл материалын хэвийн хаталт болон учирч болох эрсдлээс хамгаалах зорилгоор хатаалга доторх галын хотлоос гарч буй дулааныг тааруулах замаар агаар сорох хоолойг тохируулан нээж, хаах хэрэгтэй.

Хүснэгт 5. Модны нягтын өөрчлөлт, кг/м^3

Утга	Хатаахын өмнө	Хатаасны дараа
Дундаж	622	544
Максимум	827	732
Минимум	490	362
Стандарт хазайлт	73.6	61.2

/Хүснэгт 5/-ээс харахад зүсмэл материалын нягт хатаасны дараа 12%-иар буурсан байна.

Хүснэгт 6. Чийглэг, %

Утга	Хатаахын өмнө	Хатаасны дараа
Дундаж	21.3	11.7
Максимум	40	32.7
Минимум	8.4	3.3
Стандарт хазайлт	5.6	4.9

Зүсмэл материалын анхны чийглэг нь түллэгийн хийгээр хатаасны дараа 45%-иар буурсан. Мөн жингийн аргаар эцсийн чийглэгийг тодорхойлоход 13% байсан бөгөөд чийг хэмжигчийн утгатай ойролцоо гарсан юм.

Хүснэгт 7. Хэв гажилт, мм

Утга	Муруйлт, мм		Хотойлт, мм	
	Хатаахын өмнө	Хатаасны дараа	Хатаахын өмнө	Хатаасны дараа
Дундаж	3.15	10.84	5.65	16.6
Максимум	14	100.5	21	55.5
Минимум	0.5	1	1	3
Стандарт хазайлт	2.86	13.03	4.36	10.81

Хатаах гэж буй зүсмэл материалын боловсруулалтын нарийвчлал муу, хэв гажилт ихтэй байсан. Энэ нь хатаасны дараа гарах хэв гажилт ихээр үүсэхэд нөлөөлсөн юм. /Хүснэгт 7/

Хүснэгт 8. Агшилт, мм

Утга	Урт, мм		Өргөн, мм		Зузаан, мм	
	Хатаахын өмнө	Хатаасны дараа	Хатаахын өмнө	Хатаахын өмнө	Хатаахын өмнө	Хатаахын өмнө
Дундаж	4075.4	4070.9	48.5	46.9	150.3	146.4
Максимум	4285	4279	55.9	54.9	161.8	161.5
Минимум	3935	3927	36.9	35.7	143.1	138.4
Стандарт хазайлт	86.3	86.5	3.4	3.5	3	3.7

Хатаасны дараа зузааны дагуу 1.6 мм, өргөний дагуу 3.9 мм, уртын дагуу 4.4 агшсан /хүснэгт 8/. Тухайн нөхцөл байдлаас үүдээн байгалиар буюу атмосферээр дунджаар 21.3 хувийн чийглэгтэй болтол хатсан зүсмэл материалыг туршилтад ашигласан нь агшилт, хотойлт, муруйлт их үүсэхэд нөлөөлсөн гэж үзэж байгаа юм. Иймд дараа дараачийн судалгаа, туршилтад чийглэг ихтэй, элдэв гэмтэл, согогүй зүсмэл материал хатаах хэрэгтэй юм.

Хүснэгт 9. Модлогийн ширхэг дагуу шахалтын бат бөх, МПа

Утга	Хатаахын өмнө	Хатаасны дараа
Дундаж	62.16	67.86
Максимум	68.16	72.3
Минимум	54.52	58.14
Стандарт хазайлт	4.62	4.96

Хатаасны дараа ширхэг дагуу шахалтын бат бэх нь 8.4 хувиар нэмэгдсэн. /Хүснэгт 9/ Энэ үзүүлэлт нь нэмэгдснээр модон араг бүтээцтэй барилгын ханын босоо тулаас, хөндөл, татангийн дээд бүс, шилбэнд ашиглахад ихээхэн эерэг нөлөө үзүүлнэ.

Дүгнэлт

Завхан аймгийн Улиастай сумын Политехник коллежийн утаан хатаалгын камерт явуулсан туршилт судалгаагаар дараах үр дүнд хүрлээ.
Зүсмэл материалын урт, өргөн, зузааны хэмжээсүүд стандартын бус байсан.

- 183 цагийн турш хатаалга доторх температурыг 104.1 0 С хүртэл халаасан.
- Хатаалга доторх дулаан тархалт нь босоо тэнхлэгийн дагуу 0,52 ^{0}С, хэвтээ тэнхлэгийн дагуу 1.19 ^{0}С -ын хэлбэлзэлтэй байсан.
- Дунджаар 21.3 хувийн чийглэгтэй зүсмэл материалыг утаагаар хатаасны дараа 11.7 хувийн чийглэгтэй болж хатсан,
- Агшилт нь зузааны дагуу 2.6%, өргөний дагуу 3.2%, уртын дагуу 1.1% байсан,
- Хатаасны дараа ширхэг дагуу шахалтын бат бэх нь 8.4 хувиар нэмэгдсэн.
- Утаан хатаалгаар хатаасан зүсмэл материал нь эдэлгээ, ашиглалтын шаардлага хангаж байна.
- Чийг шингээлтийг тодорхойлоход түллэгийн хийгээр хатаасны дараа чийг шингээлт нь эрс өөрчлөгдсөн.
-

Утаан хатаалгын арга нь жилийн аль ч улиралд зүсмэл материалыг хамгийн бага зардлаар, энгийн арга ажиллагаагаар хатаах бөгөөд хөдөө орон нутагт болон жижиг дунд үйлдвэрүүдэд ашиглахад тохиромжтой.

Ном зүй:

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. Аюурсэд Ж. Тунгалаг А. *Мод хатаах арга, технологи*, Уб., 2014
2. Аюурсэд Ж. *Банз хатаах нүхэн хорго,* ажлын төсөл Уб., 2005.,
3. Аюурсэд Ж. *Мод хатаах нүхэн хорго,* Шинэ бүтээл №2171. Уб., 2003.
4. Дүгэржав Д. *Шинэсэн ой,* 2010
5. А.Тунгалаг. *Модлог судлал лабораторийн практикум,* Уб., 2013.

6. Авдай Ч. Цэрэн Ө, Аюурсэд Ж, Цэндсүрэн Т, *Судалгаа шинжилгээний ажлын үндэс*, Уб., 1999.
7. Ойн судалгаа, хөгжлийн төв, "*Монгол орны ойн сан*" тайлан, Уб., 2015.

III. *Англи хэлээр хэвлэгдсэн зохиол*

8. Ishiguri F., Masubuchi N, Yokota S., Yoshizawa N., *Changes in the physical and chemical properties of six Japanese softwoods caused by lengthy smoke-heating treatment***,** Japan., 2005.
9. Henry J. *Textbook of wood technology,* 1952.
10. U.S Department of Agriculture forest service forest products laboratory mandison, Wisconsin, *The encyclopedia of wood,* Washington, D.C, 2007.

IV. *Орос хэлээр хэвлэгдсэн зохиол*

11. Фердоров Н.И, Пауль Э.Э, Раптунович Е.С. *"Практикум по древесино ведению и лесному товароведению". М,* 1984
12. Серговский П.С, *Гидро-термическая обработка и консервирование древесины,* М-1975

ЭХ ОРНЫ ҮЙЛДВЭРИЙН ЗАРИМ УНДААНЫ ЧАНАР, ХИМИЙН НАЙРЛАГЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Б.Хонгорзул, Э.Энхцэцэг

ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн Технологийн Сургууль, Хүнсний инженерчлэлийн салбар

enkhtsetseg_e@must.edu.mn, hongorzul.1111@yahoo.com

Хураангуй

Эх орны үйлдвэрийн зарим ундааны чанарын үзүүлэлт, химийн найрлага, антиоксидант идэвхийг харьцуулан судлах зорилгоор "Витафит Инвест" ХХК-д үйлдвэрлэсэн, "антиоксидант" хэмээх тодотголтой, жимсгэний шүүс агуулсан 5 төрлийн ундааг сонголоо. Судалгаанд хамрагдсан 5 төрлийн шүүс агуулсан ундаа нь мэдрэхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтээрээ "MNS 0687-2003 Төрөл бүрийн ундаа. Техникийн ерөнхий шаардлага" стандартын шаардлагад нийцэж байв. Лууван-чацарганы шүүс агуулсан ундаа нь B_1 аминдэмийн, чацарганы шүүс агуулсан ундаа нь С аминдэмийн эх үүсвэр болж чадахуйц байна. Чацарганы болон хадны шүүс агуулсан ундаа фенолт нэгдлээр баялаг байв. Түүнчлэн судалгаанд хамрагдсан бүх ундаа DPPH чөлөөт радикалыг саармагжуулж чадсан бөгөөд чацарганы шүүс агуулсан ундаа нь DPPH чөлөөт радикалын эсрэг хамгийн өндөр идэвх үзүүлсэн юм.

Түлхүүр үг: *шүүс агуулсан ундаа, мэдрэхүйн үзүүлэлт, физик-химийн үзүүлэлт, аминдэм, нийт фенолт нэгдэл, DPPH чөлөөт радикал саармагжуулах чадвар*

Оршил

Монгол улсын хүнсний аж үйлдвэрийн үндсэн 6 салбарын дотроос исгэлтийн үйлдвэрлэл, ялангуяа ундаа, шүүс, савласан цэвэр усны үйлдвэрлэл жилээс жилд өсөн нэмэгдэж байна. Тухайлбал савласан цэвэр усны дотоодын үйлдвэрлэл өмнөх онтой харьцуулахад 16.2%, ундааны үйлдвэрлэл 21.7%-аар өсчээ. Төрөл бүрийн ундаа, шүүсний дотоодын зах зээлд "Витафит Инвест" ХХК, "MCS Coca Cola" ХХК, "АПУ" ХК, "Монфреш" ХХК, "Увс Хүнс" ХХК, "Живэртийн оргил" ХХК, "Тэсо" корпораци, "Монвит" ХХК голлох байр суурь эзэлж байна. Хэдийгээр хэмжээний хувьд өсөлттэй боловч ундаа үйлдвэрлэл үндсэндээ импортын түүхий эдэд суурилсан хэвээр байна. Түүнчлэн эх орны үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний найрлага, биологийн идэвх (антиоксидант гэх мэт)-ийг судалж шошгоны мэдээллийг баталгаажуулсан ажил хомс юм.

Энэхүү судалгаанд жимсгэний шүүс агуулсан 5 төрлийн ундааг сонгов. "MNS 0687-2003 Төрөл бүрийн ундаа. Техникийн ерөнхий шаардлага" стандарт ёсоор шүүс агуулсан ундаа нь 10-25% жимс, жимсгэний шүүс агуулах бөгөөд дангаараа болон хэд хэдэн нэр төрлийн шүүсний холимгоос бүрдсэн, зөвшөөрөгдсөн хүнсний нэмэлттэй байж болно.

Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь эх орны үйлдвэрийн зарим ундааны чанарын үзүүлэлт, химийн найрлага, антиоксидант идэвхийг харьцуулан судлахад оршино. Энэхүү зорилгод хүрэхийн тулд дараах зорилтуудыг тавьж судалгааг гүйцэтгэлээ. Үүнд:

- Мэдрэхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтийг тодорхойлж харьцуулах
- Зарим аминдэм, нийт фенолт нэгдлийн агууламжийг тодорхойлж харьцуулах
- Антиоксидант идэвхийг DPPH чөлөөт радикал саармагжуулах идэвхээр нь үнэлж харьцуулах.

1. Судалгааны ажлын материал, аргазүй

Судалгааны ажлын материалаар "Витафит Инвест" ХХК-д үйлдвэрлэсэн "антиоксидант" хэмээх тодотголтой "Гоё" нэрийн 5 төрлийн ундааг сонгов (1 дүгээр зураг). Үйлдвэрлэгч нь эдгээр бүтээгдэхүүнийг С болон бусад төрлийн аминдэмтэй бөгөөд антиоксидант чанартай, шүүс агуулсан ундаа хэмээн хаяг шошгон дээрээ тодотгосон байв. Судалгаанд сонгосон 5 төрлийн шүүс агуулсан ундааны найрлага, тэжээллэг чанарын мэдээллийг шошгоноос нь авч хүснэгт 1.1 ба 1.2-т нэгтгэв.



Зураг 1. *Судалгааны ажлын материал*

Хүснэгт 1.1. Судалгаанд сонгосон ундааны найрлага, онцлог /шошгоны мэдээлэл/

Ундааны төрөл	Найрлага	Жимсний шүүсний агууламж (%, багагүй)	Онцлог
Аньс	Цэвэршүүлсэн ус, аньсны шүүс, элсэн чихэр, нимбэгний хүчил (Е330), аньс жимсний амтлагч, аминдэм С (Е300)	15	Антиоксидант, аминдэм С
Лууван-чацаргана	Цэвэршүүлсэн ус, элсэн чихэр, луувангийн компоунд (өтгөрүүлсэн луувангийн шүүс, фруктозын сироп, луувангийн амтлагч), чацарганы шүүс, нимбэгний хүчил (Е330), тогтворжуулагч (Е466), аминдэм С (Е300), хүчиллэгжүүлэгч (Е331)	20	Антиоксидант, аминдэм С, B_1, B_2, Е, К, β-каротин
Чацаргана	Цэвэршүүлсэн ус, чацарганы шүүс, элсэн чихэр, чацарганы компоунд (чангаанзны пюре, жүржийн өтгөрүүлсэн шүүс, чацарганы амтлагч), нимбэгний хүчил (Е330), тогтворжуулагч (Е466), аминдэм С (Е300), пектин (Е440)	20	Антиоксидант, аминдэм А, С, B_1, B_2, B_6, РР, Е, К, β-каротин, эрдэс бодис Fe, Na, Ca, Mg, Mo
Хад	Цэвэршүүлсэн ус, элсэн чихэр, хад жимсний өтгөрүүлсэн шүүс, хад жимсний компоунд (алимны өтгөрүүлсэн шүүс, хад жимсний өтгөрүүлсэн шүүс), нимбэгний хүчил (Е330), хад жимсний амтлагч, аминдэм С (Е300)	20	Антиоксидант, аминдэм С
Нэрс	Цэвэршүүлсэн ус, элсэн чихэр, нэрсний шүүс, нэрсний амтлагч, нимбэгний хүчил (Е330), тогтворжуулагч (Е466), аминдэм С (Е300), пектин (Е440), хүчиллэг зохицуулагч (Е331)	12	Антиоксидант, аминдэм С, B_2, B_6, РР, эрдэс бодис Fe, Cu, Mg, Co, P

Хүснэгт 1.2. Зарим нэрийн ундааны тэжээллэг чанар /шошгоны мэдээлэл/

Ундааны төрөл	Нүүрс ус, г	Уураг, г	Тос, г	Илчлэг, ккал
Аньс	10.4	0	0	41.6
Лууван-чацаргана	11.5	0	0.1	46.9
Чацаргана	8.6	0	0.1	35.3
Хад	10.3	0	0	41.2
Нэрс	10.5	0	0	42.0

Шүүс агуулсан ундааны чанарын үзүүлэлт, химийн найрлага, антиоксидант идэвхийг ШУТИС-ийн ҮТС-ийн Химийн задлан шинжилгээний лабораторит стандарт аргуудаар шинжлэв (хүснэгт 1.3). Туршилт, хэмжилт бүрийг 3-5 удаа давтан гүйцэтгэж үр дүнг арифметик дунджаар стандарт хазайлтын хамт илэрхийлэв.

Хүснэгт 1.3. Ундааны чанарын үзүүлэлт, химийн найрлагыг тодорхойлох шинжилгээний аргачлал

Үзүүлэлт	Шинжилгээний арга	Шинжилгээний стандартын дугаар
Хуурай бодис	Рефрактометрийн арга	MNS 5321-2003
Хүчиллэг	Титрлэх	
pH	pH-метрийн арга	
Нүүрс-усны агууламж	Бертраны арга	-
B_1 аминдэмийн агууламж	Спектрофотометрийн арга	-
B_6 аминдэмийн агууламж	Спектрофотометрийн арга	-
С аминдэмийн агууламж	Дихлориндофенол ашиглан титрлэх	-
Нийт фенолт нэгдлийн агууламж	Фолин-Чикольте урвалжийн арга	MNS 6565-2015
Антиоксидант идэвх /DPPH чөлөөт радикал саармагжуулах чадвар/	Спектрофотометрийн арга	-

2. Судалгааны үр дүн, хэлцэмж

Энэхүү судалгааны ажлаар эх орны үйлдвэрийн “антиоксидант” хэмээх тодотголтой зарим нэрийн ундааны чанарыг мэдрэхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтээр үнэлэхийн зэрэгцээ зарим аминдэмийн болон нийт фенолт нэгдлийн агууламжийг харьцуулан судалж үр дүнг хүснэгт 2.1, 2.2 ба 2.3-д үзүүлэв. Түүнчлэн антиоксидант чанарыг DPPH чөлөөт радикал саармагжуулах чадвараар нь үнэлж харьцууллаа.
Юуны өмнө судалгаанд сонгосон 5 төрлийн ундааны мэдрэхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтийг тогтоож “MNS 0687-2003 Төрөл бүрийн ундаа. Техникийн ерөнхий шаардлага” стандартын үзүүлэлт болон шошгоны мэдээлэлтэй харьцууллаа. Мэдрэхүйн үзүүлэлтээр 5 төрлийн шүүс агуулсан хийжүүлээгүй ундаа нь MNS 0687-2003 стандартын шаардлагад нийцэж байв. Тухайлбал нэр төрөлдөө тохирсон бөгөөд байгалийн жимсгэний өвөрмөц амт, үнэртэй, гадны амтгүй, чацарганы болон хадны шүүс агуулсан ундаа нь исгэлэн амттай, улаан шаргалаас хар хүрэн өнгөтэй, тунгалаг боловч ёроолдоо жимсгэний зөөлөн эдийн бага зэргийн тунадастай байв. Судалгаанд сонгосон 5 төрлийн шүүс агуулсан ундаа нь нүүрсхүчлийн хий болон спирт агуулаагүй бөгөөд хуурай бодисын агууламж, хүчиллэг (хүснэгт 2.1) нь MNS 0687-2003 стандартын түвшинд хэлбэлзэж байлаа. Өөрөөр хэлбэл физик-химийн үзүүлэлтээр MNS 0687-2003 стандартын шаардлагад нийцэж байна. Лууван-чацарганы шүүс агуулсан ундаанаас бусад төрлийн хувьд рефрактометрийн аргаар тодорхойлсон хуурай бодисын агууламж нь шошгонд тусгасан нүүрс-усны агууламжтай ойролцоо байв (хүснэгт 1.2 ба хүснэгт 2.1). Харин лууван-чацарганы шүүс агуулсан ундааны шошгонд 11.5% нүүрс-ус агуулсан хэмээн тэмдэглэсэн боловч 9.2±0.0% хуурай бодис агуулж байв. Рефрактометр нь шингэнд ууссан нэгдлийн гэрлийн хугарлын илтгэгчийг хэмжих замаар хуурай бодисын агууламж буюу концентрацийг тодорхойлдог оптик багаж бөгөөд ихэвчлэн саахар агуулсан шингэн төлөвтэй хүнсийг шинжлэхэд хэрэглэдэг. Иймд үйлдвэрлэгч нь шүүс агуулсан ундааны нүүрс-усны агууламжийг рефрактометрээр тодорхойлсон байж болзошгүй юм. Харин Бертраны аргаар тогтооход 5 төрлийн шүүс агуулсан ундаа нь 3.13-7.03% нүүрс-ус агуулж байв.
Судалгаанд сонгосон 5 төрлийн шүүс агуулсан ундааны B_1 ба B_6 аминдэмийн агууламжийг спектрофотометрийн аргаар тодорхойлж харьцуулахад лууван-чацарганы шүүс агуулсан ундаа нь B-гийн бүлгийн аминдэмээр баялаг байв. Харин С аминдэмийн агууламжаар чацарганы шүүс агуулсан ундаа тэргүүлж байна. Насанд хүрсэн хүний хоногийн хэрэгцээ [4]-тэй харьцуулахад лууван-чацарганы шүүс агуулсан ундаа нь B_1 аминдэмийн, чацарганы шүүс агуулсан ундаа нь С аминдэмийн эх үүсвэр болж чадахуйц байна.

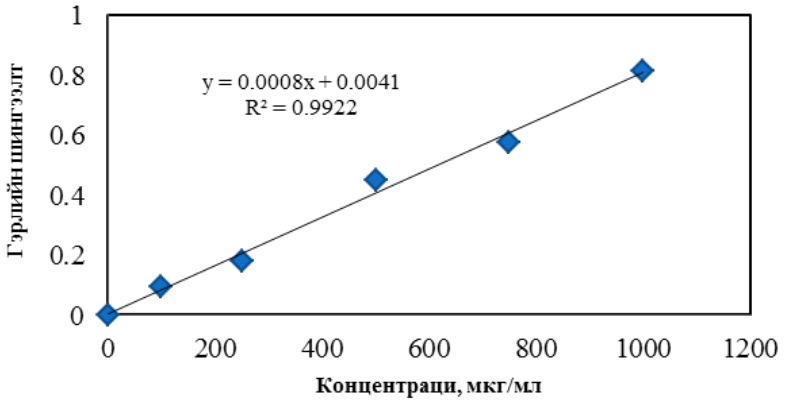
Хүснэгт 2.1. Зарим нэрийн ундааны физик-химийн үзүүлэлт

Ундааны төрөл	Хуурай бодис, %	Хүчиллэг, мл	pH	Нүүрс-усны агууламж, %
Аньс	10.96 ± 0.12	0.4 ± 0.0	3.38 ± 0.03	7.03 ± 0.02
Лууван-чацаргана	9.20 ± 0.00	0.55 ± 0.05	3.34 ± 0.02	3.13 ± 0.02
Чацаргана	8.60 ± 0.20	1.65 ± 0.05	2.94 ± 0.01	4.70 ± 0.05
Хад	9.88 ± 0.24	2.35 ± 0.05	2.86 ± 0.01	6.73 ± 0.02
Нэрс	9.28 ± 0.15	1.05 ± 0.03	3.04 ± 0.03	6.85 ± 0.03
MNS 0687-2003	9	1.7-3.5	-	-

Хүснэгт 2.2. Зарим нэрийн ундааны аминдэмийн агууламж (мг/100мл)

Ундааны төрөл	B_1 аминдэм	B_6 аминдэм	С аминдэм
Аньс	0.68	0.16	2.18
Лууван-чацаргана	2.39	0.32	2.18
Чацаргана	1.02	0.23	82.76
Хад	0.91	0.20	10.89
Нэрс	0.60	0.15	2.18
Хоногийн хэрэгцээ (мг, насанд хүрсэн хүн) [4]	1.4-1.7	2-2.44	60-100

Ундааны нийт фенолт нэгдлийн агууламжийг Фолин-Чикольте урвалж ашиглан спектрофотометрийн аргаар тодорхойллоо. Тооцоонд галлын хүчлийн жиших муруй (2 дугаар зураг) ашигласан бөгөөд үр дүнг мг галлын хүчил/мл ундаа нэгжээр илэрхийлэв (хүснэгт 2.3). Жимсгэний шүүс агуулсан 5 төрлийн ундаа нь 100мл тутамдаа 58.04-86.71мг галлын хүчилтэй тэнцэхүйц хэмжээний нийт фенолт нэгдэл агуулж байв. Нийт фенолт нэгдлийн агууламж нь буурах чиглэлд жагсаавал чацаргана → хад → аньс → нэрс → лууван-чацаргана гэсэн дараалал үүсч байна.



Зураг 2. *Галлын хүчлийн жиших муруй*

Судалгаанд сонгосон 5 төрлийн шүүс агуулсан ундаа нь шингэрүүлээгүй үедээ бүгд DPPH чөлөөт радикалыг 100 ба түүнээс дээш хувийн идэвхтэйгээр дарангуйлж чадсан юм. Иймд шүүс агуулсан ундааг нэрмэл усаар 10 дахин шингэлэхэд DPPH чөлөөт радикалын эсрэг 16.45-51.04% идэвх үзүүлэв (хүснэгт 2.3). Чацарганы шүүс агуулсан ундаа нь DPPH чөлөөт радикалыг саармагжуулахдаа хамгийн өндөр буюу бусад төрлийн ундааныхаас 2-3 дахин их идэвхтэй байв.

Хүснэгт 2.3. Зарим нэрийн ундааны антиоксидант идэвх, нийт фенолт нэгдлийн агууламж

Ундааны төрөл	DPPH чөлөөт радикал саармагжуулах идэвх (%)*	Нийт фенолт нэгдлийн агууламж (мг галлын хүчил/100мл)
Аньс	25.45 ± 3.76	66.25 ± 4.45
Лууван-чацаргана	16.45 ± 0.51	58.04 ± 4.49
Чацаргана	51.04 ± 0.40	86.71 ± 9.02
Хад	28.58 ± 0.63	81.29 ± 5.98
Нэрс	24.18 ± 2.13	62.75 ± 3.65

* *Ундааны шингэрүүлэлтийн зэрэг 10 байв.*

Дүгнэлт:

- Судалгаанд хамрагдсан 5 төрлийн шүүс агуулсан ундаа нь мэдрэхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтээрээ “MNS 0687-2003 Төрөл бүрийн ундаа. Техникийн ерөнхий шаардлага” стандартын шаардлагад нийцэж байв. Лууван-чацарганы шүүс агуулсан ундаа нь B_1 аминдэмийн, чацарганы шүүс агуулсан ундаа нь С аминдэмийн эх үүсвэр болж чадахуйц байна. Чацарганы болон хадны шүүс агуулсан ундаа фенолт нэгдлээр баялаг байв. Түүнчлэн судалгаанд хамрагдсан бүх ундаа

- DPPH чөлөөт радикалыг саармагжуулж чадсан бөгөөд чацарганы шүүс агуулсан ундаа нь DPPH чөлөөт радикалын эсрэг хамгийн өндөр идэвх үзүүлсэн юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

[1] MNS 0687-2003 Төрөл бүрийн ундаа. Техникийн ерөнхий шаардлага
[2] MNS 5321-2003 Төрөл бүрийн ундаа. Шинжлэх арга
[3] MNS 6565-2015 Ургамлын гаралтай хүнсэнд нийт фенолт нэгдлийн агууламж тодорхойлох спектрофотометрийн арга
[4] Энхцэцэг Э, Цэцэгээ Д, Ургамлын гаралтай хүнсний хими. Уб., 2005. 380х

Зохиогчийн тухай:

Бат-Эрдэнийн Хонгорзул: ШУТИС-ийн ҮТС-д Хүнсний хими технологич мэргэжлийн 4-р дамжаанд суралцдаг.
Энхтуяагийн Энхцэцэг: ШУТИС-ийн ҮТС-ийн Хүнсний Инженерчлэлийн Салбарын эрхлэгч, Япон улсын Кочигийн их сургуульд хөдөө аж ахуйн ухааны магистр, ШУТИС-д техникийн ухааны магистр, доктор (Ph.D) зэрэг хамгаалсан. Судалгааны ажлын чиглэл-хүнс, эмийн ургамлын биологийн идэвхийн судалгаа.

ЦЕМЕНТЭН ЗУУРМАГИЙН УРСАЛТЫН ШИНЖ ЧАНАРТ ИДЭВХИТ ЭРДЭС НЭМЭЛТИЙН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

Л.Сандагдорж[1] . У.Саруул[2]

[1]ШУТИС. ХШУС. Инженер-физикийн 4-р курсийн оюутан

Хураангуй

Уян налархайжуулагч ба эрдэс нэмэлттэй бетоныг барилгын үйлдвэрлэлд өргөн ашиглах боллоо. Харин эдгээр нэмэлтүүдийн цемент бүхий системийн реологийн шинж чанарт үзүүлэх нөлөөг судалсан ажил одоогоор хийгдээгүй байна. Үүнтэй холбоотойгоор энэхүү өгүүлэлд цементийн суспензийн реологийн шинж чанарт эрдэс нэмэлтийн үзүүлэх нөлөөг харьцуулан судалсан үр дүнг авч үзэх болно.
Concrete with plasticizers and mineral additives are now widely used in construction industry. But the studies on the impact of those additives in rheologcal characteristis if cement system are not yet done. In this regard, this article will consider the results of studies where impacts of mineral additives in cement suspension are compared.

Түлхүүр үг: ***б****етон хольц, урсалт, дискрет систем, тасралтгүй орчин*
concrete mix, flow, discrete system, persistent space

Удиртгал

Бетон хольц болон түүнтэй төсөөтэй бүтэц үүсгэсэн бусад материалын хувьд хатууралтын процессын явцад реологийн шинж чанар өөрчлөгдөх нь тэдгээрийн бүтэцтэй шууд холбоотой байна. Үүнтэй холбоотой барилгын бүтээц эдлэлийг үйлдвэрлэх технологийн үед хольцын реологийн шинж чанарыг үнэлэх нь бүтэц үүсэлтийн онцлогийг тодорхойлох чухал ач холбогдолтой юм.
Судлаачид бетон хольцын реологийн үзүүлэлтэнд нөлөөлөх олон хүчин зүйлүүдийг авч үзсэн байдаг [1]. Эдгээр хүчин зүйлүүдийг дүүргэгчийн хэлбэр, хэмжээ, агууламж, хольцын динамик үйлчлэлийн төрх, бөөмийн хөдөлгөөний горим, тиксотроп шинж чанар илрэх зэрэг, хугацааны болон бусад үзүүлэлтийн хүчин зүйлүүд зэргээр ангилж болно. Харин бетон хольцын хэвлэлтэнд үзүүлэх нөлөөг гадаад ба дотоод хүчин зүйлүүд гэж хуваан үздэг. Дотоод хүчин зүйлд цементэн зуурмагийн урсалт, дүүргэгчийн төрөл, цементийн хэмжээ зэргийг хамааруулж болно. Цементэн зуурмагийн урсалтыг ус цементийн харьцаа, цементийн төрөл (тухайлбал; хувийн гадаргуу, гурван кальцит алюминатын агууламж, гипсийн хэмжээ, шүлтийн агууламж), нэмэлтийн төрөл, хэмжээ голлон тодорхойлно.
Зарим судлаачид бетон хольцын хэвлэгдэлтийн үзүүлэлтийг хангахад цементийн зуурмаг хоёр ч үүргийг гүйцэтгэнэ гэж үздэг. Нэгдүгээрт, дүүргэгчийн ширхэгтүүдийг бие биенээс нь салгаж тэдгээрийн харилцан үйлчлэлийг багасгах, хоёрдугаарт, зуурамтгай шинж чанартай материалыг үүсгэснээр бетон хольцыг налархай хэв гажилтанд орох чадвартай болгоно [2].
Бетон хольцын реологийн Овчинниковийн загвар нь түүнийг бүтэцжсэн олон фазат систем гэж үзээд дараах хэлбэрээр төсөөлсөн байна [3].

1. *Физик материал цэгүүдийн дискрет систем*. Материал цэгүүд нь чөлөөтэй эсвэл өөр хоорондоо хүчний үйлчлэлээр холбогдсон байна. Өөр хоорондын хүч нь цэгүүдийн инерцийн ба хүндийн хүч байхаас гадна харимхай, зуурамтгай, үрэлтийн хүчний нөлөөлөл илэрнэ. Ийм системийн реологийн динамик загвар нь Гукийн, Ньютоны, Кельвиний, Сен-Венаны, Шведовын, Максвеллийн биет юм. Бетон хольцын хөдөлгөөн нь хоёрдугаар эрэмбийн диференциал тэгшитгэлээр илэрхийлэгдэнэ.
2. *Тасралтгүй орчин*. Бүх хэв гажилтын процессууд Ньютоны 2-р хуулиас гарган авсан нил орчны механикийн үндсэн тэгшитгэлээр дүрслэгдэх тасралтгүй орчинд үүснэ гэж үздэг. Энэ нөхцөлөөр реологийн тэгшитгэлийг гарган авч болно. Энэ нь шилжилтийн хурд эсвэл хугацаанаас хамаарсан хүчдлийн хамаарлын туршилтын муруй бөгөөд үүнийг шугаман хэлбэрт оруулан реологийн тэгшитгэлийг гарган авна.
3. *Нил орчинд санамсаргүй тархалттай материал цэгүүдийн дискрет систем*. Энэ тохиолдолд реологийн тэгшитгэл нь ердийн болон холимог бүтэцжсэн реологийн биетийг төлөөлнө.

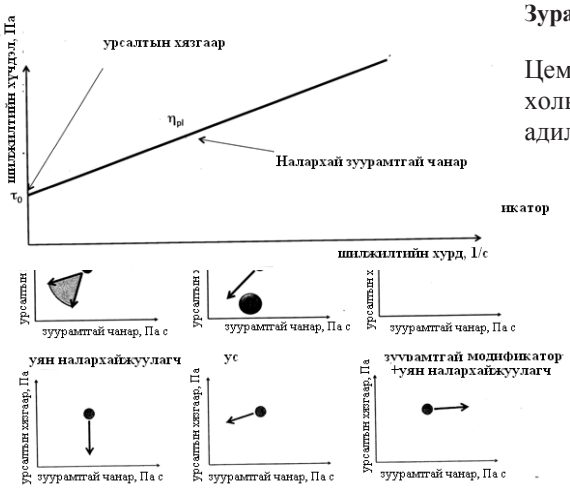
Зарим судлаачид цементэн зуурмагийн реологийн онолыг Ньютоны шингэн шиг зуурмаг гэж үздэг. Энэ үед гидратацын эхний үеийн реологийн шинж чанарыг тооцохгүй бөгөөд зуурамтгай чанарын

өөрчлөлтийн гол шалтгаан нь бөөмүүдийн бөөгнөрөлт юм. Ийм системийн урсалт нь Бингам-Шведовын тэгшитгэлээр сайн дүрслэгдэнэ [4].

$$\tau = \tau_0 + \eta_{пл} \cdot \gamma \qquad (1)$$

Энд: τ-шилжилтийн шүргэгч хүчдэл, Па, τ_0- шилжилтийн хязгаарын хүчдэл. Па, $\eta_{пл}$-налархай зуурамтгай чанар, Па•с, γ-деформацын хурд, $с^{-1}$

Цементэд суурилсан материалын реологийн муруйг 1-р зурагт үзүүлэв. Зургаас харахад ийм төрлийн материал нь урсалтын хязгаарын тодорхой утгатай байх бөгөөд энэ нь ихэнх тохиолдолд налархай зуурамтгай шинж чанарын тогтмол үзүүлэлттэй болохыг баталж өгдөг [5].



Зураг 1. *Цементэд суурилсан материалын реологийн муруй*

Цементийн урсалтын хязгаарын утганд бетон хольцын бүрдүүлэгч хэсгүүдийн нөлөөлөл харилцан адилгүй байна 2-р зураг.

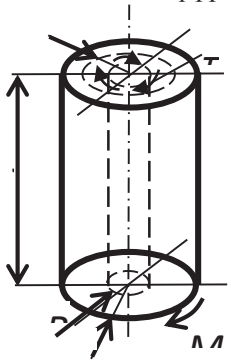
Зураг 2. *Бетон хольцын реологийн шинж чанарт бүрдүүлэгч хэсгүүд нөлөөлөх нь.*

Эдгээр харилцан хамаарал нь бетоны технологид чухал ач холбогдолтой төдийгүй дүүргэгч нэмэлтийг сонгох үндэслэл болдог.
Иймд портландцементийн үйлдвэрлэлд өргөн хэрэглэгдэж байгаа байгалийн гаралтай идэвхит эрдэс нэмэлтийн цементийн реологийн шинж чанарт үзүүлэх нөлөөллийг судлах зорилго тавьсан болно.

1.Судалгааны үр дүн

1.1 Хэмжилтэнд ашигласан төхөөрөмж

Эргэлдэгч вискозиметр Эргэлдэгч вискозиметрийн санаа нь урсалтын шилжилтийн эсэргүүцлийн хэмжээг харьцангуй эргэлтийн өнцөг хурд ба мушгих моментийг хэмжиж тодорхойлоход оршино. Жишээлбэл, нэг тэнхлэгтэй цилиндрүүдийн хооронд зуурамтгай шингэн хийх. Нэг тэнхлэгтэй цилиндртэй эргэлдэгч вискозиметрийн бүдүүвчийг 3-р зурагт үзүүлсэн ба дотоод цилиндр нь хөдөлгөөнгүй байрлах ба гадаад цилиндр нь ω өнцөг хурдтай эргэнэ.



Зураг 3. Нэг тэнхлэгтэй цилиндрүүдээс тогтох эргэлдэгч вискозиметрийн урсалтын бүдүүвч

Цилиндрүүдийн хооронд завсар бага байх тутам материалын урсалтын шинж энгийн шилжилттэй ойролцоо болох ба энэ нь туршилтын үр дүнг боловсруулахад хялбар болно.
$\dot{\gamma} = \text{const}$ үед материалын динамик зуурамтгайн коэффициентийг Маргулесын томьёогоор тодорхойлно.

$$\eta = \frac{M}{\omega} \cdot \frac{R_{Н}^2 - R_{В}^2}{R_{Н}^2 \cdot R_{В}^2} \cdot \frac{1}{2\pi L}, \qquad (2)$$

Энд : $R_В$ – доторх цилиндрийн радиус, м; $R_Н$ – гаднах цилиндрийн радиус , м; M – гаднах цилиндрт өгсөн мушгих момент, об/мин; ω – гаднах цилиндрийн өнцөг хурд, $рад^{-1}$; L – цилиндр хоорондох үеийн өндөр, м.

$M = \text{const}$ үед вискозиметрийн тооцооны томьёо дараах хэлбэртэй болно.

$$\dot{\gamma} = \frac{2\omega}{1-\alpha^2} \qquad (3)$$

энд: α – геометрийн симплекс.

$$\alpha = \frac{R_{\text{В}}}{R_{\text{Н}}} \cdot \qquad (4)$$

Дээрх хэмжигдэхүүнүүдийн хооронд дараах хамаарал байна.

$$\eta = \frac{\tau}{\dot{\gamma}} \qquad (5)$$

$\dot{\gamma}$ = const аргыг ашиглан ажилладаг эргэлдэгч вискозиметрийн хамгийн өргөн хэрэглэгддэг нь вискозиметр «Reotest» (Германия) ба түүний бусад хэлбэрүүд юм.

«Reotest» вискозиметр. багажны их биенд дотоод цилиндрийн эргэлтийн давтамжийг 0-1500c^{-1} хооронд өөрчлөх боломжтой 12 шатлалтай дамжуулах хайрцгийг синхрон хөдөлгүүрт бэхэлсэн байна. Дамжуулах хайрцагнаас мушгих моментийг хөтлөгч голд дамжуулах ба спирал пүршээр дамжин хөтлөгдөх голд дамжина. Гаднах цилиндрийг багажны их биетэй бэхэлнэ. Мушгих моментын хэмжээг багажны хуваариар, шилжилтийн хурдыг заалтаар тооцно. Синхрон хөдөлгүүрийн эргэлтийн хурд хэлхээний гүйдлийн давтамжаас хамаарна.

Эргэлдэх вискозимерт хэд хэдэн асуудлууд байна. Юуны өмнө хэмжилтийн нарийвчлалыг бууруулах янз бүрийн эффектүүд байна.

- Урсгал турбулентжих. Эргэлдэх вискозиметрийн хэмжилтийн нарийвчлалын нэг нөхцөл нь деформацлах урсгалын ламинар чанар юм. Энэ нь Рейнольдсийн тоогоор тодорхойлогдоно.
- Дулааны эффект. Эргэлдэгч вискозиметрийн өөрийн ажиллах зарчим нь багажны завсарт орших материалын ажил хийх гэж ойлгож болно. Энэ нь дулаан үүсгэж орчны температурыг өөрчлөх ба ингэснээр материалын зуурамтгай чанар өөрчлөгдөнө.
- Вейссенбергийн эффект. К.Вейссенберг ердийн шилжилтийн үед харимхай шингэний урсалтаар зөвхөн шүргэгч төдийгүй нормаль хүчдэл үүсдэг болохыг илрүүлжээ.
- Харимхай шингэний хөдөлгөөний үед үүсэх уян турбулентийн үзэгдэл.
- Төгсгөлийн эффект.

  Эргэлдэгч (ротацын) вискозиметр РЕОТЕСТ нь хоёр системээр ажилладаг төхөөрөмж юм. Материалын реологийн шинж чанарыг туршихад Сирлийн цилиндр эсвэл конусан ялтсан төхөөрөмжийг ашигладаг.

  Цилиндр хэмжих төхөөрөмжийг ашиглаж хэмжилт хийхэд хэмжилт хийх материалыг хоёр коаксоль цилиндрийн хооронд үүсгэсэн хоолой хэлбэрийн завсарт хийнэ. R радиустай үл хөдлөх гаднах цилиндр нь хэмжих эзлэхүүний үүрэг гүйцэтгэнэ . Түүнд хэмжих материалыг хийх ба энэ нь өөрөө шингэний урсгалаар тодорхой температурт дээжийг байлгах зориулалттай термостатад холбогдсон байна. ω эргэлтийн хурдтай эргэх *l* урттай *r* радиустай дотоод цилиндр нь цилиндр шурган пүрштэй хэмжих голоор дамжин холбогдох ба хазайлт нь дотоод цилиндрт үйлчилж байгаа эргэлтийн моментийн хэмжүүр болно. Пүршний хазайлтыг гүүрэн схемээр холбогдсон потенциометрээр хэмжих ба гүүрэн холболтын диагналын дагуух гүйдлийн өөрчлөлт нь пүршний эргэлтийн момент *M* –тэй шууд хамааралтай байна.

  Коаксоль цилиндр систем ашигласан тохиолдолд шилжилтийн хүчдэл τ ба шилжих хурдыг D нарийн тооцоолж болно. Хоолой хэлбэрийн завсарт энэ хоёр хэмжигдэхүүн тогтмол байдаггүй. Иймд радиусуудын харьцаа $\sigma \leq 1{,}3\ R/r$ байхаар сонгох үед тооцоолох параметр τ ба *D*-г дотоод цилиндрийн радиус *r*-ээр орлуулж болно. Энэ үед дараах харьцаа биелэнэ.

  Шилжилтийн хүчдэл-

$$\tau_r = \frac{M}{2\pi \cdot l \cdot r^2} \qquad (6)$$

  Шилжилтийн хурд

$$D_r = \frac{2 \cdot \omega \cdot R^2}{R^2 - r^2} \qquad (7)$$

Зуурамтгай чанар

$$\eta = \frac{\tau_r}{D_r} \qquad (8)$$

*1.2 **Хэмжилтийн үр дүн ба хэлэлцүүлэг**.*

Туршилтанд Монцемент үйлдвэрийн чулуунцар, гөлтгөний чулуу, цеолит, метакаолиныг лабораторийн бөмбөлөгт тээрэмд 008 шигшүүр дээрх үлдэгдэл 10%-иас ихгүй байхаар нунтаглан идэвхит эрдэс нэмэлтийн хэмжээг цементийн жингийн 10% байхаар тооцон туршилтын дээжүүдийг бэлтгэв. Портландцементийн урсалтын үзүүлэлтийг тодорхойлохдоо цемент усны харьцаа 1:1 байхаар тооцон зуурмаг бэлтгэн Реотест багажаар хэмжилт хийлээ. Портландцементийн зуурмагийн шилжилтийн хүчдэл ба шилжилтийн хурдын харилцан хамаарлыг хэмжсэн үзүүлэлтийг 1-р хүснэгтэнд үзүүлэв

Хүснэгт -1. Портландцементийн зуурмагийн урсалтын үзүүлэлтүүд

№	Шилжилтийн хурд, $с^{-1}$	Шилжилтийн хүчдэл, па		
		Цемент РС	Цемент РС.С	Цемент РС.М
1	0,5	4,79	1,19	1,19
2	1,0	4,79	1,79	1,19
3	1,6	5,39	2,39	1,79
4	3,0	5,39	2,99	2,39
5	5,0	5,99	4,19	2,99
6	9,0	7,78	5,99	4,79
7	15,0	9,58	7,19	5,99
8	27,0	11,98	9,58	7,78
9	45,0	15,57	11,98	8,98
10	81,0	22,76	16,17	10,78
11	135	29,95	21,56	13,77
12	243	34,74	32,34	17,97

Хэмжилтийн үр дүнгээс харахад портландцементийн урсалтын шинж чанарын гол үзүүлэлт болох шилжилтийн хүчдлийн утганд идэвхит эрдэс нэмэлтийн төрөл харилцан адилгүй нөлөөлж байна.
Судлаачид цемент бүхий системийн урсалт нь Бингам-Шведовын тэгшитгэлээр сайн дүрслэгдэнэ гэж үздэг үндэслэн хэмжилтийн үр дүнд математик боловсруулалт хийж харилцан хамаарал дараах тэгшитгэлээр тодорхойлогдож байгааг тогтоов.

РС төрлийн портландцементийн хувьд:

$$Y_{pc}=4.15+0.27x+0.0006x^2$$

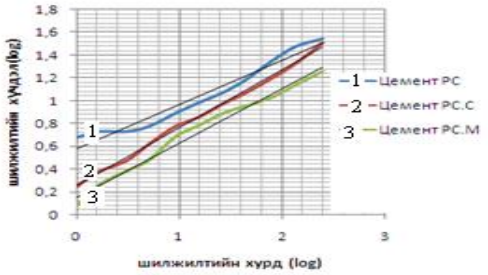
Цеолит нэмэлттэй ОРС төрлийн портландцементийн хувьд:

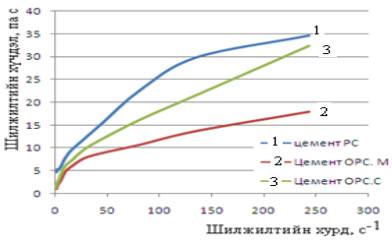
$$Y_{pc.c}=2.94+0.18x+0.0003x^2$$

Метакаолин нэмэлттэй ОРС төрлийн портландцементийн хувьд:

$$Y_{pc.m}=2.46+0.13x+0.0003x^2$$

Эдгээр тэгшитгэлээр тодорхойлогдох цементийн зуурмагийн урсалтын үзүүлэлтүүдийн өөрчлөгдөх зүй тогтлыг 4-р зурагт үзүүлэв.





Зураг 4.
Портландцементийн шилжилтийн хүчдэл шилжилтийн хурдаас хамаарах хамаарал.

Зургаас харахад идэвхит эрдэс нэмэлт хэрэглэсэн үед шилжилтийн хүчдэл шилжилтийн хурдны тодорхой утгаас эхлэн шугаман хамааралтай өөрчлагдөж байгаа бол нэмэлтгүй үед шугаман хамаарал хоёр үе шаттай болох нь харагдаж байна. Энэ нь цементэн зуурмагийн бүтэц үүсэлттэй холбоотой юм.
Хамаарлын тэгшитгэлийн хоёрдугаар эрэмбийн гишүүн нөлөөлөл багатай гэж үзэн портландцементийн реологийн үзүүлэлтүүдийг тооцон үзүүлэв. /Хүснэгт -2/

Хүснэгт -2. Портландцементийн реологийн үзүүлэлтүүд

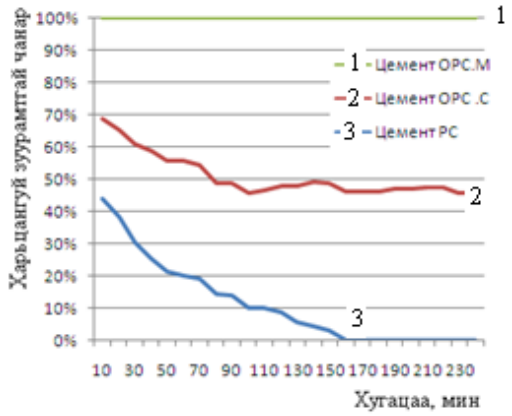
№	Дээжийн нэр	Шилжилтийн хязгаарын хүчдэл, па	Зуурамтгай чанар, па•с
1	Цемент РС	4,15	0,27
2	Цемент ОРС.С	2,94	0,18
3	Цемент ОРС.М	2,46	0,13

Идэвхит эрдэс нэмэлт нь цементэн зуурмагийн урсалтын шинж чанарт мэдэгдэхүйц нөлөө үзүүлж байна. Гэхдээ нөлөөлөл харилцан адилгүй жишээлбэл, цеолит нь зуурамтгай чанарыг 33,4%-иар, метакаолин нь 51,9%-иар бууруулсан болох нь харагдаж байна.
Цементэн зуурмаг нь бага ачаалалтай үед харимхай шинж чанартай хатуу биетийн төлөвтэй байна. Харин ачаалал өсөх тутам үл буцах харимхай деформац үүсэж цаашид ачааллыг ихсэхэд зуурамтгай шингэнтэй адилаар урсаж эхэлнэ [6]. Гадны хүчний нөлөөгөөр зуурмагийн үл буцах деформац явагдаж эхлэх дотоодод үүссэн хүчдлийг шилжилтийн хязгаарын хүчдэл гэдэг. Реологийн энэ үзүүлэлтэнд цементэд нэмэх идэвхит эрдэс нэмэлтийн төрөл харилцан адилгүй нөлөөлж байгаа нь туршилтаас харагдаж байна.
Бетон зуурмагийг үйлдвэрийн аргаар бэлтгэн хэрэглэгчид нийлүүлэхэд авто холигчийг ашиглаж байгаа бөгөөд түүний шилжилтийн хурд нь 0,5-12 мин$^{-1}$ үзүүлэлттэй байдаг. Нөгөө талаар зуурмагийн реологийн шинж чанар хамгийн багадаа 2 цагийн турш хадгалагдах ёстой. Үүнээс үндэслэн портландцементийн реологийн шинж чанараа хадгалах байдлыг шилжилтийн хурд тогтмол үед судалж 3-р хүснэгтэнд үзүүлэв. Хэмжилтийн үр дүнгээс харахад РС төрлийн портландцементийн зуурамтгай чанар хугацаанаас хамааран алгуур буурсаар 160 минутын дараа бүрэн алдаж байна. Харин идэвхит эрдэс нэмэлттэй үед дээрх үзүүлэлт 240 минутын турш хадгалагдаж байна.

Хүснэгт -3.
Шилжилтийн хурд тогтмол үед портландцементийн нарархай зуурамтгай чанарын хугацаанаас хамаарах үзүүлэлт

Хугацаа ,мин	Нарархай зуурамтгай чанар, па с			Хугацаа, мин	Нарархай зуурамтгай чанар, па с		
	Цемент РС	Цемент ОРС .С	Цемент ОРС.М		Цемент РС	Цемент ОРС .С	Цемент ОРС.М
10	26,95	14,97	19,01	130	2,39	17,37	21,56
20	22,16	15,57	19,88	140	1,79	17,97	20,36
30	15,21	15,11	19,56	150	1,19	17,97	20,36
40	12,11	15,74	19,45	160	0	17,97	20,96
50	9,58	15,36	19,76	170	0	17,97	20,96
60	9,01	16,01	19,76	180	0	17,37	20,36
70	8,98	16,17	20,96	190	0	17,37	19,76
80	5,99	14,37	21,56	200	0	17,37	19,76
90	5,99	14,97	22,16	210	0	17,37	19,16
100	4,19	14,88	22,76	220	0	17,37	19,16
110	4,19	14,97	22,1	230	0	15,57	18,56
120	3,59	16,17	21,56	240	0	15,57	18,56

Шилжилтийн хурд 40,5 с$^{-1}$ үед зуурамтгай чанар хугацаанаас хамаарах хамаарлыг 5-р зурагт үзүүлэв. Зуурамтгай чанарын хэмжилтийг 10 минут тутамд Реотест багажаар хийхэд РС төрлийн портландцементийн хугацаанаас хамаарах хамаарал экспоненциаль хэлбэрээр буурч байгаа бол идэвхит эрдэс нэмэлт хэрэглэсэн үед зуурамтгай чанарын тодорхой утгын хязгаарт тогтмол байна.



Зураг 5. *Шилжилтийн хурд 40,5 с$^{-1}$ үед зууралтгай чанар хугацаанаас хамаарах хамаарал*

Цементэн зуурмагийн зууралтгай шинж чанарт хамгийн их нөлөөлөлдөг нь метакаолин бөгөөд цеолит нь харьцангуй бага 50% нөлөөтэй байна.
Эндээс ОРС төрлийн портландцементийн үйлдвэрлэлд идэвхит эрдэс нэмэлтийг зөв сонгох нь бетон зуурмагийн усны зарцуулалтыг багасгах нэг хүчин зүйл болох нь харагдаж байна.

Дүгнэлт

- Цементэн зуурмагийн реологийн шинж чанарт (зууралтгай чанар, шилжилтийн хүчдэл ба хурд) идэвхит эрдэс нэмэлтийн төрөл онцгой нөлөө үзүүлж байна.
- Цементэн зуурмагийн реологийн шинж чанараа хадгалахад метакаолин хамгийн сайн нөлөөтэй байна.
- Цементэн зуурмагийн реологийн шинж чанарт химийн ба идэвхит эрдэс нэмэлтийн нөлөөллийг нарийвчлан судалснаар бетон үйлдвэрлэлийн технологийг шинжлэх ухааны үндэстэй удирдах шинэ боломж нээгдэнэ гэж үзэж болно.

Зохиогчийн тухай

Л.Сандагдорж, У.Саруул
ШУТИС-ийн ХШУС-ийн инженер физикийн 4-р курсийн оюутан. Үйлдвэрлэлийн болон дипломын өмнөх дадлагыг Барилга Архитектур Корпорацын барилгын материалын лабораторид хийж барьцалдуулагч материалын физик химийн шинж чанарыг шинжлэх стандарт аргуудыг зохих түвшинд сурсан. Дипломын ажлыг барьцалдуулагч материалын реологийн шинж чанарыг Реотест багажаар хэмжих чиглэлээр хийж байна

Талархал

Энэхүү судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэх боломжоор бүрэн хангасан Д.Хайсамбуу захиралтай Барилга Архитектур Корпорац түүний Б.Өлзийбүрэн эрхлэгчтэй барилгын материалын лабораторийн хамт олон болон туршилт судалгааны ажлыг удирдсан Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургуулийн физикийн тэнхмийн багш, дэд проф. доктор (Ph.D). зөвлөх инженер Б.Намжилдорж багшдаа талархал илэрхийлье.

Ашигласан хэвлэл

1.Ильдар Каримов Реологические характеристики бетонных смесей http:dh.ufacom.ry/Articlerheol.html
2.Попович.С Влияние состава и структуры бетонной смеси на ее реологические характеристики . 13 Szilikatip. Es czilikattud. Konf. Budapest.Jin.1-5 1981 pp140-145
3.Овчинников.П.Ф Реологические модели бетонной смеси с учётом уплотняющих устройств. Тезис доклодав III Всес. Симп. Рига. 1979. С 8-10
4.Паус К.Ф Реологические свойства дисперсных систем, применяемых в строительстве Белгород. МИСИ. БТИСИ. 1982. 77с
5.Международная бетонная конференция и выставка С Петербург 2014
6. В.А Захаров Реология строительных растворов для механизированного нанесения Строи. Мат. 2008 №2 8-9 стр

ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ХЭМНЭЛТЭНД СЭРГЭЭГДЭХ ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЭХ ҮҮСВЭР АШИГЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА

А.Буянхишиг, М.Уранчимэг, Д.Пунсалмаа,Ч.Улам-Оргил

ШУТИС, Эрчим хүчний сургууль
e-mail: a.buynkhishig1118@gmail.com

Хураангуй

Эрчим хүчний хэмнэлтийн хууль батлагдан гарсантай холбогдуулан эрчим хүчээ хэмнэж, эрчим хүчний зардлаа бууруулах зорилгыг байгууллага бүр тавин ажиллах шаардлагатай болсон. Энэ илтгэлийн хүрээнд өөрсдийн суралцдаг сургууль болох ШУТИС-II байрны дээврийн 1668м^2 талбайд нарны панель байрлуулан тус байрны гэрэлтүүлгийг шийдвэрлэсэж эрчим хүч хэмнэх боломжийг судалсан.

Түлхүүр үгс: *Цахилгааны хэмнэлт, гэрэлтүүлэг, нарны панель, цахилгаан, цахилгааны зардал*

Оршил

Манай улс сэргээгдэх эрчим хүчний асар их нөөцтэй, үүнээс нарны эрчим хүчний нөөцийг ашиглах бүрэн боломжтой бөгөөд газарзүйн болон цаг агаарын нэн таатай нөхцөлд байрладаг юм. Ихэнх хүмүүс эрчим хүчийг чухал хэрэгтэй гэдэг боловч мэдлэг, мэдээлэл дутмагаас хэрхэн хэмнэж үр ашигтайгаар хэрэглэж болох талаар мэддэггүй. Эрчим хүч хэмнэх зорилгоор авч хэрэгжүүлсэн бүхий л арга хэмжээний өмнөх ба дараах хэрэглээнд хэмжилт буюу тооцоогоор гарсан эерэг үр дүнг эрчим хүчний хэмнэлт гэдэг. Энэ илтгэлд аливаа байгууллага өөрийн ашиглагаагүй орон зайд нарны панель суурилуулан цахилгаан үйлдвэрлэн өөрийн хэрэгцээний тодорхой хувийг хангаснаар эрчим хүчний зардлыг бууруулах боломжийг судалж, энэ нь эдийн засгийн хувьд тухайн байгууллагад ямар үр ашигтай болохыг тодорхойлохыг зорьсон болно.

1. Нарны эрчмийн тухай ойлголт

Нарны зай буюу нарны элемент нь хагас дамжуулагчийн нэг төрөл бөгөөд гэрлийн энергийг цахилгаан энергид шууд хувиргаж зай хураагуурыг цэнэглэх зориулалттай нарны цахилгаан төхөөрөмж юм. Энэхүү технологи нь анх 1954 онд Америкт нээгдсэн бөгөөд түүний дараа сансарын хиймэл дагуулд ашиглаж байсан. Улмаар техник технологийн хөгжил, нээлтийн үр дүнд гэрлийн энергээс цахилгаан энергид хувиргах коэффицент АҮК нэмэгдэж үнэ нь бууран ердийн айл өрхийн эрчим хүчний хэрэглээ болон тархсан. Нарны зай нь дэлхийн цаг агаарын дулааралтын гол шалтгаан болсон CO_2 ба хорт утаа хий үүсгэдэггүй цэвэр энергийн нэгэн төрлийн төхөөрөмж юм. Орчин үед хамгийн их хэрэглэгдэж буй нарны зай нь хагас дамжуулагч буюу цахиуран элементээр хийгдсэн нарны зай юм.

2. ШУТИС-ийн II байрны гэрэлтүүлгийн хэрэглээ, цахилгааны зардлын судалгаа

Судалгааны ажлын хүрээнд ШУТИС-II байр буюу 6 давхар барилгын цахилгааны хэрэглээг судлан гаргасан. Ингэхэд тус барилга дотор хичээлийн тэнхимүүд, лабораториуд, багш нарын өрөөнүүд, спорт заал, цайны газар, ариун цэврийн өрөөнүүд, коридорууд болон бусад зориулалтын анги танхимууд багтана. Нийт анги танхимын гэрэлтүүлгийн гэрэлтэх хугацааг 2 хувилбараар авч үзэн тооцоо хийв. Тооцооны үр дүнг хүснэгт 1-д харуулсан. Ингэхдээ:

1. Тухайн анги танхимын гэрэлтүүлгийг хичээлийн I-VIII цагийн турш байнга асаалттай байдаг (өдөрт 12 цаг тасралтгүй асдаг) гэж үзэв.
2. Тухайн анги танхимын гэрэлтүүлгийг тухайн ангид хичээл орох хуваарьт цагаар асаалттай байдаг гэж үзэж тооцоог гаргасан.

Тооцоо хийсэн 1-р хувилбарын хувьд сарын цахилгааны зардал 1003842 төгрөг, 2-р хувилбарын хувьд 792520 төгрөг гарч байгааг хүснэгтээс харж болно.

Хүснэгт 1. Тооцооны харьцуулалт

Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	1-р хувилбар	2-р хувилбар
Гэрэлтүүлгийн тоо	Ш	983	983
Гэрэлтүүлгийн нийт чадал	Вт	33830	33830
Гэрэлтүүлгийн гэрэлтэх нийлбэр хугацаа	Цаг	9960	8005.7
Ажлын 5 хоногт хэрэглэх цахилгаан хэрэглээ	кВт*цаг	1953	1541.868
Сард хэрэглэх цахилгаан хэрэглээ	кВт*цаг	7812	6167.472
Нэг сарын цахилгааны төлбөр	1кВт*цаг 128.5₮	1,003,842	792,520
Хоногийн ачаалал	кВт*цаг	391	310

2.1 Цахилгааны зардал хэмнэх боломж

Хичээлийн анги танхимын гэрэлтүүлэг нь хуваарьт цагаар бус байнга асаалттай байдаг болох нь судалгаа хийж байх явцад ажиглагдсан. Энэ нь цаанаа асар их мөнгө үр, ашиггүй зарцуулагдаж байгааг харуулж байна. Дээрх тооцооноос харахад нэг сард дундажаар $1,003,842₮ - 792520₮ = 211322₮$ −ний илүү зардал буюу огт үр ашиггүй зардал гарч байна. Энэ зардлын тооцоог хүснэгт 2-т харуулсан.

Хүснэгт 2.
Зардлын тооцоо

1 сард	Хагас жилд	1 жилд	5 жилд
211,322₮	1,267,931₮	2,535,864₮	12,679,320₮

Эрчим хүчний зардал гэх нэрийн цаана байгаль орчин, экологийн асуудал байнга дагалдаж байдаг. Бид хичээл орж буй анги танхимынхаа гэрлийг гарахдаа тогтмол унтрааж заншснаар 1 жилд 2,535,864₮, 5 жилд 12,679,320₮ хэмнэх боломжтой бөгөөд ганц зардал хэмнээд ч зогсохгүй бид байгаль эх орноо хайрлан, хойч үедээ үнэтэй хөрөнгө оруулалт хийх болно.

2.2. Нарны панелийн тооцоо

Нар ээх хугацаа нь тухайн газар нутгийн байршлаас хамаараад өдөр өдөрт өөр байдаг тул нарийвчилсан тооцоо хийхэд нэлээд хүндрэлтэй. Тиймээс жилийн 4 улирал тус бүрийн нар ээх хугацааг дундажаар авч тооцоо хийсэн. Үүнд:

- Өвөл-9цаг,
- Хавар-10цаг,
- Зун-13цаг,
- Намар11 цаг нартай байна гэж үзэж тооцоог хийсэн.

260Вт хүчин чадалтай нарны пөнелийг суурьлуулахаар сонгож авсан.

Хүснэгт 3-т сонгож авсан нарны панелийн төрөл болон үйлдвэрлэх цахилгааны хэмжээг, хүснэгт 4-д шаардагдах нарны панелийн тоо хэмжээг тооцоолон гаргасан болно.

Хүснэгт 3
Панелийн үзүүлэлт/кВт.цагаар/

Панелийн төрөл	Өвөл 9 цаг	Хавар 10 цаг	Зун 13 цаг	Намар 11 цаг
260 Вт	2.34	2.6	3.38	2.86

Хоногийн ачааллыг хамгийн ихдээ 400 кВт*цаг байхаар авч үзэн шаардагдах панелийн тоог тодорхойльё:

Хүснэгт 4. Панелийн шаардагдах хэмжээ/ширхэгээр/

Чадал	Өвөл	Хавар	Зун	Намар
260 Вт	171	154	119	140

Нар ээх хугацаа жилийн улирал тус бүр өөр өөр байдаг учраас шаардлагатай панелийн тоо улирал тус бүр өөр өөр гарна гэсэн үг. Өвлийн улиралд нар хамгийн бага хугацаагаар ээдэг тул илүү олон панель суурьлуулах шаардлагатай болно. Тиймээс бидэнд 260Вт-ын панель 171 ширхэг хэрэгтэй болно.

2.3 Нарны панелийн зардлын тооцоо

ШУТИС-ийн хичээлийн II байрны гэрэлтүүлгийн цахилгааны хэрэглээг нарны панелиар хангахын тулд панелийн налуужилтыг 60° байхаар тохируулж урд зүг рүү харуулан суурилуулахаар тооцсон. Нар дагах төхөөрөмж байхгүй учир сүүдэржилтийг маш сайн тооцож суурилуулах нь чухал. Нэг панелийн налуужилт 60^{O} тул уг панелийн өөрийн эзлэх талбайг 50% томруулсанаар хажуу панелиа сүүдэрлэхгүй байх боломж бүрдэнэ.

- ШУТИС-II байрны дээврийн талбайн хэмжээ 1668м^2
- Суурилуулалтын зардал нийт зардлын 8-10% байдаг тул дундажаар 9%-р тооцож хүснэгт 5-6-д харуулсан.

Хүснэгт 5. Панелийн зардлын тооцоо

№	Панелийн чадал	260 Вт
1	Талбай (м^2)	1.62
2	Налуужилт тооцсон талбай (м^2)	2.43
3	Суурьлуулж болох дээд хэмжээ (ш)	687
4	Шаардагдах хэмжээ (ш)	171
5	Панелийн нийт үнэ (₮)	92,340,000
6	Суурьлуулалтын зардал (₮)	8,310,600
7	Нийт дүн	100,650,600

Хүснэгт 6. Нийт зардлын тооцоо

№	Зардлын төрөл	Дүн (₮)
1	Нарны панелийн зардал	100,650,600
2	Инвертерийн зардал	500000
3	Цэнэг зохицуулагч	100,000₮
4	Цэнэг хураагуур	2,800,000₮
5	Кабель шугам	450,000
6	Цалингийн зардал (1 улирал)	750,000₮
7	Нийт зардал	105,700,600

2.4 Эргэн төлөлт, үр ашиг

Сард $(1953\ \text{кВтц} * 4\ \text{долоо хоног})\ 7812\text{кВтц}$ цахилгаан хэрэглэнэ гэсэн үг. Үүнийг мөнгөн дүнгээр илэрхийлбэл $7812\text{кВтц} * 128.55₮/\ \text{кВтц} = 1{,}003{,}842₮$ болно.

Хүснэгт 7. Үр ашгийн тооцоо

1 Сард	1 Жилд
1003842₮	12046104₮

$$\text{ЭТХ} = \frac{\text{нийт хөрөнгө оруулалт}}{\text{жилд гарах цахилгааны зардал}} = \frac{105250600}{16046104} = 8.73$$

8 жил 9 сард анхны хөрөнгө оруулалтаа нөхнө.

2.5 Бүх гэрэлтүүлгийг 5Вт-ын сүүн гэрлээр солино гэвэл

Одоо хэрэглэж байгаа гэрлүүд нь 20-40 Вт-ын нэмэх болон хасах гэрлүүд байгаа бөгөөд түүнийг 5Вт-ын хүчин чадалтай, тусах талбай өндөртэй сүүн гэрлээр сольсноор эдийн засгийн хувьд үр ашигтай байж болох юм. Хүснэгт 9-д нийт гэрэлтүүлгийг солиход гарах ачааллын өөрчлөлтийг харуулав.

Хүснэгт 9. Тооцооны харьцуулалт

Үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	1-р хувилбар	2-р хувилбар
Гэрэлтүүлгийн тоо	Ш	983	983
Гэрэлтүүлгийн нийт чадал	Вт	4915	4915
Бүх гэрэлтүүлгийн гэрэлтэх нийлбэр хугацаа	Цаг	9960	8005.7
Ажлын 5 хоногийн хэрэглэх цахилгаан хэрэглээ	кВт*цаг	294	224
Сарын цахилгаан хэрэглээ	кВт*цаг	1179.6	897.714
Нэг сарын цахилгааны төлбөр	1кВт*цаг 128.5₮	1,515,786	115401.13
Хоногийн ачаалал	кВт*цаг	60	50

Хүснэгт 10-д хоногийн хамгийн их ачаалал 60 кВт*цаг байхаар авч үзэн шаардагдах панелийн тоог тодорхойлъё:

Хүснэгт 10. Панелийн шаардагдах хэмжээ/ширхэгээр/

Чадал	Өвөл	Хавар	Зун	Намар
260 Вт	25.6	23.07	17.75	20.97

260 Вт-ын 26 ш нарны панель шаардлагатай.

Хүснэгт 11-д нийт гэрэлтүүлгийг солиход гарах гэрэлтүүлгийн зардлыг харуулав.

Хүснэгт 11
Гэрлийн тоо болон үнэ

№	Үзүүлэлтүүд	Нэгж	Тоо
1	Худалдан авах гэрэл	ш	983
2	Нэгжийн үнэ	₮	3500
3	Нийт үнэ	₮	3,440,500

Хүснэгт 12-д нийт зардлын тооцоог харуулав.

Хүснэгт 12. Нийт зардлын тооцоо

№	Зардлын төрөл	Дүн (₮)
1	Нарны панелийн зардал	15,600,600
2	Инвертерийн зардал	300000
3	Цэнэг зохицуулагч	100,000₮
4	Цэнэг хураагуур	2,800,000₮
5	Кабель шугам	450,000
6	Цалингийн зардал(1 улирал)	750,000₮
7	Худалдан авах гэрэл	3,440,500₮
8	Нийт зардал	23.441,100₮

Эргэн төлөлт, үр ашиг

Сард (294 кВтц*4 долоо хоног) 1056кВтц цахилгаан хэрэглэнэ гэсэн үг. Үүнийг мөнгөн дүнгээр илэрхийлбэл 10566кВтц*128.55₮/ кВтц=135.748.8₮ болно.

Хүснэгт 13. Үр ашгийн тооцоо

1 Сард	1 Жилд
135748.8₮	1628985.6₮

Анхны хөрөнгө оруулалтааа 14 жил 3 сарын хугацаанд нөхнө.

2.6 Боломжит бүх талбайд нарны панель суурилуулна гэвэл

Тус байрны дээврийн бүх талбайд нарны панель суурилуулбал нийт цахилгааны хэрэглээний нилээдгүй хувийг хангаж болох юм.

Хүснэгт 14. Бүх талбайд нарны панель суурилуулбал гарах үр дүн

№	Үзүүлэлтүүд	Нэгж	Тоо
1	Суурьлуулж болох дээд хэмжээ	ш	687
2	Хоногийн ачаалал	кВт*цаг	1607.58
3	Хангаж чадах цахилгааны хэрэглээ	кВт*цаг	35366.78
4	Хангаж чадах цахилгааны хувь хэмжээ	%	67.32

ШУТИС-II байрны нийт цахилгаан хэрэглээний 67.32 хувийг хангах боломжтой.

Дүгнэлт

ШУТИС-II байрны цахилгааны хэрэглээ нь сард 46692.6-58365.7кВт*цаг буюу 6,000,000-7,500,000₮-ийн хооронд хэлбэлзэлтэй гардаг бөгөөд энэ зардлын 12.5% буюу (6167 кВт*цаг) 792520₮ нь гэрэлтүүлгийн зардал эзэлдэг. Үүнийг нарны панелиар байгаль орчинд ээлтэйгээр шийдвэрлэх боломжтой. Мөн нарны панелийн ашиглалтын хугацаа 20 жил бөгөөд тооцоогоор тухайн төсөл нь 8 жил 9 сарын хугацаанд хөрөнгө оруулалтаа нөхөж чадах бөгөөд 8106682,7 төгрөгний үр ашигтай байх ба мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнийг тооцсон үед эргэн төлөгдөх хугацаа 9 жил 3 сар гарсан нь эдийн засгийн хувьд үр ашигтай болох нь харагдаж байна.

Дээврийн боломжит бүх талбайд нарны панель суурилуулна гэж үзвэл дан гэрэлтүүлгийн хэрэглээг хангаад зогсохгүй тухайн байрны нийт цахилгаан хэрэглээний 67.32%-г хангах боломжтой байна.

Мөн тус байрны бүх гэрэлтүүлгийг 5Вт хүчин чадалтай сүүн гэрлээр солиод түүнийгээ нарны панелиар шийдвэрлэнэ гэвэл нийт гарах зардал 23,441,00₮ болон буурах бөгөөд анхны хөрөнгө оруулалтаа 14 жил 3 сарын хугацаанд нөхөхөөр байна.

Судалгаа хийж байх явцад хичээлийн анги танхимуудын гэрэлтүүлэг нь хуваарьт цагаар бус байнга асаалттай байдаг болох нь ажиглагдсан. Энэ нь цаанаа асар их мөнгө үр, ашиггүй зарцуулагдаж байгаа гэсэн үг. Тодруулбал нэг сард 211322₮-ний зардал огт үр ашиггүй зарцуулагдаж байгааг бөгөөд багш оюутнууд ашиглагдаагүй гэрлээ унтрааж хэвшвэл энэ зардал бас хэмнэгдэх боломжтой юм.

Ашигласан материал:

1. Цэрэндорж З, Ц.Эрдэнэтуяа “Сэргээгдэх эрчим хүчний хэрэглээ ба энергийн хуримтлуур” Уб., 2016
2. Даваахүү Ш., С.Батхуяг “Эрчим хүчний салбарын эдийн засгийн үндэс” Уб., 2015
3. “Эрдэм шинжилгээний хурлын эмхэтгэл”- Уб., 2016
4. Ш.Гантөмөр-Цахилгаан шугам сүлжээ Уб., 2014
5. Ш.Гантөмөр-Цахилгаан станц, дэд станц Уб., 2011
6. Цаг үе сэргээгдэх эрчим хүч сэтгүүл №1,2

Зохиогчийн тухай:

Удирдагч- ШУТИС. ЭХС-ийн ЦИС-ын дэд проф, доктор (Ph.D) Ч.Улам-Оргил
Амарзаяа овогтой Буянхишиг – Эрчим хүчний менежмент мэргэжлийн бакалаврын дөрөвдүгээр курсын оюутан 2016 онд ШУТИС-ЭХС-ийн Эрчим хүч хэмнэлт хэрэглээ эрдэм шинжилгээний бага хуралд “Гэр ахуйд эрчим хүчний зардлыг бууруулах боломжийн судалгаа” сэдвээр илтгэл тавьж тусгай байр эзэлсэн. Эрчим хүчний сургуулийн захирлын нэрэмжит хуудсанд 3 удаа дарааллан бичигдсэн.
Дамдинжав овогтой Пунсалмаа- Эрчим хүчний менежмент мэргэжлийн бакалаврын дөрөвдүгээр курсын оюутан
Мөнхбат овогтой Уранчимэг - Эрчим хүчний менежмент мэргэжлийн бакалаврын дөрөвдүгээр курсын оюутан

СЕРВО ХӨДӨЛГҮҮРИЙН ХУРДЫГ MPC КОНТРОЛЛЕР АШИГЛАН УДИРДАХ НЬ

Чинбат Эрдэнэсүх*, Лхагвадорж Булган**, Доржготов Батчимэг***, Дамиран Үлэмж****

**-ШУТИС-ЭХС-ДПА-ын оюутан, erdenee_sss93@yahoo.com*
***-ШУТИС-ЭХС-ДПА-ын оюутан, bulgan0621@yahoo.com*
****-ШУТИС-ЭХС-ДПА-ын магистр, Chemig_0808@yahoo.com*
*****-ШУТИС-ЭХС-ДПА-ын багш, ulemjd@must.edu.mn*

Хураангуй

Энэхүү өгүүлэлд серво хөдөлгүүрийн хурдыг MPC контроллер (Model Predictive Control MPC) ашиглан удирдсан. Серво системийн загварчлалд TQ туршилт судалгааны компанийн CE110 сургалтын серво хөдөлгүүрийн загварыг сонгосон. Энэ өгүүллийн эхний шатанд серво хөдөлгүүрийн механик ба цахилгаан параметрүүдийг туршилтын ба математик загварчлалын аргаар тодорхойлсон. Дараагийн шатанд контроллер бүрийн чанарын үзүүлэлтийг харьцуулан дүгнэсэн. Уламжлалт пропорциональ интеграл дифференциал (ПИД) контроллероос санал болгож буй удирлага нь илүү сайн чанарын үзүүлэлттэй байгаа нь загварчлалын үр дүнгээс харагдаж байна.

Түлхүүр үг: *MPC, ПИД., серво хөдөлгүүр*

ОРШИЛ

Серво хөдөлгүүр нь робот, нарийн техник хэрэгсэл, автомат удирдлагын процессын гүйцэтгэх механизм, механик хөдөлгөөн, тоног төхөөрөмжийн үйл ажиллагааг удирдахад өргөн хэрэглэгдэж байна. Томоохон үйлвэрлэлийн объект болон дулаан цахилгаан станцад явагддаг янз бүрийн технологийн процессын төлөв байдлыг өөрчилж удирдах автомат удирдлагын гүйцэтгэх механизмын чухал хэсгийн нэг болж ашиглагддаг. Тиймээс серво хөдөлгүүрийн хурдыг өндөр чанарын үзүүлэлттэй удирдсанаар тухайн хөдөлгүүрийг ашиглаж байгаа үйлдвэрлэлийн процессын үр ашгийг дээшлүүлэх нэг төрлийн арга зам болж өгдөг.

TQ компаний CE110 хөдөлгүүрийн хурд тохируулах лабораторын төхөөрөмжид хэд хэдэн судалгааны ажлууд нийтлэгдсэн байна. [2,3] өгүүлэлд цахилгаан болон механик параметрүүдийг тодорхойлсон, салаалсан ПИД контроллер ашиглан зэрэгцээ холбогдсон CE110 хөдөлгүүрийн шилжилтийн тодорхойломжийн чанарын үзүүлэлтийг [4] дээшлүүлсэн байна, Fuzzy контроллер ашиглан системийн үзүүлэлтийг [5] сайжруулсан, хөдөлгүүрийг PLC ба MPC контроллерыг хавсарган удирдах [6] тухай судалгаа эдгээр өгүүлэлд байна.

Хөдөлгүүр нь өндөр инерцтэй эргэлдэж тоног төхөөрөмжид хурдан хугацаанд удирдлагын үйлчилгээ үзүүлдэг. Мөн динамик хурд ихтэй учир түүнд удирдах үйлчлэл үзүүлэхэд өндөр чанарын үзүүлэлт бүхий контроллер шаардлагатай. Үйлвэрлэлд ашиглагдаж байгаа серво хөдөлгүүрийг ПИД контроллер ашиглан удирдаж байна. Гэвч серво хөдөлгүүрүүд тогтворгүй, шугаман бус шинжтэй, динамик хурд ихтэй технологийн процессын автоматжуулалтын тоног төхөөрөмжинд ашиглагддаг тул MPC контроллер (Model Predictive Control MPC) ашиглах нь тохиромжтой байж болох юм.

MPC контроллерыг ПИД контроллерын чанарын үзүүлэлттэй харьцуулахад тохируулгын хугацаа бага, бүтээмж өндөртэй юм.

Энэхүү өгүүллийн 1 дугаар бүлэгт серво хөдөлгүүрийн дамжуулалтын функц тодорхойлох, 2 дугаар бүлэгт MPC болон ПИД контроллеруудын тухай товч танилцуулга, 3 дугаар бүлэгт гарган авсан хөдөлгүүрийн загварыг ашиглан MPC болон ПИД контроллероор түүний хурдыг тохируулсан туршилтийн үр дүнг үзүүлэв. 4 дугаар бүлэгт энэхүү судалгааны ажлын дүгнэлтийг тус тус дурдсан.

1. Серво хөдөлгүүрийн дамжуулалтын функц тодорхойлох

1.1 Туршилтын объектын тухай

Энэхүү судалгаанд ашигласан төхөөрөмж нь ШУТИС-н харьяа Эрчим Хүчний Сургуулийн Автомат удирдлагын онол, Автоматжуулалтын лабораторын (ШУТИС II байр 323 тоот) төхөөрөмж болох

TecQuipment (TQ) компанийн CE110 хөдөлгүүрийн хурд тохируулах обьект бөгөөд Зураг 1-д харуулав [1]. CE110 хөдөлгүүрийн хурд тохируулах обьект нь (TQ CE120) ПИД контроллерыг ашиглаж тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүрийн хурд ба байрлалыг удирдахад зориулж загварчлагдсан төхөөрөмж юм. Тухайн хөдөлгүүр нь гол дээр инерцийн ачаалал ба тогтмол гүйдлийн үүсгүүр зэрэг тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүр дээр туршилт хийхэд зориулагдсан бүх холбогдох хэсгүүдийг угсарсан төхөөрөмж юм. CE110 хөдөлгүүрийн хурд тохируулах обьектод дараах зүйлүүд багтсан байдаг.

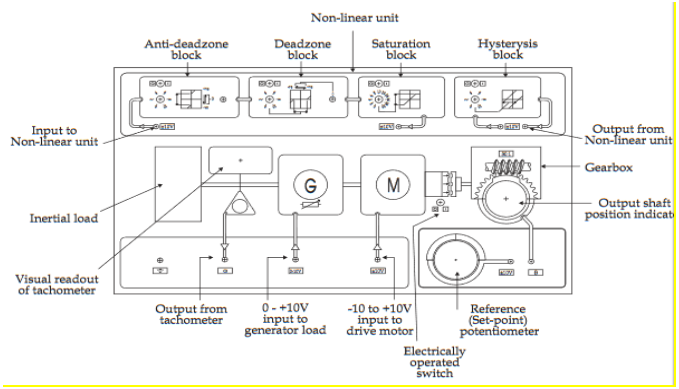
- Инерцийн ачаалал
- Хөдөлгүүрийн голын хурдыг хэмжих тахометр
- Янз бүрийн ачаалал өгөх зориулалттай цахилгаан үүсгүүр
- Цахилгаан хөдөлгүүр
- Хөдөлгүүрийн гол нь хурдны хайрцгаар өнцгийн байршил заагчид холбогдсон
- 30:1 харьцаагаар ачааллын тоо хэмжээ буурна
- Өнцгийн байршил заагч



Зураг 1. *CE Хөдөлгүүрийн хурд тохируулах объект*

Аналог оролтын сигнал хөдөлгүүрийн хэлхээнд 0±10V хооронд хүчдэл өгөгдсөнөөр голын эргэлтийн хурдыг өөрчлөх боломжтой. Голын эргэлтийн хурдны тодорхойломжийг Хүснэгт 1-д үзүүлэв. CE110 хөдөлгүүрийн хурд тохируулах төхөөрөмжийн дээд талд шугаман бус элементүүд байрласан байдаг. Үүнд:

- Эсрэг үл мэдрэхүйн бүс
- Үл мэдрэхүйн бүс
- Ханалтын бүс
- Гистерезис



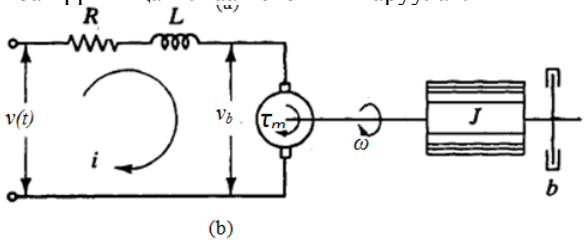
Зураг 2. *Серво хөдөлгүүрийн нүүрэн талын тайлбар*

Хүснэгт 1. Хөдөлгүүрийн эргэлтийн хурдны тодорхойломж

Хүчдэл $\nu(t)$	Хөдөлгүүрийн хурд $\omega(t)$
5	929
10	1999

1.2. Серво хөдөлгүүрийн математик загвар

Серво хөдөлгүүрийн математик загварыг [7,8] судалгааны ажилд дурдсанаар гарган авсан. Зураг 3-д хөдөлгүүрийн туслах хэрэгсэл ба түүний цахилгаан схемийг харуулав.



Зураг 3. *Хөдөлгүүрийн цахилгаан схем*

Тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүрийн механик бүрэлдэхүүнүүд дээр хөдөлгөөний математик загварын тэгшитгэлийг гаргаж авахад Ньютоны хоёрдугаар хуулийг ашигласан. Ньютоны хоёрдугаар хуулиар ёсоор:

$$\tau_m = b\omega + J\frac{d\omega}{dt} \qquad (1)$$

Энд: τ_m - тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүрийн эргэлтийн момент Nm .

b -холхивчны үрэлт Nms/rad

J -роторын инерц буюу хөдөлгүүрийн гол ба арматурын инерцийн момент kgm^2

$\frac{d\omega}{dt}$ – хөдөлгүүрийн өнцөг хурдатгал m/s^2

ω -хөдөлгүүрийн өнцөг хурд rad/s

Тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүрийн цахилгаан схемийн математик загварыг Кирхгофын хуулийг ашиглаж гаргаж авсан.

$$\nu(t) = Ri + L\frac{di}{dt} + \nu_b \qquad (2)$$

Энд: $\nu(t)$-хөдөлгүүрийн оролтын хүчдэл

R -арматурын эсэргүүцэл

i -арматурын гүйдэл

L -арматурын индукц

ν_b - цахилгаан хөдөлгөгч хүч

Цахилгаан соронзон индукцийн Фарадейн хууль ёсоор тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүрийн үүсгэсэн эргэлтийн хүч нь арматурын гүйдэлтэй тэнцүү, мөн хөдөлгүүрийн цахилгаан хөдөлгөгч хүч түүний өнцөг хурдтай тэнцүү юм. κ_m -хөдөлгүүрийн тогтмол коэффицент. Фарадейн хуулиар илэрхийлбэл:

$$\tau_m = \kappa_m i \qquad (3)$$

$$\nu_b = \kappa_m \omega \qquad (4)$$

Дээрх 1-4 дугаар тэгшитгэлийг Лапласын хувиргалтаар хувиргаж дамжуулалтын функцыг оролтын хүчдэл V(s) болон гаралтын хурдны ω(s) хамаарлыг давтамжийн хувьд илэрхийлбэл:

$$\omega(s) = \frac{\kappa_m \nu(s)}{(Js+b)(Ls+R)+\kappa_m^2} \qquad (5)$$

Арматурын хэлхээний индукц нь эргэх дугуйн инерцтэй харьцуулахад ихэвчлэн бага байдаг гэдгийг ашиглаж дамжуулалтын функцыг хялбарчилж болдог.

$$\frac{\omega(s)}{\nu(s)} = \frac{G_1}{Ts+1} \qquad (6)$$

T хугацааны тогтмол доорх томъёогоор:

$$T = \frac{JR}{bR+\kappa_2^2} \qquad (7)$$

G_1 хөдөлгүүрийн дамжуулалтын коэффицентыг доорх томъёогоор:

$$G_1 = \frac{\kappa_m}{bR+\kappa_m^2} \qquad (8)$$

Хүснэгт 2-д [2] өгүүлэлд тодорхойлсон хөдөлгүүрийн цахилгаан механикийн параметрүүдийг томьёо (7) ба (8) -д орлуулан хугацааны тогтмол T , дамжуулалтын коэффициент G_1 -ийг олж томьёо (6)-д орлуулан тавьснаар хөдөлгүүрийн дамжуулалтын функцийн математик загварыг гарган авсныг доор үзүүлэв.

Хүснэгт 2. Хөдөлгүүрийн параметрүүд

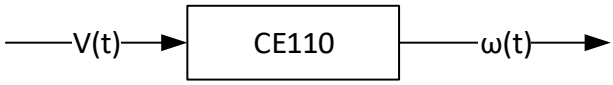
Хөдөлгүүрийн цахилгаан ба механик параметрүүд		
Тэмдэглэгээ	***Тайлбар***	***Хэмжигдэх нэгж***
J	Роторын инерцийн момент	$9.85 \cdot 10^{-4} kgm^2$
R	Арматурын эсэргүүцэл	$6.29 Ohms$
b	Холхивчны үрэлт	$2.52 \cdot 10^{-3} Nms / rad$
k_m	Хөдөлгүүрийн тогтмол	$1.57 \cdot 10^{-2} Nm / Amp$

Хөдөлгүүрийн хурд тохируулах объектын дамжуулалтын функц:

$$\frac{\omega(s)}{\nu(s)} = \frac{G_1}{Ts+1} = \frac{0.9723}{0.3846s+1}$$

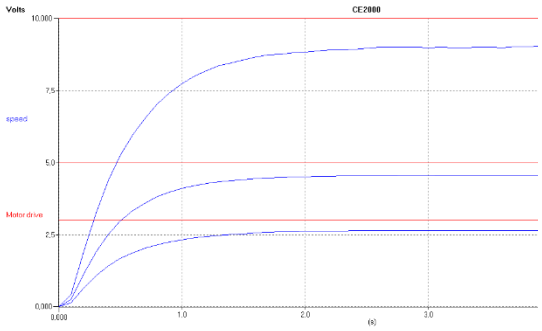
1.3. Туршилтын аргаар Серво хөдөлгүүрийн дамжуулалтын функцийг тодорхойлох нь

Туршилтын аргаар хөдөлгүүрийн шилжилтийн тодорхойломжийг гарган авахын тулд CE110 хөдөлгүүрийн хурд тохируулах объект, CE120 контроллер, CE2000 программ хангамжийн тусламжтай бүтцийн схемээр туршилтыг гүйцэтгэв. /Зураг 4/



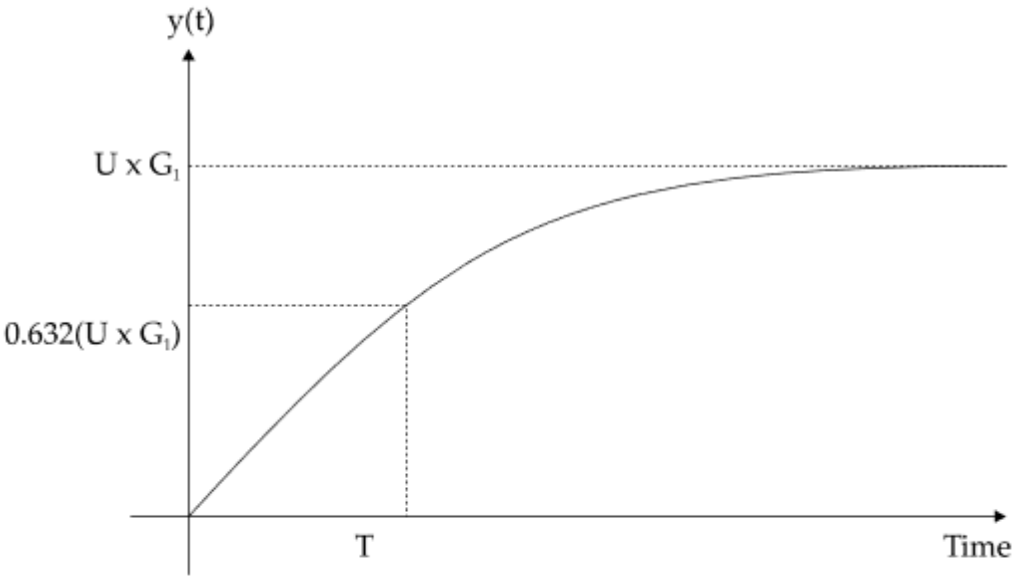
Зураг 4. *Задгай системийн бүтцийн схем*

Задгай системийн шилжилтийн тодорхойломжийг оролтын хүчдэл буюу үйлчилгээ $v(t)$ нь 3V, 5V болон 10V үед гарган авсныг Зураг 5-д үзүүлэв. Оролтын хүчдэлүүдэд харгалзах хөдөлгүүрийн хурд 525, 929 болон 1999 *эрг/мин* байсан.



Зураг 5. *Туршилтаар гарган авсан шилжилтийн тодорхойломжууд (Оролтын үйлчилгээ – улаан, гаралтын хэмжигдэхүүн буюу хөдөлгүүрийн хурд - цэнхэр)*

Шилжилтийн тодорхойломжийн үндсэн параметр болох дамжуулалтын коэффициент G_1, хугацааны тогмол T -г тодорхойлохдоо үзүүлсэн аргачлалыг ашиглав [9]. /Зураг 7/



Зураг 6. *Шилжилтийн тодорхойломжоос дамжуулалтын коэффициент болон хугацааны тодорхойломж гарган авах аргачлал*

Туршилтаар гарган авсан шилжилтийн тодорхойломжоос хөдөлгүүрийн дамжуулалтын функцийг тодорхойлохдоо дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$G = \frac{G_1}{Ts+1} \qquad (9)$$

Дамжуулалтын коэффициент G_1 – ийг тодорхойлохдоо тогтворжсон утга y(t) ба оролтын үйлчилгээ u(t) – ийн харьцаагаар тодорхойлогддог.

$$G_1 = \frac{y(t)}{u(t)} \qquad (10)$$

Харин хугацааны тогтмол Т коэффициентийг тодорхойлохдоо Зураг 7-д туршилтийн муруйн тогтворжсон утга нь 100% гэж үзвэл түүний 63.2% $\left(0.632 \cdot U \cdot G_1\right)$ дээрх утгыг сонгон авч тухайн утгаас доош перпендикуляраар буулгаж харгалзах хугацааг авдаг.

Хөдөлгүүрийн хурд тохируулах объектын оролтын 3V 5V 10V үйлчилгээний үед хэмжиж авсан Зураг 6 дээрх шилжилтийн тодорхойломжуудын дамжуулалтын функцыг дурдсан аргаар тодорхойлбол:

- 3V – ийн үед

$$G_1 = \frac{y(t)}{u(t)} = \frac{2.629}{3} = 0.876 \quad \left(0.632 \cdot U \cdot G_1\right) = 0.632 \cdot 3 \cdot 0.876 = 1.660 \quad T = 0.513$$

$$G = \frac{G_1}{Ts+1} = \frac{0.876}{0.513s+1}$$

- 5V – ийн үед

$$G_1 = \frac{y(t)}{u(t)} = \frac{4.53}{5} = 0.906 \quad \left(0.632 \cdot U \cdot G_1\right) = 0.632 \cdot 5 \cdot 0.906 = 2.862 \quad T = 0.478$$

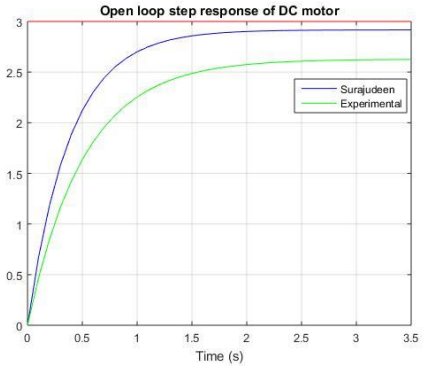
$$G = \frac{G_1}{Ts+1} = \frac{0.906}{0.478s+1}$$

- 10V – ийн үед

$$G_1 = \frac{y(t)}{u(t)} = \frac{8.93}{10} = 0.893 \quad \left(0.632 \cdot U \cdot G_1\right) = 0.632 \cdot 10 \cdot 0.893 = 5.56 \quad T = 0.55$$

$$G = \frac{G_1}{Ts+1} = \frac{0.893}{0.55s+1}$$

Цахилгаан механик параметрүүдийг ашиглан системийн математик загварыг гарган авсан илэрхийлэл (5) ба туршилтын аргаар хөдөлгүүрт 3V-ийн хүчдэл өгч 525 *эрг / мин* үед гарган авсан илэрхийлэл (9)-ийг MATLAB программ ашиглан загварчилж харьцуулсныг Зураг 8-д харуулав.



Зураг 7. *Хөдөлгүүрийн шилжилтийн тодорхойломж (Математик аппроксимаци – цэнхэр, туршилтын аргаар – ногоон, оролтын үйлчилгээ - улаан)*

Дээрх туршилтын аргаар гарган авсан дамжуулалтын функцийг цаашид тооцоонд ашиглах болно.

2. Контроллер

2.1 ПИД контроллер

Технологийн процессын хяналт удирдлагад ПИД контроллерыг ихээхэн хэрэглэж байна. ПИД контроллерын аргументэд Пропорционал Интеграл Дифференциал гэсэн коэффициентууд объектод дараах үйлчлэлийг үзүүлдэг. Пропорциональ нь тухайн цагт үүсэж байгаа алдааны сигналаас хамаардаг. Интеграл нь өнгөрсөн үеийн алдааны сигналын хуримтлал. Дифференциал нь ирээдүйн алдааны сигналыг таамаглах юм. Автомат удирдлагын чанарын үзүүлэлтийг илтгэх дөрвөн үзүүлэлт байдаг. Үүнд өгсөх хугацаа, хэт тохируулга, тогтворжиж эхэлсэн хугацаа, системийн алдаа зэрэг үзүүлэлтүүд ордог. Эдгээр үзүүлэлтэнд ПИД контроллерийн коэффициентууд хэрхэн нөлөөлж байгааг Хүснэгт 3–д харуулав.

Хүснэгт 3. ПИД контроллерын чанарын үзүүлэлт

ПИД –ийн коэффициент	Өгсөх хугацаа	Хэт тохируулга	Тогтворжиж эхэлсэн хугацаа	Алдаа
П	Буурна	Өснө	Бага өөрчлөгдөнө	Буурна
И	Буурна	Өснө	Өснө	Арилгах
Д	Бага өөрчлөгдөнө	Буурна	Буурны	Өөрчлөгдөхгүй

П контроллер нь өгсөлтийн хугацааг бууруулах боловч хэзээ ч системийн алдааг арилгаж чадахгүй. И контоллер нь системийн алдааг арилгах болох боловч энэ нь түр зуурын арга хэмжээ. Д контроллер нь системийн тогтворжилт, найдвартай ажиллагааг дээшлүүлдэг мөн хэт тохируулгыг багасгадаг сайн талтай.

Удирдлагын үйлчилгээний сувгаар ПИД контроллер нь:

$$U(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(t)d(t) + K_d \frac{de(t)}{d(t)} \qquad (11)$$

K_p - пропорционал өсгөлтийн хөглөлтийн параметр

K_i -интегралын өсгөлтийн хөглөлтийн параметр

K_d -дифференциалын өсгөлтийн хөглөлтийн параметр

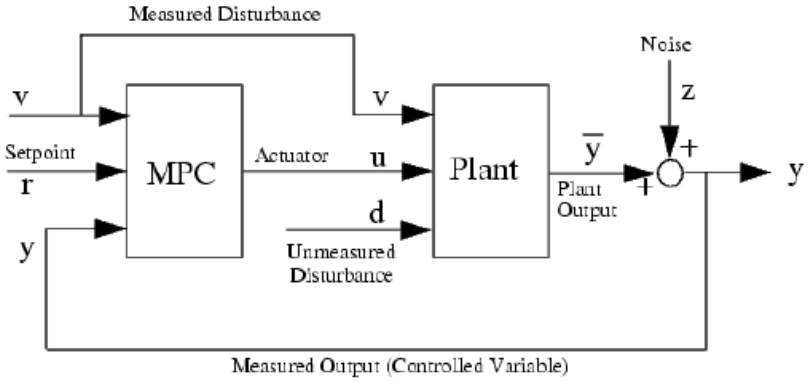
$e(t)$-алдааны сигнал

t -хугацаа

2.2 MPC контроллер

MPC контроллер (Model Predictive Control MPC) нь технологийн процессыг хянаж удирдах хамгийн сүүлийн үеийн тохируулгын арга юм [6]. Нефть боловсруулах болон химийн үйлдвэрийн хяналт удирдлагад сүүлийн үед ихээхэн хэрэглэгдэж байна. Шугаман ба шугаман бус, үргэлжилсэн ба дискрет, нийлмэл болон хуваарилагдсан гэх мэт олон төрлийн системүүдэд онолын хувьд MPC контроллер нь бүрэн хэрэглэгдэх боломжтой.

Зураг 9-д MPC контроллерын бүтцийн схемийг үзүүлэв. Үүнээс харахад уг контроллерт гэдрэг холболт байдаггүйгээрээ бусад төрлийн тохируулгын аргуудаас эрс ялгардаг.



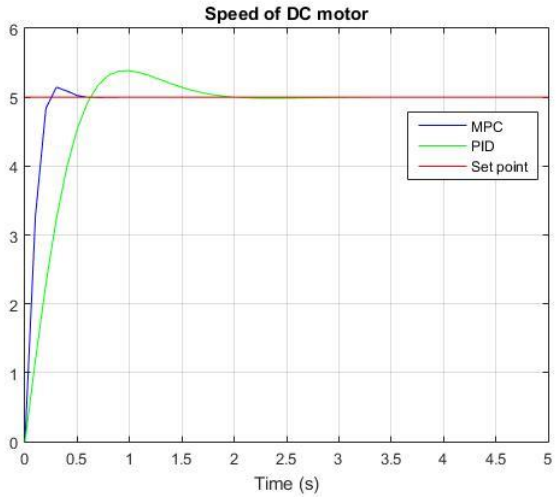
Зураг 9. *MPC контроллертой автомат тохируулгын бүтцийн схем*

MPC контроллер нь одоогийн хяналт удирдлагын системийн сигналуудын ирээдүйд гарах үр дүнг тодорхойлдог. Технологийн процессын үйл ажиллагааг тодорхойлох замаар өгөгдлөөс оролт ба гаралтын загварыг тодорхойлдог. Тиймээс бид системийн шинж чанар, гаралтыг урьдчилан зөв тодорхойлон цаашид системийг үр ашигтай удирдах шаардлагатай.

Тогтвортой орон зайн загварчлалыг ашиглан мэдээллийг урьдчилан зөв таамаглаж технологийн процессын тогтвортой, найдвартай байдлыг үнэн зөв хангах боломжтой юм. Үнэлгээний функц нь векторын оновчтой утгуудыг зөв тодорхойлон, $\left(y(k), y(k+1), y(k+2).....y(k+1)\right)$ нөхцөлд хамгийн бага байх ба хяналт удирдлагын оролтын сигналуудын хугацааны зайц болох к зөв тодорхойлогдоно. Үүнийг хяналт удирдлагын хугацааны зайц гэж нэрлэдэг. Эцэст нь хяналт удирдлагын векторыг зөв тодорхойлсноор автомат удирдлагын системд ашигладаг. MPC контроллерыг хөглөхөд хялбар боловч ПИД контроллертой адил түүний хөглөлтийн параметрүүдийг оновчлох асуудал нь төвөгтэй. MPC контроллерыг системд ашиглах үед зардал буурч алдааны сигнал багасан мөн автомат тохируулгын системийн чанарын үзүүлэлт дээшилдэг.

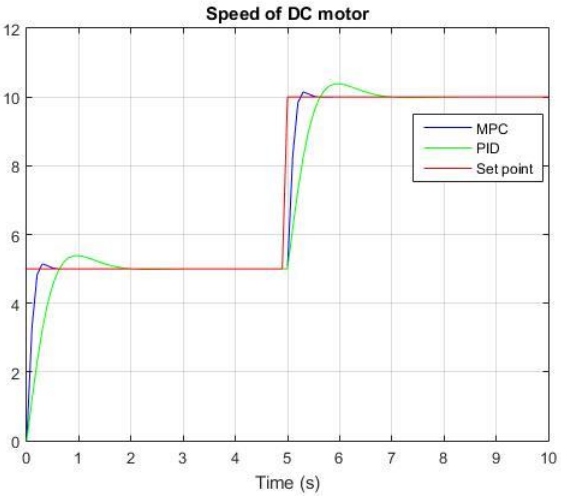
3. Туршилтын үр дүн

Туршилтын аргаар гарган авсан хөдөлгүүрийн хурд тохируулах объектын математик загварыг MATLAB программ хангамжийн m-file ба Sumilink model дээр загварчилж дээрх хоёр контроллеруудыг харьцуулсан туршилт хийсэн. Хөдөлгүүрийн оролтонд t=5c турш 5V-ийн даалгаврын утга өгч шилжилтийн тодорхойломж гарган авсныг Зураг 10-д харуулав.



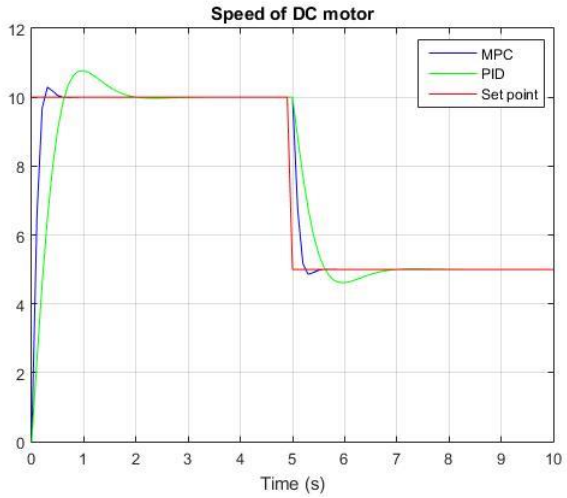
Зураг. 10. *Оролтын үйлчилгээ 5V үеийн шилжилтийн тодорхойломж (ПИД контроллер – ногоон, MPC - цэнхэр)*

Дараагийн шатанд 5V-ийн даалгаврын утгыг хөдөлгүүрийн оролтонд өгч улмаар t=5c болох үед даалгаврын утгыг 10V болгон өөрчилсөн үеийн шилжилтийн тодорхойломжийг Зураг 11-д харуулав.



Зураг. 11. *Оролтын үйлчилгээ 5V-с 10V болон ихсэх үеийн шилжилтийн тодорхойломж (ПИД контроллер – ногоон, MPC - цэнхэр)*

Сүүлийн шатанд оролтын үйлчилгээ 10V-оос 5V болгон буурах үеийн шилжилтийн тодорхойломжийг Зураг 12-д харуулав. Эдгээр туршилтын дүнгээс харахад санал болгож буй контроллер нь уламжлалт контроллертой харьцуулахад хурдан тогтворжиж даалгаврын утгандаа хүрч байгаа нь харагдаж байна.



Зураг. 12. *Оролтын үйлчилгээ 10V-с 5V болон буурах үеийн шилжилтийн тодорхойломж (ПИД контроллер – ногоон, MPC – цэнхэр)*

Дүгнэлт

Энэхүү өгүүлэлд судалгааны объект болгож ШУТИС-н харъяа Эрчим хүчний сургуулийн автоматжуулалтын лабораторийн төхөөрөмж болох TecQuipment (TQ) компанийн CE110 хөдөлгүүрийн хурд тохируулах объектыг сонгон авсан. Эхний шатанд хөдөлгүүрийн хурд тохируулах объектын дамжуулалтын функцыг математик болон туршилтын аргаар дамжуулалтын функцыг тодорхойлж шилжилтийн тодорхойломжийг харьцуулсан. Сүүлийн шатанд хөдөлгүүрийн хурд тохируулах объектыг MPC болон ПИД контроллер ашиглан удирдлагын үйлчилгээ үзүүлж хоёр контроллерийн чанарын үзүүлэлтийн харьцуулсан судалгааг хийсэн. Туршилтын үр дүнгээс харахад санал болгож буй MPC

контроллер нь ПИД контроллертой харьцуулахад өгсөх хугацаа бага, хэт тохируулга нам, тогтворжих хугацаа бага зэрэг чанарын үзүүлэлт сайн байсан.

Ном зүй:

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

[1] Эрдэнэцэцэг Ц. Үлэмж Д, "*Автомат удирдлагын онол, автоматжуулалтын хичээлийн лабораторийн ажлын гарын авлага*" Монгол улс, Уб., 2010

II. Гадаад хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

[2] Surajudeen Adewus, "*Modeling and Parameter Identification of a DC Motor Using Constraint Optimization Technique"* IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE) e-ISSN: 2278-1684,p-ISSN: 2320-334X, Volume 13, Issue 6 Ver. II (Nov. - Dec. 2016), pp.46-56

[3] S. S. Saab, R. A. Kaed-Bey, "*Parameter identification of a DC motor: an experimental approach*" ICECS 2001. 8th IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems (Cat. No.01EX483) Year: 2001, Volume: 2 pp.981-984

[4] O-Shin Kwon; Seung-Hoe Choe; Hoon Heo "*A study on the dual-servo system using improved cross-coupling control method*" 2011 10th International Conference on Environment and Electrical Engineering, pp.1-4

[5] Abdulrahman A.A.Emhemed, Rosbi Bin Mamat "*Modelling and Simulation for Industrial DC Motor Using Intelligent Control*" Procedia Engineering 41, 2012, pp.420- 425

[6] Arief Syaichu-Rohman; Raphael Sirius "*Model predictive control implementation on a programmable logic controller for DC motor speed control*" Proceedings of the 2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics, pp.1-4

[7] N Sinha, C Dicenzo and B Szabados, "*Modeling of DC motors for control applications*", IEEE Trans. Industrial Electronics and Control Instrumentation, 21, 1974, 84-88.

[8] W. Lord and J. H. Hwang, "*DC servomotors modeling and parameter determination*". IEEE Trans. Industrial Applications, 13, 1973, 234-243.

[9] User Manual for TQ CE 110 Servo Trainer, (TecQuipment Ltd., Bonsall Street, Long Eaton, Nottingham NG10 2AN, England).

Зохиогчийн тухай

Чинбатын Эрдэнэсүх: 2011-2013 онд ШУТИС-ийн харъяа Политехник коллежийг Сантехникийн техникчээр төгссөн. 2013 оноос ШУТИС-ийн Дулааны процессын автоматжуулалт мэргэжлээр суралцаж байна.

Лхагвадоржийн Булган: 2013 оноос ШУТИС-ийн Дулааны процессын автоматжуулалт мэргэжлээр суралцаж байна.

Доржготовын Батчимэг: 2006-2010 онд Улаанбаатар ДС-ийг төгссөн.
2016 оноос ШУТИС-ийг Дулааны процессын автоматжуулалт мэргэжлээр магистрантур.

Дамирангийн Үлэмж: 2000-2004 онд ШУТИС-ийн Дулааны процессын автоматжуулалт мэргэжлээр төгссөн. 2005 онд ШУТИС-ийг Дулааны процессын автоматжуулалт мэргэжлээр магистр төгссөн. 2016 онд Хойд Хятадын эрчим хүчний сургуулийг Автоматикийн инженер мэргэжлээр докторын зэрэг хамгаалсан.

БАЯНХОНГОР АЙМГИЙН 6 КВ-ЫН ЦАХИЛГААН ДАМЖУУЛАХ ШУГАМ СҮЖЭЭНИЙ ЭРЧМИЙН АЛДАГДАЛ, ТҮҮНИЙГ БУУРУУЛАХ АРГА ЗАМУУД

Б. Гүндэгмаа[1], Ш. Гантөмөр[2]

.[1]ШУТИС-ЭХС, бакалавр оюутан " M.ES13D019 "
.[2]ШУТИС-ЭХС, цахилгаан техникийн салбар, дэд профессор
Gundegmaaboldbaatar@yahoo.co

Хураангуй

Баянхонгор аймгийн 110/35/6 кВ-ийн дэд станцаас тэжээгдэх 6кВ-ийн цахилгаан дамжуулах шугам сүлжээ нь 2016 оны хувьд хэрэглэгчдийн тоо 13000 орчим байгаа бөгөөд жил ирэх тусам хэргэлэгчийн тоо 8-10%-иар нэмэгдэхээр байна. Цахилгаан дамжуулах шугам болон дэд станц зэргийг шинээр барьж байгуулсанаар шугам сүлжээний алдагдал нэмэгдэхээс гадна фидерийн трансформаторын бүрэн чадал болон ачааллын чадлын хэмжээний зөрөөнөөс үүдэн трансформаторын хоосон явалтын алдагдал нэмэгдэн, зарим фидерийн хувьд төсгөлийн хүчдэл зөвшөөрөгдөх хамгийн бага утганд тулсан байгаа учраас эдгээр хүчдлийн түвшинг өсгөх эрчмийн алдагдлыг бууруулах эрчим хүчний үр ашигтай байдлыг дээшлүүлэх зорилтыг дэвшүүлэн Баянхонгор аймгийн төвийн 6кВ-ын түгээх сүлжээг сонгон авсан юм. Баянхонгор аймгийн 110/35/6 кВ-ын дэд станцаас тэжээгдэх 6 кВ-ийн нийт 12 фидерийн эрчмийн алдагдал түүний бүтцийг одоогийн түвшинд тодорхойлох, эрчмийн алдагдлыг бууруулах аргуудыг ашиглан боловсруулалт хийх, тэдгээрээс оновчтой зөв аргыг сонгох, боловсруулалт хийж гарсан үр дүнгүүдийг харьцуулан тодорхойлох нь энэхүү ажлын гол зорилго юм. Эрчмийн алдагдлыг бууруулах 3 төрлийн аргыг хэрэглэн эрчим хүчний хэмнэлтийн горимыг гарган авч боловсруулсан ба ачааллын хэмжээг 2016 оны 12сарын 21 ний өвлийн их ачааллын хэмжилтийн утгаар авсан.

Түлхүүр үг: *Баянхонгор аймаг, чадал эрчмийн алдагдал, аморф зүрхэвчтэй трансформатор, 10 кВ-ын шугам*

Оршил хэсэг

Үйлдвэрлэсэн цахилгаан эрчим хүчийг дамжуулах, хуваарилах явцад түүний тодорхой хэсэг нь алдагддаг байна. Цахилгаан дамжуулах металл дамжуулагчийг тусгаарлагч, арматурын тусгамжтайгаар тулгуурт бэхэлсэн, цахилгаан эрчим хүчийг дамжуулах зориулалттай, агаарт ил задгай байрласан, цахилгаан эрчим хүчийг дамжуулах дамжуулагч, гүйдэл гүйх хэсгийг агаарт тогтоох тусгаарллагч, дамжуулагч утсыг өргөх тулгуур, аянга хамгаалагч трос, дамжуулагч утас тусгаарлагч хоёрыг холбох шугамын арматур зэргээс тогтох инежерийн байгууламжийг цахилгаан дамжуулах агаарын шугам гэж нэрлэдэг [1].

Тухайн шугам сүлжээний горим, техник эдийн засгийн үзүүлэлтийг сайжруулах, эрчмийн алдагдлыг бууруулах, техникийн арга хэмжээнүүдийг боловсруулж, энэ аргыг хэмжээг хэрэгжүүлсэнээс гарах эдийн засгийн хэмнэлт, техник эдийн засгийн үр ашгийг тооцоож гаргах зорилгоор чадал, эрчмийн алдагдлын тооцоог гүйцэтгэдэг [2-7]. Цахилгаан шугам сүлжээний алдагдлыг бууруулсанаар эрчим хүчний үр ашиг нэмэгдэнэ. Иймээс судалгаа шинжилгээний үндсэн дээр алдагдлын түвшинг элемэнтүүд дээр тодорхойлж техникийн болон зохион байгуулалттай арга хэмжээг авдаг. Цахилгаан шугам сүлжээг барьж байгуулахдаа тоног төхөөрөмжүүдийн хүчин чадал, марк типийг төслийн үеийн хүчин чадалд тохируулан сонгодог. Гэвч ашиглалтын явцад төслийн үеийн хүчин чадлаас зөрөх явдал гардаг. Үүний улмаас цахилгаан станцын тоног төхөөрөмж хэвийн горимоор ажиллаж чадахгүй байх асуудал тулгардаг ба үүнээс үүдэн цахилгаан шугам сүлжээнд алдагдал гардаг. Цахилгаан шугам сүлжээг бүрдүүлж байгаа бүх л элемэнтүүдэд эрчмийн алдагдлыг бууруулах, хэмнэлтийн бодлого боловсруулах бололцоо байдаг ба энэ нь энэхүү ажлыг гүйцэтгэх үндэслэл юм.

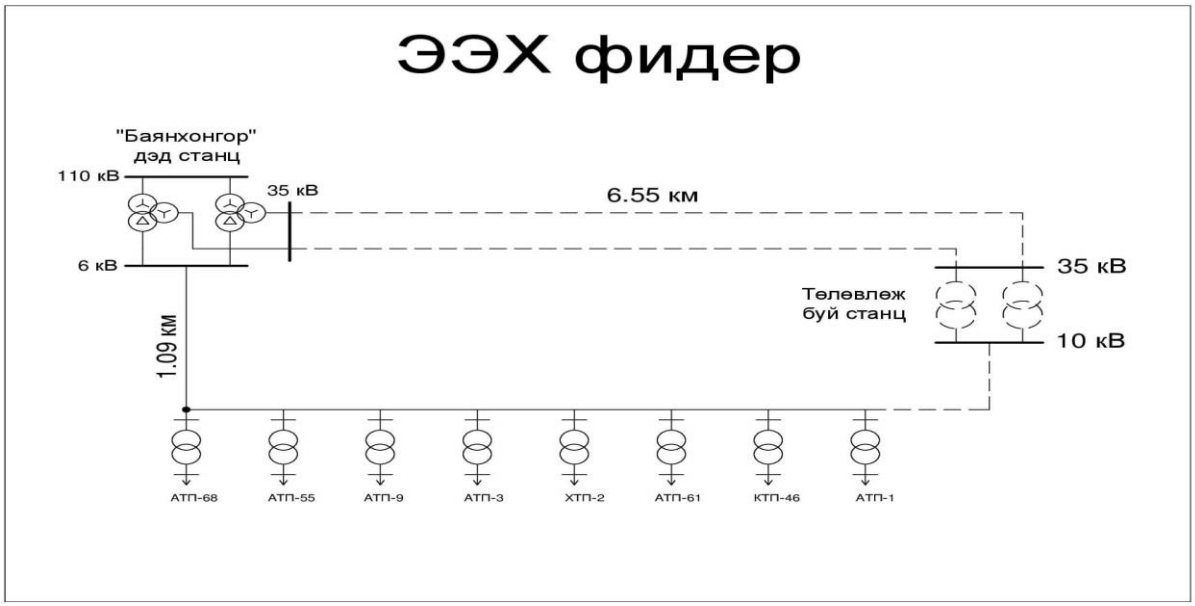
Энэхүү судалгааны ажлыг горимын тооцооны уламжлалт арга болох чадлын балансын арга, эрчмийн алдагдлыг тодорхойлох " τ –гийн арга " –аар гүйцэтгэсэн. Мөн Microsoft EXCEL, GOOGLE EARTH зэрэг программыг нэмэлтээр ашигласан ба тооцооны үр дүнг ГОРИМ-4.0 программаар шалгасан. 12 фидер тус бүр дээр горимын тооцоо хийж, чадал эрчмийн алдагдлыг тодорхойлсон. Чадал эрчмийн алдагдлыг бууруулах зорилгоор дараах аргыг боловсруулав.

Тооцоо, судалгаа

Чадал эрчмийн алдагдлыг бууруулах зорилгоор тооцооны үр дүнд шугамын алдагдал ихтэй байсан фидерүүдийн 6 кВ-ын хүчдэлтэй шугам сүлжээг 10кВ-ын хүчдэлд шилжүүлэв. Үүний тулд 110/35/6 кВ-ын дэд станцын 35кВ-ын гаргалгаанаас Баянхонгор аймгийн төвийг тойруулан 35кВ-ийн нийт 6,55км урттай агаарын шугам шинээр татаж 35/10кВ-ын шинэ дэд станц байгуулаж түүний 10кВ-ын гаргалгаанаас кабель болон агаарын шугамаар фидерүүдийг төгсгөлийн трансформаторт холбон тэжээх ингэсээр 2 талын тэжээлтэй болохоос гадна чадал эрчмийн алдагдал харьцангуй бууруулсан.

Эцэг эхийн хороо фидерийн схемийн өөрчлөлтийг үзүүлэв. /Зураг 1/ 10 кВ-ын түвшинд шилжүүлсний дараа 6 кВ-ын шинээс бүрэн тасалалт хийнэ.

Зураг 1. *35/10 кВ-ын дэд станцаар дамжуулан холбох схем*



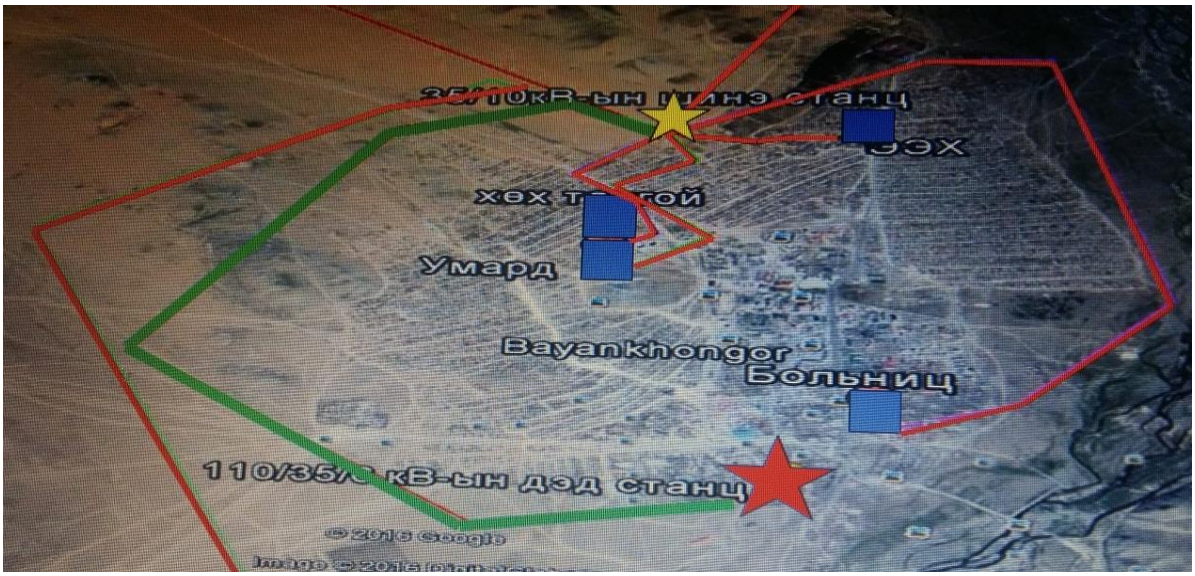
6 кВ-ын болон 10 кВ-ын фидерийн трассын схемийг зураг 2-д, 10 кВ-ын хүчдэлд шилжүүлсэн холболтын трассын схемийг зураг 3-д харуулав.

ТМ марк бүхий трансформатортай фидерүүдийн гангын алдагдал буй хоосон явалтын алдагдал ихтэй байгаа фидерт SH11 марктай аморф зүрхэвчтэй трансформатораар сольсон. Ингэснээр трансформаторын хоосон явалтын алдагдал буурч нийт чадал эрчмийн алдагдлын хэмжээг ч бууруулсан.

Шугам болон трансформаторын гангийн алдагдал нь тэнцүү байгаа фидерүүдийн хувьд дээрх 2 аргыг хослуулан хэрэглэхэд чадал эрчмийн алдагдлыг илүү их хэмжээгээр бууруулаж чадсан юм.



Зураг 2. *6 кВ-ын хүчдэлтэй байх үеийн шугамын трасс*



Зураг 3. *Шинэ станцаар 10кВ-ын хүчдэлд холбосон үеийн шугамын трасс*

Хоёр хувилбарын горимын тооцоог уламжлалт аргаар гүйцэтгэн хүснэгт 1-д, эрчмийн алдагдын тооцооны үр дүнг хүснэгт 2-д үзүүлэв. Дээрх хүснэгтээс харахад төгсгөлийн шугамын хүчдлийн хэмжээ 10 кВ-ын хүчдэлтэй болох үед 6 кВ-ын хүчдэлтэй үеийнхээс харьцангуй өссөн үзүүлэлтэй гарсан.

Хүснэгт 1.

ЭЭХ фидерийн 6 кВ ба 10кВ-ын хүчдэлтэй байх үеийн хүчдлийн балансын тооцооны үр дүн

Салаа	Дэд станцын нэр шугамын чиглэл		6кВ-ын хүчдэлтэй үед Хүчдэлийн балансын тооцоо			Салаа	Дэд станцын нэр шугамын чиглэл		10кВ-ын хүчдэлтэй үед Хүчдэлийн балансын тооцоо		
			U’	U"	U Кв				U’	U"	U Кв
16	6-хороо дэд станц		0.137368	0.265666	**5.713551**	16	4-хороо		0.12601	0.221572	**10.45683**
14--16	Зангилаа 13	6-р хороо	0.015176	0.002587	**5.84474**	14--16	Зангилаа	4-р хороо	0.007341	0.001348	**10.58049**
15	малчны хороо дэд станц		0.070459	0.099672	**5.790314**	15	халуун ус		0.101109	0.14308	**10.4877**
14--15	Зангилаа 13	малчны хороо	0	0	**5.859915**	14--15	Зангилаа	халуун ус	0	0	**10.58783**
12--14	Зангилаа 13	Зангилаа 11	0.023343	0.003988	**5.859915**	12--14	Зангилаа	Зангилаа 11	0.012867	0.002194	**10.58783**
13	шинэ станц		0.083316	0.103873	**5.800871**	13	5-р хороо		0.094524	0.125124	**10.50692**
12--13	зангилаа 11	шинэ станц	0	0	**5.883256**	12--13	зангилаа	5-р хороо	0	0	**10.6007**
10--12	Зангилаа 11	Зангилаа 9	0.024354	0.00671	**5.883256**	10--12	Зангилаа	Зангилаа 9	0.01503	0.003812	**10.6007**
11	30-айл		0.05211	0.068997	**5.853434**	11	ээх		0.0572	0.07988	**10.55719**
10--11	Зангилаа 9	30-айл	0.002469	0.000355	**5.905138**	10--11	Зангилаа	ээх	0.001641	0.000217	**10.61409**
8--10	Зангилаа 9	Зангилаа 7	0.01122	0.002833	**5.907607**	8--10	Зангилаа	Зангилаа 7	0.007015	0.001623	**10.61573**
9	ЭЭХороо д/с		0.037021	0.051569	**5.882031**	9	30-н айл		0.080185	0.106542	**10.5431**
8--9	Зангилаа 7	ЭЭХороо	0	0	**5.918826**	8--9	Зангилаа	30-н айл	0	0	**10.62274**
6--8	Зангилаа 7	Зангилаа 5	0.023802	0.005497	**5.918826**	6--8	Зангилаа	Зангилаа 5	0.014237	0.003128	**10.62274**
7	5-хороо д/с		0.061009	0.08046	**5.874213**	7	шинэ		0.127319	0.159621	**10.50869**
6--7	Зангилаа 5	5-р хороо	0.007956	-0.00262	**5.934671**	6--7	Зангилаа	шинэ	0.002187	-0.0006	**10.63479**
4--6	Зангилаа 5	Зангилаа 3	0.023985	0.005247	**5.942626**	4--6	Зангилаа	Зангилаа 3	0.013247	0.002915	**10.63698**
5	халуун ус		0.064911	0.091492	**5.896581**	5	малчны хороо		0.10708	0.152367	**10.54207**
4--5	Зангилаа 3	халуун ус	0.005826	0.001101	**5.960783**	4--5	Зангилаа	малчны хороо	0.00218	0.000502	**10.64805**
2--4	Зангилаа 3	Зангилаа 1	0.06011	0.001841	**5.966609**	2--4	Зангилаа	Зангилаа 1	0.03195	0.001008	**10.65023**
3	4-р хороо		0.111644	0.140372	**5.902376**	3	6-р хороо		0.154179	0.613674	**10.53701**
2--3	Зангилаа 1	4-р хороо	0.01828	0.216875	**6.012351**	2--3	Зангилаа	6-р хороо	0.011902	0.25409	**10.6733**
1--2	Зангилаа 1	0	0.264167	0.059142	**6.026718**	1--2	Зангилаа	0	0.067302	0.026496	**10.68218**
		толгой Р	0.009405	-0.00124	**6.290595**			толгой Р	0.000554	-1.3E-05	**10.74945**

Хүснэгт 2. ЭЭХ фидерийн 6 кВ ба 10кВ-ын хүчдэлтэй байх үеийн алдагдлын тооцооны үр дүн

	6 кВ-ын хүчдэлтэй үеийн алдагдлын хувь	10кВ-ын хүчдэлтэй үеийн алдагдлын хувь
шугамын нийлбэр алдагдал	56.56873	13.4572175
тр-ын ороомог дээрх алдагдал	7.44732	9.94120943
тр-ын ган дээрх алдагдал	6.04	6.04
нийт чадлын алдагдал	70.05605	29.4384269
	7.15553	3.13764152

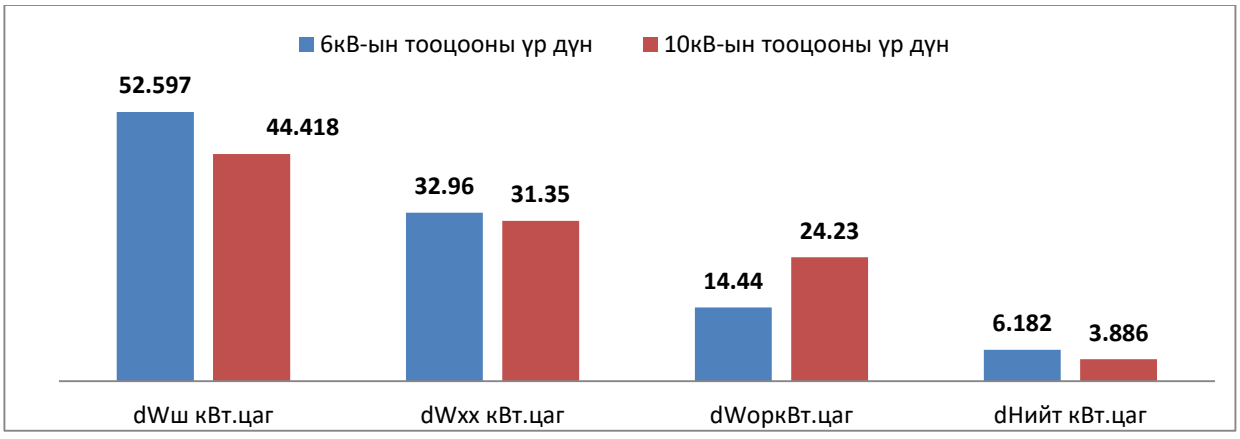
Энэхүү горим болон чадал эрчмийн алдагдлын тооцоог бүх фидерийн хувьд гүйцэтгэн эцсийн үр дүнг хүснэгт 3, хүснэгт 4-д нэгтгэн үзүүлэв.

Хүснэгт 3. 6кВ-ын хүчдэлтэй байх үеийн нийт фидерийн чадал эрчмийн тооцооны үр дүн

6кВ-ийн фидер	Wтол кВт.цаг	dWш кВт.цаг	dWхх кВт.цаг	dWорк кВт.цаг	dНийт кВт.цаг	dWш %	dWхх %	dWор %	dНийт %
хөх толгой	7980073.5	243065.519	75511.2	60421.83	378998.55	64.13	19.92	15.94	4.74
умард	6513448	76057.2	61232.4	32730	170019.88	44.73	36.01	19.25	2.61
баян-овоо	565518	45728.643	52822.8	1280.38	99831.827	45.8	52.91	1.28	17.65
төв	4120963	41258.44	63247.2	14740.47	119246.12	34.59	53.09	12.36	2.89
больниц	10879856.8	296220.369	89089.2	86622	471932.56	62.76	18.87	18.35	4.33
эрдэнэцогт	848378.16	20217.582	19885.23	3283.23	43386.021	46.59	45.8332	7.5	5.11
полигон	1439416.776	7860.15	41434	10256.858	59551	13.19	69.577	17.2234	4.13
ээх	7715387	402677	52910.4	53012.8	508600	79.17	10.4	10.42	6.59
өлзийт	900078.1	255949	344602	3490.24	64041.36	40.51	54.03	5.44	7.11
шаргалжуут	456852.6	10685.3	60006	1857.34	72549.13	14.72	82.71	2.5	15.88
нисэх	421697.4	305.19	50983.2	453.18	51741.58	0.5898	98.2	0.87	12.26
цэргийн анги	3135374	62645.06	4905.6	133436.88	200987.54	31.16	2.44	66.39	6.41
	44977043.34	**1462669.453**	**916629.23**	**401585.208**	**2780883.891**	**52.5973**	**32.9618**	**14.4409**	**6.182896**

Хүснэгт 4. 10кВ-ын хүчдэлтэй болсон үеийн нийт фидерийн чадал эрчмийн тооцооны үр дүн

10кВ-ийн фидер	Wтол кВт.цаг	dWш кВт.цаг	dWхх кВт.цаг	dWорк кВт.цаг	dНийт кВт.цаг	dWш %	dWхх %	dWор %	dНийт %
хөх толгой	8062168	18228.93	75511.2	66500.63	160240.7721	11.37	47.12	41.5	1.98
умард	6514874	61291.37	63247.2	31433.11	155971	36.29	40.55	20.15	2.39
баян-овоо	554676.77	22706.22	58822.8	1851.89	77380	29.34	68.26	2.39	13.95
төв	4120963	41258.44	63247.2	14740.47	119246.12	34.59	53.09	12.36	2.89
больниц	11316864	528381.39	89089.74	128889	746359.7472	70.79	11.93	17.26	6.5
эрдэнэцогт	844862.13	1520.23	19885.2	3072.73	24478.16	6.21	81.23	12.5	2.89
полигон	1439416.776	7860.15	41434	10256.858	59551	13.19	69.577	17.2234	4.13
ээх	7685022	103418.82	52910.4	79398.27	232727.49	44.43	22.73	32.82	3.02
өлзийт	898789.1	12563.06	34602	3178.71	50343.78	24.95	68.73	6.3	5.6
шаргалжуут	456852.6	10685.3	60006	1857.34	72549.13	14.72	82.71	2.5	15.88
нисэх	421697.4	305.19	50983.2	453.18	51741.58	0.5898	98.2	0.87	12.26
цэргийн анги	3135374	62645.06	4905.6	133436.88	200987.54	31.16	2.44	66.39	6.41
	45451559.78	870864.16	614644.54	475069.068	1960577.768	44.4188	31.3502	24.2311	4.313554

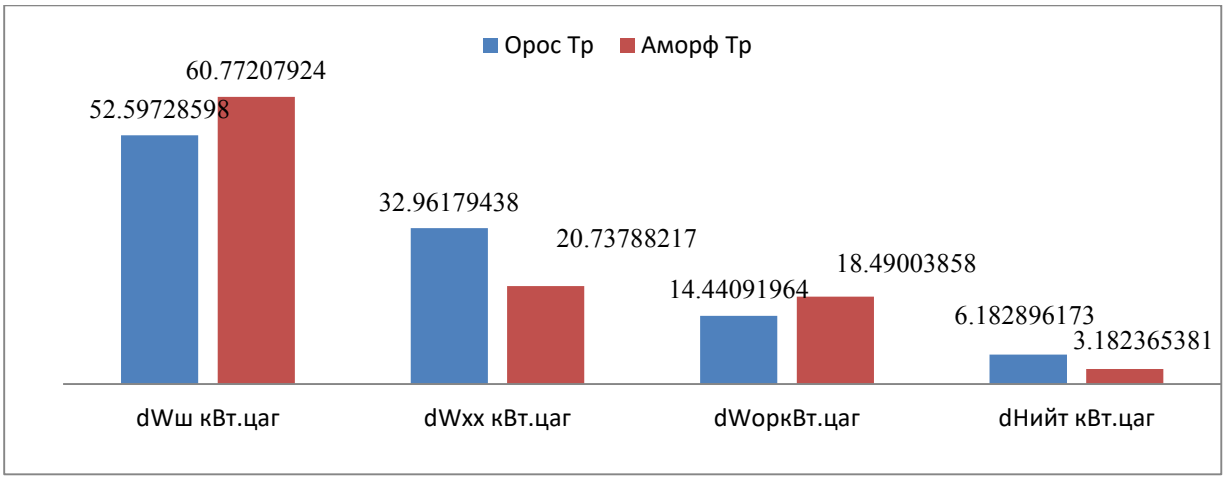


Зураг 4. *6 кВ ба 10кВ-ын хүчдэлтэй үеийн эрчмийн алдагдлын харцуулалт*

Үүний дараа бага ачаалалтай трансформаторыг аморф зүрхэвчтэй трансформатораар сольж эрчмийн алдагдлыг бууруулах арга хэмжээ авсан. SH11 маркийн тэлэгчгүй аморф зүрхэвчтэй трансформаторын онцлог давуу талуудтай. Энгийн цахиурт ган зүрхэвчтэй трансформатортай

харьцуулахад $Fe_{78}B_{13}Si_9$ маягын аморф зүрхэвчтэй трансформатор нь соронзон нэвтрүүлэх чадвар сайтай. $Fe_{78}B_{13}Si_9$ аморф хайлшийн хувийн цахилгаан эсэргүүцэл 130-135μΩ.м FeSi (цахиут ган) хувьд 10-47 μΩ.м байдаг бол хөнгөн цагаан 27,1 μΩ.м (ρ=0.271Ом.мм^2/м), харин зэсийн хувьд 17,5 μΩ.м байна.

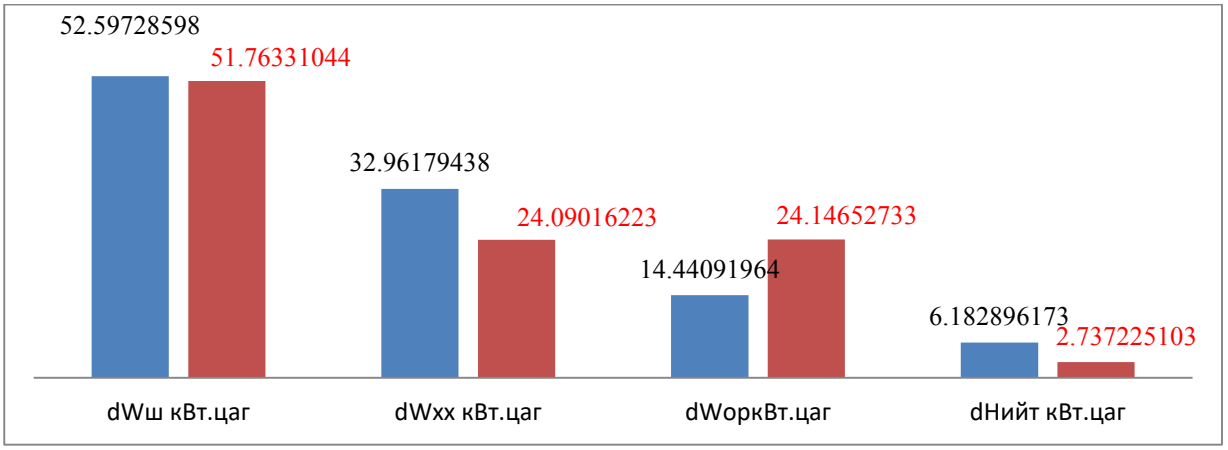
Аморф хайлшийн хувийн цахилгаан эсэргүүцэл нь цахиурт гангаас 3-4 дахин их байгаа нь хуйларсан гүйдэл үүсэх нөхцөлийг 3-4 дахин багасгаж соронзон нэвтрүүлэх чадвар 1,5 дахин ихэсэн соронзон урсгал чөлөөтэй нэвтрэх нөхцөл бүрдүүлж хоосон явалтын бодит чадлын алдагдал энгийн трансформатортай харьцуулахад бараг 3 дахин багасна. Трансформаторын гангийн алдагдал хамгийн өндөр гарсан Шаргалжуут фидерийн орос трансформатортай үеийн тооцооны үр дүнг аморф трансформатортай харьцуулан авч үзсэн.



Зураг 5. *Орос трансформатортай ба аморф трансформатортай үеийн эрчмийн алдагдлын бүтцийн харьцуулалт*

Харьцуулан дүгнэвэл трансформаторыг аморф трансформатораар сольсоноор трансформаторын хоосон явалтын бодит чадлын алдагдал буурч байгаа юм. Үүнтэй холбоотой эрчмийн алдагдал ч мөн буурна. Иймээс трансформаторын гангийн алдагдал их гарсан фидерүүдийн трансформаторыг сольж тооцоог дахин гүйцэтгэсэн.

Трансформаторын гангийн алдагдал болон шугамын алдагдал тэнцүү байсан фидерүүдийн трансформаторыг сольж, хүчдлийн түвшинг 10 кВ руу шилжүүлж эрчмийн алдагдлыг бууруулах арга хэмжээг авсан.



Зураг 6. *6 кВ-ын орос трансформатортай ба 10кВ-ын аморф трансформатортай үеийн эрчмийн алдагдлын бүтцийн харьцуулалт*

Эдийн засгийн тооцоо

Эдийн засгийн тооцоог интеграл зардлын аргаар гүйцэтгэн эцсийн үр дүнг хүснэгт 5-д үзүүлэв. Эдийн засгийн тооцооны үр дүнд хөрөнгө оруулалтын зардлыг 9 жилийн хугацаанд нөхөх боломжтой байна.

Хүснэгт 4. Эдийн засгийн тооцооны нэгдсэн үр дүн

Шугам сүлжээний зардал	757,080,000	төгрөг
Тоног төхөөрөмж зардал	884,000,000	төгрөг
Нийт зардал	1,641,080,000	төгрөг
Нийт ашиг	186,019,988	төгрөг
Эргэн төлөх хугацаа	8.82	жил

Дүгнэлт

“Баянхонгор аймгийн 6 кВ-ын цахилгаан дамжуулах шугам сүлжээний эрчмийн алдагдал, түүнийг бууруулах арга замууд ”сэдэвт ажлыг гүйцэтгэлээ. Энэхүү тооцооны ажлын үр дүнд дараах дүгнэлтийг гаргаж байна. Үүнд:

1.Баянхонгор аймгийн төвийг цахилгаан эрчим хүчээр хангаж байгаа нийт 6кВ-ын хүчдэлтэй 12 фидерийг сонгон одоогийн үзүүлэлтээр нь уламжлалт аргаар горимын тооцоо хийв. Чадал эрчмийн алдагдлыг тодорхойлсон толгойгоор дамжуулсан нийт эрчим хүч 44977043 кВт.цаг үүний 2780883 кВт.цаг (6,18%) нь алдагдсан ба бүтцийн хувьд шугам сүлжээний алдагдал 1462669 кВт.цаг (52,59%) трансформаторын ган дээрх 916629,23 кВт.цаг(32,96%) трансформаторын ороомог дээрх 401585,2 кВт.цаг (14,44%) тус тус эзэлж байна.

2. Шугамын алдагдал өндөр гарсан фидерүүдийг сонгон 10 кВ-ын хүчдэлтэй шугам сүлжээний шинэ төслөөр тооцоог дахин гүйцэтгэхэд толгойгоор дамжуулсан нийт эрчим хүч 45451559,78 кВт.цаг үүний 870864,16 кВт.цаг (44,41%)нь шугам сүлжээнд , 614644,54 кВт.цаг (31,35%) нь трансформаторын ган дээр, 475069,06 кВт.цаг (24,23%) нь трансформаторын ороомог дээр тус тус алдагдаж нийт 1960577,769 кВт.цаг (4,31%) эрчим хүч алдагдагдаж байна.
3. Трансформатоын гангийн алдагдал өндөр гарсан фидерүүдийг сонгон трансформаторыг аморф зүрхэвчтэй трансформатораар сольж тооцоог дахин гүйцэтгэхэд толгойгоор дамжуулсан нийт эрчим хүч 44924535,42 кВт.цаг үүний 868835,8 кВт.цаг буюу (60,77%)нь шугам сүлжээнд, 296481,8 кВт.цаг (20,73%) нь трансформаторын ган дээр, 264345,2 кВт.цаг(18,49%) нь трансформаторын ороомог дээр тус тус алдагдаж нийт 1429662,85 кВт.цаг (3,18%) эрчим хүч алдагдаж байна.
4. Трансформаторын хоосон явалтын алдагдал болон шугамын алдагдал тэнцүү хэмжээтэй байсан фидерүүдийг сонгон трансформаторыг аморф зүрхэвчтэй трансформатораар сольж мөн 10кВ-ын хүчдэлийн түвшинд шилжүүлэн тооцоог дахин гүйцэтгэхэд толгойгоор дамжуулсан нийт эрчим хүч 44962225,53 кВт.цаг үүний 637060,029 кВт.цаг (51,76%) нь шугам сүлжээнд, 296481,8 кВт.цаг (24,09%) нь трансформаторын ган дээр, 297175,49 кВт.цаг (24,14%) нь трансформаторын ороомог дээр тус тус алдагдаж нийт эрчим хүчний 1230717,324 кВт.цаг (2,73%)алдагдаж байна.

5. Эдгээр тооцооны үр дүнгүүдээс дүгнэхэд шугамын алдагдал 50%-иас илүү байгаа фидерүүдийг 10кВ-ын хүчдэлд шилжүүлсэнээр нийт алдагдлыг 6,18%-4,31% хүртэл бууруулах боломжтой ба гангийн алдагдал ихтэй фидерийг аморф трансформатораар сольсоноор эрчмийн алдагдлыг 6,18%-3,18% хүртэл бууруулана. Мөн шугамын болон трансформаторын гангийн алдагдал тэнцүү байх фидерүүдийг 10кВ-ын түвшинд шилжүүлж аморф трансформатораар сольсоноор алдагдал 2780883 кВт.цаг байсныг 1230717 кВт.цаг хүртэл буюу 6,18%-2,73% хүртэл буурна. Үүний үр дүнд эрчим хүч хэрэглэгч 2 талын тэжээлттэй болж найдвартай ажиллагаа нэмэгдэж, горимын үзүүлэлт сайжирч хэрэглэгчидийн тоог нэмж болохоос гадна 1550167,56 кВт.цаг эрчим хүчийг хэмнэх ба 1 кВт.цаг эрчим хүчийг 120 төгрөгөөр тооцвол 186сая 19мянга 988төгрөг хэмнэж чадах юм.

Ашигласан ном зохиол

[1] Гантөмөр Ш. “Цахилгаан дамжуулах агаарын шугам ”-Уб., Соёмбо принтинг, 2011
[2] Гантөмөр Ш. “Цахилгаан шугам сүлжээ, систем”- Уб., Соёмбо принтинг, 2014
[3] Гантөмөр Ш. “Цахилгаан станц дэд станц”- Уб., Соёмбо принтинг, 2011
[4] Гантөмөр Ш. “Цахилгаан систем, цахилгаан шугам сүлжээ ”- Уб., Соёмбо принтинг, 2003
[5] Гантөмөр Ш. Ч.Зундуйсүрэн “Эрчим хүчний системийн горимын оновчлол ”-УБ: ШУТИС, 2001 он,
[6] Содномдорж Д. “Эрчим хүчний хэмнэлт”- Уб., ШУТИС, өнгөт хэвлэл, 2003
[7] Содномдорж Д. “Цахилгаан шугам сүлжээний чадал эрчмийн алдагдлыг тодорхойлох арга, загварууд”- Уб.,:ТИС-ийн хэвлэл 1999

Зохиогчийн тухай

Б. Гүндэгмаа: 2013 оны хичээлийг жилд ШУТИС-ийн ЭХС-ийн Цахилгаан системийн ангид суралцаж байна.

Ш.Гантөмөр: 1995 онд МУТИС-ийн ЭХИС-ийг цахилгаан системийн автоматжуулалтын мэргэжлээр бакалаврын зэрэгтэй төгссөн. 1997 онд ”Цахилгаан системийн тогтсон горимын тооцоо, программ хангамж” сэдвээр магистрийн зэрэг, 2005 онд “Цахилгаан системийн тогтсон горимын тооцооны математик загвар, аргачлал, алгоритм боловсруулах” сэдвээр техникийн ухааны докторын (Ph.D) зэрэг хамгаалсан. ШУТИС-ийн ЭХС-ийн Цахилгааны инженерийн тэнхмийн (салбарын) эрхлэгчээр ажиллаж байна. Судалгаа шинжилгээний ажлаар эрдэм шинжилгээний илтгэлийн хураангуй, өгүүлэл 103, илтгэл 53, улсын чанартай эрдэм шинжилгээний ажил, төсөл, төрөл бүрийн шатны гэрээт ажил, техникийн зураг төсөл, ажлын зураг 89, ном, сурах бичиг, гарын авлага, программ хангамжийн заавар, зөвлөмж 32, эрчмийн алдагдлыг тодорхойлох Windows орчны иж бүрэн программ хангамж 3, тогтсон горимын тооцооны программ хангамж 4-ийг зохион боловсруулж холбогдох байгууллагуудад нь амжилттай хүлээлгэн өгсний зэрэгцээ 9 шинэ бүтээлд зохиогчийн эрх авсан.

15КВ-ЫН ЦДАШ-ЫН ТУЛГУУРЫН ХИЙЦИЙГ ӨӨРЧЛӨХӨД ГАРАХ ҮР ДҮН

М.Баттулга[*], Э.Мөнх-Од[**], Г.Ууганбаяр[***], Л.Хулан[****], Ц.Батчимэг[*****]

[*] - *ШУТИС-ЭХС-ЦТС-ын багш, battulga@must.edu.mn*
[**] - *ШУТИС-ЭХС-ЦТС-ын оюутан, munkhodenkhtur@gmail.com*
[***] - *ШУТИС-ЭХС-ЦТС-ын оюутан, Uuganaa9609@yahoo.com*
[****] - *ШУТИС-ЭХС-ЦТС-ын оюутан, kkhulanka@yahoo.com*
[*****] - *ШУТИС-ЭХС-ЦИС-ын багш, bch_509110@yahoo.com*

Хураангуй

15кВ-ын цахилгаан дамжуулах агаарын шугаманд шувуунаас үүдэлтэй тасралт их байдаг. Шувуу нь ЦДАШ-ын тулгуур дээр суух болон нисэхдээ фазын утас болон газар хооронд дамжуулагч болон тасралтыг бий болгож байна. Тиймээс уг тасралтаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд тулгуурын хийцийг өөрчилсөн. Тулгуурын хийцийг өөрчилснөөр тасралт хэрхэн өөрчлөгдсөнийг тусгасан болно.

Түлхүүр үг: 15кВ-ын ЦДАШ, тасралт, шувуу, тулгуур, хийц.

Оршил

Монгол Улс хамгийн анх 2002 онд Дундговь аймгийн Дэлгэрхангай сумын төвийг 15кВ-ын хүчдэлтэй 58,8км урт шугамаар цахилгаан эрчим хүчээр хангаж, 15кВ-ын хүчдлийн түвшин нэвтрүүлснээс хойш одоогийн байдлаар тус бүс нутагт 16 сумын 878,07км (ЦДАШ), 38 дэд станцыг ашиглалтанд оруулан ашиглаж байна. 2002 оноос хойших 15кВ-ын (ЦДАШ)-ын ашиглалтаас харахад тархмал байдалтай бага хэрэглээтэй хөдөө орон нутгийн хэрэглэгчдийн цахилгаан эрчим хүчээр хангахад хамгийн тохиромжтой техникийн шийдэл болсон.

Эрчим хүчний тоноглолуудад гарч буй нийт гэмтлийн 80 орчим хувь нь цахилгаан дамжуулах агаарын шугам дээр гардаг гэсэн судалгаа байдаг. 15кВ (ЦДАШ)-д гарах тасралтын тоо нь бусад агаарын шугамуудтай харьцуулахад олон байна. Энэ нь дотроо шувуунаас үүдэлтэй тасралт ихэнх хувийг эзэлж байна. 15кВ (ЦДАШ) нь гүн газардуулсан шугам сүлжээ гэдгээрээ 10кВ болон 35кВ (ЦДАШ)-аас ялгаатай юм. Шувуу суух болон нисэх үедээ тулгуур болон фазын утас хооронд далавчаараа хүрсэний улмаас шугамд газардлага гарах, богино залгаа үүсэх явдал их гарч байгаа нь шугамын найдвартай ажиллагаа болон экологид сөрөг нөлөө үзүүлж байна. Шувуунаас үүдэлтэй энэхүү тасралтыг бууруулахын тулд шувуу үргээгч, зориулалтын шувуу суугч зэрэг аргуудыг ашигласан боловч тасралтын тоо буураагүй учир тулгуурын загварыг өөрчлөх арга хэмжээг авч байгаа бөгөөд энэхүү аргыг хэрэглэснээр гарах үр дүнгийн талаар дурдах болно. [2]15кВ-н ЦДАШ-ын гэмтэл, түүний онцлог

15кВ-н шугамын ашиглалтын явцад тухайн шугаманд гарч буй тасралтын тоо нь их байгаа бөгөөд тасралтын дийлэнх шалтгаан нь цаг уурын болон шувуунаас шалтгаалсан тасралт байна. Өндөр хүчдлийн 15кВ-н тулгуурууд нь хээрийн махчин шувууд үүрлэхэд төдийгүй идэш бологч амьтдаа алсаас ажиглах, нүүдлийн үедээ сууж амрахад тохиромжтой биет мөн боловч бүтэц, хэлбэрийн байдлаас үүдэн махчин шувууд хүчдэлд цохиулан олноор үрэгдэх шалтгаан болдог.

Дутуу түгээсэн эрчим хүч

Дутуу түгээсэн эрчим хүч нь түгээх компаний болон хэрэглэгч талуудад аль алинд нь хохирол учруулдаг. Иймд тасралтаас үүдэн гарах дутуу түгээсэн эрчим хүчийг багасгах буюу шугамын тасралт болон гэмтлийг багасгах нь эдийн засгийн хувьд өндөр үр ашигтай юм.

Дутуу түгээсэн эрчим хүчийг дараах томьёогоор олно.

$$E=U*I*\cos\phi*1.73*t \qquad (1)$$

E-дутуу түгээсэн цахилгаан эрчим хүч

U тасарсан хүчдэл

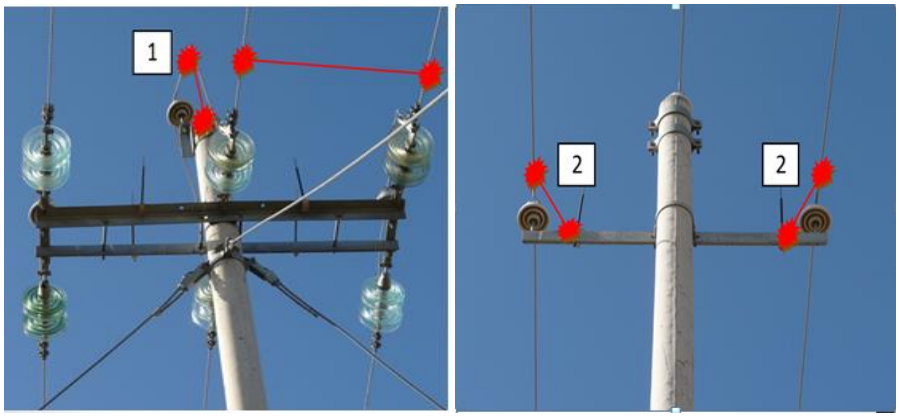
I хэлхээгээр гүйж буй гүйдэл

Cosф-чадлын кэоффицент

t-тасарсан хугацаа

Уг томьёоноос харахад хугацаа(t) ихсэх тутам дутуу түгээсэн цахилгаан эрчим хүч шууд нэмэгдэх нь харагдаж байна.

Тас бүргэд гэх мэт том биетэй шувуу хүчдэлтэй хоёр утасыг далавчаараа холбосны улмаас хүчдэлд цохиулж эндэнэ. Гэхдээ энэ нь 15кВ-н шугамд харьцануй ховор тохиох үзэгдэл бөгөөд энэ тохиолдолд шувууны бие ихээр түлэгдэнэ.



Зураг 1. *Шувуунаас үүдэлтэй тасралтын цэгүүд*

Харин том нөмрөг тас 100см бол, хамгийн жижиг нь бүжимч чогчиго 15 см байна. Биеийн урт 5см-ээс бага шувууны хувьд хүчдэлд цохиулж эндэх боломж алга. Харин 15см-ээс дээш биеийн урттай шувуудын хувьд хүчдэлд цохиулж эндэх магадлал харьцангуй өндөр. Хүчдэлд цохиулж эндсэн шувуудын биеийн урт ба бодгалийн тооны хооронд хамаарал маш бага, өөрөөр хэлбэл 15см-ээс дээш биеийн урттай шувуудын хувьд хүчдэл цохиулж үхэх нь биеийн уртаас үл хамаарна.

Өндөр хүчдэлд цохиулж эндсэн нийт 13 шувуу өдөр болон шөнийн махчин шувууд байжээ. Хүчдэлд цохиулж эндсэн шувуудын дотор махчин шувуу 207 бодгаль(64,1%) харин бусад шувуу 116 бодгаль (35,9%) байна. Олон улсын байгаль хамгаалах холбооны улаан номын ангилалаар ховор зүйлүүд нийт махчин шувууны дотор 31% хүрч байгаагаас үзвэл 15кВ-н шугам нь ховор болон ховордож буй махчин шувуудад их сөрөг нөлөөтэй болно.

Тасралтыг багасгах талаар авч байсан арга хэмжээ ба үр дүн

Холбогдох эрчим хүчний байгууллагууд 15кВ-ын шугамд шувууны үхэл их байгааг харгалзаж өндөр хүчдлийн шугамыг шувуунаас хамгаалах зорилготой хуванцар суурьтай хадаасыг төмөр хөндлөвч дээр байрлуулжээ. Энэхүү хамгаалах арга хэмжээ нь үр дүнтэй биш болохыг “хадаастай шонгийн шувуудын үхэл нь хадаасгүй шонгоос их байсан” судалгаа баталсан.

Сэнс ба шувуу үргээгчийг өргөн ашигладаг цаг хугацааны явцад сэнсний рольк эвдэрч харин шувуу үргээгч нь өвөл хаврын улиралд дээр нь цас тогтож шувуу фазруу ойртох үндсийг бий болгодог.

“БЗӨБЦТС” ТӨХК нь траверс болон дамжуулагчийн багахан хэсгийг тусгаарлагчаар бүрсэн. Энэ тоноглол нь цаг хугацааны явцад нар, бороо, салхинд хуучирч алга болдог. [4], [6]

Шийдвэрлэхээр авсан загвар

Адаацаг 15кВ-н агаарын шугам нь жилд дундажаар 16 тасардаг бөгөөд хамгийн багадаа 8 удаа, ихдээ 29 удаа тасарч жилд дундажаар 30-51 шувуу түүний 8-12 нь шонхор хүчдэлд орж үхдэг байсан. Эдгээр шувууд нь ихэвчлэн анкер тулгуурын 1-р фазын давуулга ба тулгуурын орой хоёрын хооронд хүчдэлд орсон байсан.

Загвар

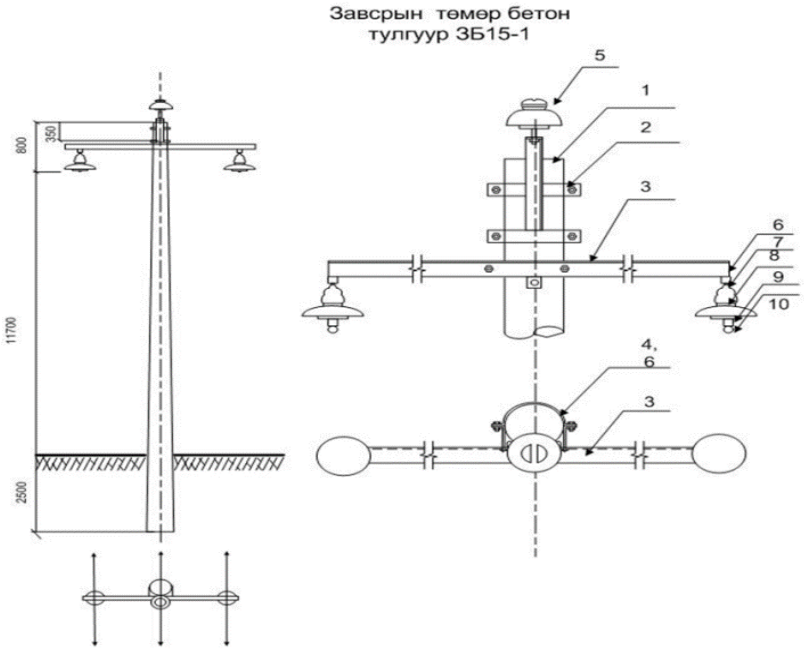
Зураг 2-т үзүүлсэн “Дүүжин тусгаарлагчтай загвар”-ыг товч тайлбарлая. Цахилгаан дамжуулах шугамын дунд фазын дамжуулагчийг барих үүрэгтэй тулгуурын дээд хэсгийг хэвээр үлдээж хөндлөвч (3)-ыг тулгуурын оройн төгсгөлөөс 350 мм-д байрлуулна. Хөндлөвч (3)-ын хоёр талын үзүүрт хавчаар (6) болон ээмэг (7)-оор дамжуулан хөндийрүүлэгч (8) буюу ПС-70 маягийн дүүжин тусгаарлагчийг дүүжилнэ. Дүүжин тусгаарлагчид нэг мөртэй чихэвч (9), задардаг хавчаар (10)-ыг бэхэлж дамжуулагч утсыг барьж тогтооно. [1],[3]

Нэг хэсэг шугамыг өөрчилснөөр гарсан үр дагавар

2015 оны 10-р сард ЭХЯ-ны зөвшөөрлөөр Дундговь аймгийн 35/6кВ-н Тэвшийн-Говь ДС-аас тэжээгддэг 86км Адаацаг 15кВ-ын ЦДАШ-ын хийцийг дүүжин тусгаарлагчтай загвараар өөрчилсөн(Зураг2). Тус шугамыг өөрчлөх үед трассын дагуу шинэхэн үхсэн бололтой 12, хуучин 39 шувууны сэг нийт 51 шувуу тулгуурын доор байсныг цэвэрлэсний 12 нь шонхор шувуу байсан.

2015 оны 10-р сараас 2016 оны 10-р сарын 4-ний хооронд нийт 13 удаа тасарч 18 шувуу хүчдэлд орж үхсэн. Үүнд:

2016 оны 9-р сарын 4-9 хүртэлх өдрүүдийн хооронд Адаацаг 15кВ-н ЦДАШ-н тулгуурын хийц будах их засварын ажил хийгдсэн. Засварын ажлын явцад үзлэг хийхэд нийт 18 шувуу хүчдэлд орж үхсэний 4 нь эдлэг шонхор, 4нь цагаан элэгт, 10нь хэрээ шувуу байсан.[5]



№	Хийцийн нэр	Хэлбэр	нэгж	Тоо	Ф 190/350 тулгуур		Тайлбар
					Нэгж хүнд	Хүнд, кГ	
1	Тулгуур	15 м	ш	1			
2	Толгой	L63x6x175 _63x6x400/660	ш	1	6,83	6,83	
3	Хөндлөвч	L75x6x1700	ш	1	11,71	11,71	
4	Хөндлөвч бэхлэгч	Ф16/660	ш	1	1,04	1,04	
5	Хөндийрүүлэгч	Р-15Т	ш	1	3,3	3,3	
6	Хавчаар	Z-7	ком	4	0,1	0,4	
7	Ээмэг	Q-7	ком	4	0,05	0,3	
8	Хөндийрүүлэгч	ПС-70	ш	2	3,5	7	
9	Нэг мөртэй чихэвч	W-7	ш	2	0,4	0,5	
10	Задардаг хавчаар	У1-7-16	ш	2	0,4	0,4	

Зураг 2. *15 кВ-ын цахилгаан дамжуулах шугамын дүүжин тусгаарлагатай*

Дүгнэлт

Цахилгаан эрчим хүч үйлвэрлэгчдийн хувьд хамгийн гол зорилго нь хэрэглэгчдийг чанартай цахилгаан эрчим хүчээр найдвартай хангах явдал юм. Үүний тулд гэмтлийг шийдвэрлэх нь нэн тэргүүний асуудал билээ. Дээрхи судалгаанд шувуунаас үүдэлтэй гарсан гэмтлийг бууруулахын тулд маш олон арга хэмжээ авсан нь харагдаж байгаа ч эдгээр аргууд нь төдийлэн сайн үр дүнд хүрээгүй байна. Харин тулгуурын хийцийг өөрчлөөд 1 жил болж байгаа бөгөөд шинэчлэл хийснээс хойш тасралт болон хүчдэлд орж үхсэн шувууны тооноос харахад тасралтын тоо дундаж тасралтаас 10 хувиар, үхсэн шувууны тоо 40-65 хувиар буурсан. Судалгаанаас үзэхэд Монгол Улсад ашиглагдаж байгаа 15кВ-ын 4279 км цахилгаан дамжуулах агаарын шугамаас 86 км агаарын шугамын хийцийг өөрчлөхөд жилд 4-8 шонхор шувуу хамгаалсан байна. Монгол улсын хэмжээнд 15кВ-ын агаарын шугаманд бодитоор жилд 400 орчим эдлэг шонхор үхдэг бөгөөд 15 кВ-ын цахилгаан дамжуулах шугамыг бүрэн шинэчилбэл жилд 150-250 орчим болтлоо буурах юм. Мөн эдлэг шонхор шувууны эндэгдэл 37.5-62.5 хувиар буюу 50 хувиар буурах юм. 1998-2005 оны хооронд хийсэн судалгаагаар манай улсад 6000-18000 шонхор шувуу байдаг гэсэн тоо бий. Энэхүү судалгаа хийснээс хойш даруй арван жил өнгөрсөн байна. Мэдээж энэ тоо цөөрсөн байх. Энэхүү өөрчлөлтийг хийвэл шонхор шувууны эндэгдлийг бууруулаад зогсохгүй тоо толгойг өсгөх нь харагдаж байна. Мөн 2016 оны улсын үнэлгээгээр 1 эдлэг шонхор шувуу 12 сая төгрөг гэж тооцвол өөрчлөлт хийснээр жилд 1.8- 3 тэрбум төгрөг хэмнэнэ. Мэдээж хэрэг шувууны эндэгдлийн бууралтыг дагаад тасралт болон дутуу түгээлтийн эрчим хүч буурах бөгөөд өөрчлөлтийг хийвэл эрчим хүчийг 5-10 хувиар хэмнэх боломжтой нь судалганаас харагдаж байна. [7]

Ашигласан материал

"БЗӨБЦДС" ТӨХК 2009-2014 оны тасралтын судалгаа.
Эрчим хүч & engineering 2006(45)
"Ногоон эрчим хүч 2015" бакалавар, магистр, доктор оюутны эрдэм шинжилгээний бага хурлын илтгэлүүдийн эмхэтгэл. 2015
Гомбобаатар С., Амартүвшин П., Rick Harness. "Өндөр хүчдлийн 15Кв-ын цахилгааны шугамаас шувуудад үзүүлэх сөрөг нөлөө, түүнийг шийдвэрлэх арга зам "
Болд С. "Гүн газардуулсан нейтральтай 15кВ-ын цахилгаан дамжуулах агаарын шугамын дүүжин тусгаарлагчтай загвар"
http://www.news.mn/r/135458
http://www.mne.mn/mn/news/show/3180

Зохиогчийн тухай

Энхтөрийн Мөнх-Од: ШУТИС-ийн Цахилгаан системийн автоматжуулалт мэргэжлээр бакалавраар суралцаж байна.

Ганбаатарын Ууганбаяр: ШУТИС-ийн Цахилгаан системийн автоматжуулалт мэргэжлээр бакалавраар суралцаж байна.

Лувсандоржийн Хулан: 2014-оноос ШУТИС-ийн Цахилгаан системийн автоматжуулалт мэргэжлээр бакалавраар суралцаж байна.

Мөнхбаатарын Баттулга: 2006-2010 онд ШУТИС-ийн Цахилгаан системийн автоматжуулалтын мэрэгжилээр бакалавр төгссөн.

2010-2012 онд ШУТИС-ийн Цахилгаан системийн автоматжуулалтын мэрэгжилээр магистр төгссөн.

2010 -2011 онд "Эрчим" ХХК-д инженер, 2011 оноос өнөөг хүртэл ШУТИС-ЭХС-д багшилж байна.

УС ШҮҮРҮҮЛЭГЧТЭЙ БЕТОНЫ ОНОВЧТОЙ НАЙРЛАГЫН СУДАЛГАА

Ганбат Нанжид, Отгончулуун Пүрэвдорж,
Сэр-Од Золжаргал[1], Хулгадай Жанчивдорж[2]

[2]*Э-мэйл: kh_janchiv@naver.com*

Хураангуй

Энэхүү судалгаагаар ус шүүрүүлэгчтэй бетоны оновчтой найрлагын гарган авах боломжийг судаллаа. Ус шүүрүүлэгчтэй бетон гарган авахад хайрга дайргыг зохистой харьцаагаар сонгон авч оновчтой найрлагаар дараах аргуудаар судаллаа. Үүнд: дундаж нягт, шахалтын болон гулзайлтын бат бэх, ус шүүрүүлэлт гэх мэт судалгааг гүйцэтгэлээ. Ус шүүрүүлэгч бетоны оновчтой найрлагаар шахалтын бат бэх нь 13 МПа, гулзайлтын бат бэх нь 7МПа гарсан бол ус шүүрүүлэлт нь ойролцоогоор 23-85сек/литр усыг нэвтрүүлж байгааг тогтоолоо. Энэхүү бетоныг явган зам, дугуйн зам, авто замын зогсоолын талбайд ашиглах зорилгоор инновацид нэвтрүүлэх боломжтойг тогтоолоо. Уг бетоныг зам талбайн тохижилтод ашигласнаар ус тогтож шавар шавхай үүсэхээс урьдчилан сэргийлж ард иргэд цэвэр тохилог орчинд амьдрах таатай нөхцөлийг бүрдүүлэх боломжтой юм.

Түлхүүр үг: *ус шүүрүүлэлт, бат бэх, зам талбай, ус шүүрүүлэгч бетон, шавар шавхай*

1. Оршил

Ус шүүрүүлэгч бетон нь ус цементийн харьцаа тохирсон том ширхэгтэй дүүргэгч, бага хэмжээний элс, бусад нэмэлтээс тогтсон бетон зуурмаг юм. Жигд тархсан том ширхэгтэй дүүргэгчийг ус-цементийн харьцаа 0.25-0.35% хүртэл хольсон бетон зуурмагийн агаар агуулалт нь 11-35% хүртэл[1,2] байж болно.

Ийм бетон зуурмагын ус, агаар нэвтрүүлэх чанар өндөр байдаг. Нөгөө талаас ус шүүрүүлэгч бетоны шахалт, суналт ба гулзайлтын бат бэх нь ердийн бетоныг бодоход бага байдаг нь нарийн дүүргэгчийн орц бага, агаар агуулалт нь их байгаатай холбоотой юм[3]. Ус шүүрүүлэгч бетон нь 19-р зууны дунд үеэс судлагдаж байсан боловч 1980-аад оноос л АНУ-д түгээмэл хэрэглэгдэх болсон. Энэ үед ус шүүрүүлэгч бетон нь үерийн хамгаалалтын далан сувгийн шийдэл гэх мэт замын хучилтын хэрэглээнд ашиглагдаж байсан байна. Уг бетон нь усыг нэвтрүүлэх чанар өндөр учир тогтоол усыг шүүх замаар багасгах боломжтой учир үерийн хамгаалалтын далан сувгийн шилдэг менежментийн практик(BMP) гэж тооцогдож байна[4].

Сүвэрхэг бүтэцтэй бетон нь гадаргуугийн усыг хөрсөнд шингээх, агаар нэвтрүүлэх чадвартай. Сийрэг бүтэцтэй нүхээр ус шүүрсэнээр хатуу хог хаягдлыг шүүж тогтоох хөрсний бохирдлыг бууруулж шүүлтүүрийн үүргийг гүйцэтгэж байна[2]. Ус шүүрүүлэгч бетоны нүхнүүдийн хэмжээ нь дүүргэгчийн төрөл болон ус цементийн харьцаа мөн нягтруулалтын коэффициентоос шалтгаалж янз бүр байна.

---

[1]ШУТИС Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн сургууль, Иргэний ба үйлдвэрийн барилгын инженер ангийн 3 курсийн оюутан

[2]ШУТИС Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн сургууль, Технологийн салбарын дэд профессор, Барилгын материал судлалын төвийн захирал

Ус шүүрүүлэгч бетоныг орчин үед үерийн даланд ашиглаад зогсохгүй авто замын зогсоол, явган замын хучлагад өргөн хэрэглэж байна. Уг бетон нь ердийн бетоныг бодоход сүвэрхэг шинж чанартай учир дуу чимээг дээд зэргээр шингээдэг. Neithalath зэрэг судлаачдын үзэж буйгаар бол ус шүүрүүлэгч бетоны дүүргэгчийн ширхэглэлийн хэмжээнээс хамаарч дуу шингээх чанарт нөлөөлдгийг тогтоосон. Ус шүүрүүлэгч бетоны дүүргэгчийн ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн нь хэдий чинээ сүвэрхэг бүтэцтэй байна төдийн чинээ ус нэвтрүүлэлт болон дуу шингээх чанарууд нэмэгдэж болохыг[5] тогтоосон байна.

Орчин үед ус шүүрүүлэгч бетон нь хөрсний халах нөлөөг бууруулах чиглэлээр байгаль орчинд ашиг тустай гэж АНУ-ын Ногоон Барилгын Зөвлөлөөс Эрчим хүч, байгаль орчны загвар (LEED) хэмээх сертификатыг авсан[1]. Хүн ам нягт суурьшсан хот суурин газарт усыг үл нэвтрүүлэхгүй гадаргуутай

ердийн бетоноор авто зогсоол болон явган зам талбайн хучилтыг их хэмжээний газар нутгийг хамруулан хийх хандлагатай байгаа нь дэлхийн дулаарлыг багахан хэмжээгээр нэмэгдүүлэх хандлагатай байна. Дэлхийн дулаарал бага хэмжээгээр нэмэгдэх шалтгаан нь ердийн бетоны нээлттэй бүтэц багассаны улмаас түүгээр дамжих агаарын болон шингэнийг урсах боломж багассан гэж таамаглаж байна. Энэ нь дээрх бетоныг хучилтад хэрэглэж байгаа судалгаанаас харагдаж байна. [6,7]

Манай орны хувьд авто замын зогсоол, явган замын талбай, хороолол доторх сул хөрсийг төдийлөн тохижуулахгүй байгаагаас хавар, зун, намрын улиралд шавар шавхай маш их үүсэж байна. Үүссэн шавар шавхайгаар авто машин зорчиж дугуйнд наалдсан шавартайгаа хороолол, хот доторх төв засмал зам руу ороод нарийн тоосыг хүрээлэн буй орчинд маш ихээр дэгдээж хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлэх хэмжээний тоосжилтыг үүсгэж байна.

Иймд ард иргэдийн ая тухтай, эрүүл орчинд амьдрах таатай нөхцөлийг бүрдүүлэхийн тулд ус шүүрүүлэгчтэй бетоны оновчтой найрлага тогтоож инновацид нэвтрүүлэх боломжийг судлах шаардлагатай байна.

A. 2. Судалгааны хэсэг

B. 2.1 Ашигласан материал

C. 1) Холбогч материал (binder)

Цемент нь MNS 974:2008 техникийн шаардлагыг бүрэн хангасан дотоодын ХК-нд үйлдвэрлэсэн ердийн портланд цементийг ашиглалаа. Цементийн физик ба химийн шинж чанарыг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 1 Цементийн физик ба хими шинж чанар

Исэл (%)	**SiO_2**	**Al_2O_3**	**Fe_2O_3**	**CaO**	**MgO**	**Na_2O+K_2O**	**SO_2**	**Нягт(cm^2/g)**	**Хувийн гадаргуу**
Цемент	20.57	5.48	3.18	63.03	3.41	0.52	2.23	3.15	3,267

2) Хайрга

Хайрга нь MNS 346:2000 техникийн шаардлагыг бүрэн хангасан “Т”-ХХК-ний угаасан хайргыг ашигласан.

3) Дайрга

Дайрга нь MNS 390:1998 техникийн шаардлагыг бүрэн хангасан “С-Х”-ХХК-ний дайргыг ашигласан.

4) Ус

Ус нь MNS 12439:2012 техникийн шаардлагыг бүрэн хангасан усыг ашигласан.

5) Мяндас утас

Мяндас утасны диаметр нь 0.5 мм, урт нь 30 мм, нягт нь 7.8 г/$см^3$, суналтын бат бэх нь 3,195 МПа түвшинд уян хатан шинж чанартай хаягдал мяндас утас ашигласан.

D. 2.2 Үлгэр бэлтгэх болон арчилгаа

1) Үлгэр бэлтгэх

Тус судалгаагаар дайрга 5 мм шигшүүр дээрх үлдэгдэл 60 % дайрга 2.5 мм шигшүүр дээрх үлдэгдэл 40% дайрга 5 мм шигшүүр дээрх үлдэгдэл 60% хайрга 2.5 мм шигшүүр дээрх үлдэгдэл 40%, хайрга 5мм шигшүүр дээрх үлдэгдэл 60 % хайрга 2.5 мм шигшүүр дээрх үлдэгдэл 40% тус бүр 3 найрлагаар зуурч үлгэрүүдийг 10x10x10 см хэвэнд тасалгааны температурт 1 хоног (24 цаг)-ийн турш хэвэнд хэлбэржүүлсний дараа ердийн тасалгааны тогтмол 20±2 ºС температуртай, RH 60±5 % чийгшилтэй өрөөнд шилжүүлж дараагийн туршилт хүртэл хадгалсан. Үлгэрийн найрлагыг 2-р хүснэгтэд харуулав.

E. 2.3 Судалгааны арга зүй

3 төрлийн найрлагаар зуурч шахалтын болон гулзайлтын бат бэхийг судалсны дараа ус шүүрүүлэлтийг судлаад түүнээс оновчтой үр дүнтэй найрлагаа дахин сонгон авч шахалтын болон гулзайлтын бат бэхийг

нэмэгдүүлэхийн тулд мяндас утсыг холбогч материалын жингийн 0, 0.5, 1, 1.5% тус бүр сонгон авлаа.

1) Шахалт болон гулзайлтын бат бэхийн туршилт

Ердийн тасалгааны тогтмол 20±2ºC температуртай орчинд 1, 3, 7, 28 хоногийн арчлаад шахалтын болон гулзайлтын бат бэхийг MNS 1272:1999 стандартын аргачлалаар туршиж үзсэн.

2) Дундаж нягт

Ердийн тасалгааны тогтмол 20±2ºC температуртай орчинд 28 хоног арчлаад дундаж нягтыг MNS 2122:85 стандартын аргачлалаар туршиж үзсэн.

3) Ус нэвтрүүлэлт

Ус нэвтрүүлэлтийг 100x200мм цилиндр хэвийг ашиглаж, хэвний 50% буюу 100мм түвшинд ус шүүрүүлэгч бетоноо цутгаад ердийн тасалгааны тогтмол 20±2ºC температуртай орчинд 28 хоног бэхжүүлсний дараа ус нэвтрүүлэлтийг ASTM C1701/C1701M-09 стандартын аргачлалаар туршиж үзсэн.

Хүснэгт 2 Ус шүүрүүлэгч бетоны найрлага

Түүхий эд материал (кг/м^3)	Найрлага		
	Д_5mm-60% + Д_2.5mm-40%	**Д_5mm-60% + Х_2.5mm-40%**	**Х_5mm-60% + Х_2.5mm-40%**
Цемент	1	1	1
2.5мм дайрга 40%	40		
5мм дайрга 60%	60	60	
2.5мм хайрга 40%			40
5мм хайрга 60%		40	60
Ус	1	1	1
Мяндас 0, 0.5, 1. 1.5%			0, 0.5, 1. 1.5

3. Судалгааны үр дүн

3.1 Найрлага болон арчилгааны хугацаанаас хамаарсан ус шүүрүүлэгч бетоны бат бэхийн судалгаа

График 1 болон 2-т найрлага болон арчилгааны хугацаанаас хамаарсан ус шүүрүүлэгч бетоны шахалт болон гулзайлтын бат бэхийн үр дүнг харууллаа. График 1-т Д_5mm-60%+Х_2.5mm-40% хольсон үлгэрийн шахалтын бат бэх нь 1 хоногт 2.01, 3 хоногт 2.35, 7 хоногт 3.11, 28 хоногт 3.79MPa гарсан бол Х_5mm-60%+Х_2.5mm-40% хольсон үлгэр 1 хоногт 4.85, 3 хоногт 5.16, 7 хоногт 5.81, 28 хоногт 7.27MPa-ын үр дүн гарлаа. Дээрх 2 үлгэрийн 28 хоногийн дараах шахалтын бат бэх Д_5mm-60%+Х_2.5mm-40% найрлагыг Х_5mm-60%+Х_2.5mm-40% найрлагатай харьцуулахад 1.91 дахин өндөр шахалтын бат бэхтэй гарлаа.

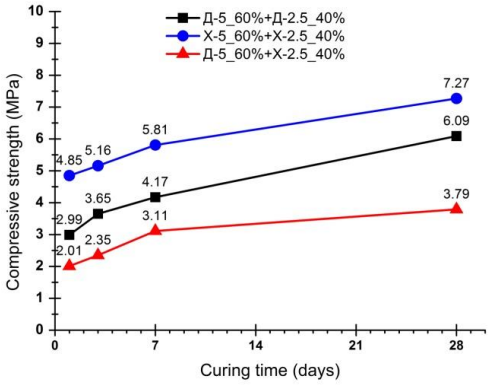


График 1. *Найрлага болон арчилгааны хугацаанаас хамаарсан ус шүүрүүлэгч бетоны шахалтын бат бэхийн онцлог*

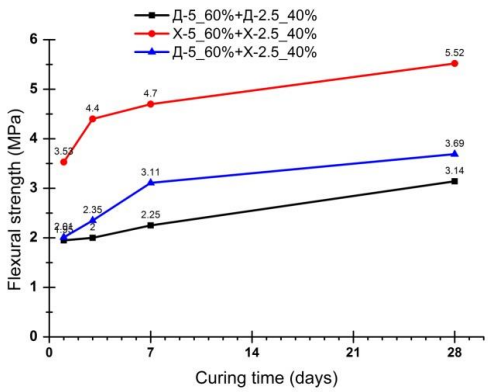


График 2. *Найрлага болон арчилгааны хугацаанаас хамаарсан ус шүүрүүлэгч бетоны гулзайлтын бат бэхийн онцлог*

График 2-т Д_5mm-60% + Х_2.5mm-40% хольсон үлгэрийн гулзайлтын бат бэх нь 1 хоногт 2.01, 3 хоногт 2.35, 7 хоногт 3.10, 28 хоногт 3.69MPa гарсан бол Х_5mm-60% + Х_2.5mm-40% хольсон үлгэр 1 хоногт 2.51, 3 хоногт 2.87, 7 хоногт 3.15, 28 хоногт 4.15MPa-ын үр дүн гарлаа. Дээрх 2 үлгэрийн 28 хоногийн дараах гулзайлтын бат бэх Д_5mm-60%+Х_2.5mm-40% найрлагыг Х_5mm-60%+Х_2.5mm-40% найрлагатай харьцуулахад 1.32 дахин өндөр гулзайлтын бат бэхтэй гарлаа. Иймд шахалт болон гулзайлтын хамгийн сайн үр дүн гарсан оновчтой найрлага нь Х_5mm-60%+Х_2.5mm-40% гэж тогтоож 2-р шатны судалгааг хийхээр сонгон авлаа.

3.2 Найрлагын төрлөөс хамаарсан ус шүүрүүлэгч бетоны дундаж нягтын судалгаа

График 3 найрлагын төрлөөс хамаарсан ус шүүрүүлэгч бетоны дундаж нягтын үр дүнг харуулаа. Графикаас харахад [1, 8] судлаачдын тогтоосон судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад онцын зөрүү ажиглагдахгүй байгааг баталж байна. Ус шүүрүүлэгч бетоны дундаж нягт нь 1600-2000кг/м^3 дотор багтаж байхыг зөвшөөрдөг[1].

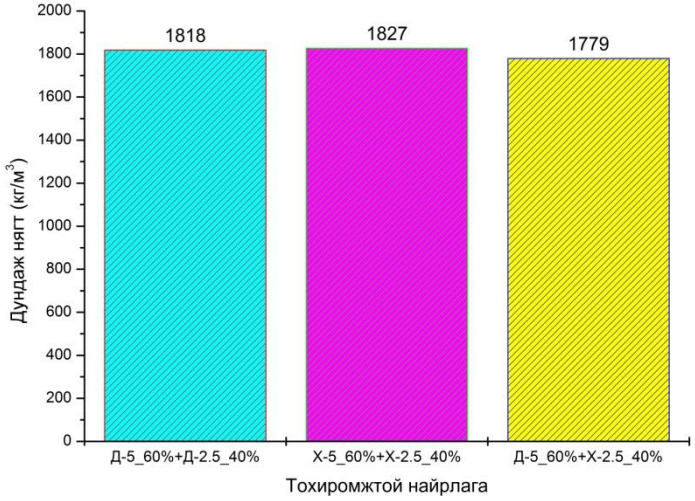


График 3. *Найрлагын төрлөөс хамаарсан ус шүүрүүлэгч бетоны дундаж нягтын судалгаа*

3.3 Оновчтой найрлагатай ус шүүрүүлэгч бетонд мяндас хольж арчилгааны хугацаанаас хамаарсан шахалт болон гулзайлтын бат бэхийн судалгаа

График 4 ба 5-д мяндсан утсыг холбогч материалын жингийн 0%, 0.5%, 1%, 1.5% хольсон үлгэрийн шахалт болон гулзайлтын бат бэхийн үр дүнг харуулав.

Мяндсан утас огт холиогүй найрлагын 28 хоногийн шахалтын бат бэхийн үр дүнг мяндсан утас 1.5% хольсон найрлагатай харьцуулбал 1.93 дахин өндөр бат бэхтэй үр дүн гарлаа. График 4-оос харвал мяндсан утасны орц нэмэгдэх тутам шахалтын бат бэх нэмэгдэж байгааг баталж байна.

График 5-д мяндсан утас огт холиогүй найрлагын гулзайлтын бат бэх нь 1 хоногт 3.53, 3 хоногт 4.4, 7 хоногт 4.7, 28 хоногт 5.52MPa гарсан бол мяндсан утсыг холбогч материалын 1.5% д хольсон найрлагын бат бэх 1 хоногт 5.41, 3 хоногт 5.61, 7 хоногт 6.1, 28 хоногт 8.04MPa-ын үр дүн гарлаа. Дээрх 2 үлгэрийн 28 хоногийн дараах гулзайлтын бат бэх харьцуулахад ойролцоогоор 68.7%-иар өссөн үзүүлэлттэй үр дүн гарлаа. 4 ба 5-р графикаас харвал мяндсан утасны орц нэмэгдэх тутам шахалт болон гулзайлтын бат бэхийн үр дүн нэмэгдэж байгааг баталж байна.

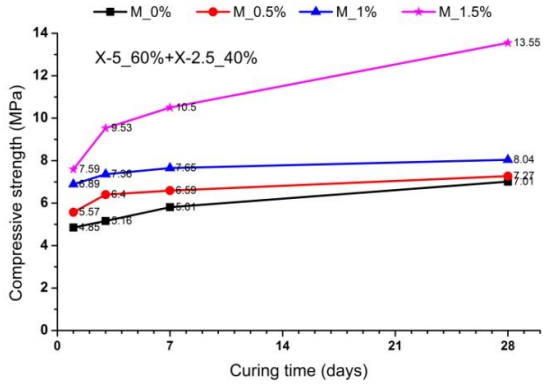


График 4. *Мяндасны агуулалт болон арчилгааны хугацаанаас хамаарсан ус шүүрүүлэгчтэй бетоны шахалтын бат бэхийн үр дүн*

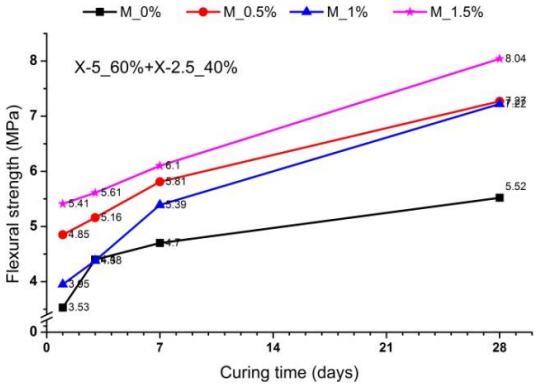


График 5. *Мяндсан утасны агуулалт болон арчилгааны хугацаанаас хамаарсан ус шүүрүүлэгчтэй бетоны гулзайлтын бат бэхийн үр дүн*

3.4 Оновчтой найрлагатай ус шүүрүүлэгч бетонд мяндсан утасны агуулгаас хамаарсан дундаж нягтын үзүүлэлт

График 6-д оновчтой найрлагатай ус шүүрүүлэгч бетонд мяндсан утасны агуулгаас хамаарсан дундаж нягтын үзүүлэлтийг харууллаа. Графикаас харвал мяндсан утасны агуулга нэмэгдэх тутам дундаж нягтын үзүүлэлт ялимгүй нэмэгдэж байна. Гэвч [1], [8] судлаачид 2000кг/м^3 доогуур үзүүлэлтэй байхыг зөвлөсөн байдаг. Иймд судалгааны үр дүнд харшлах үзүүлэлт байхгүйг гэрчилж байна.

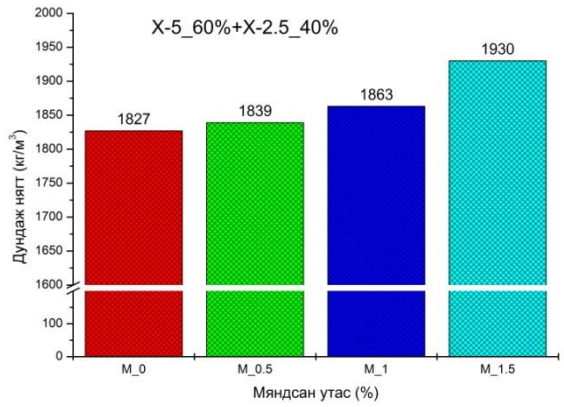


График 6. *Оновчтой найрлагатай ус шүүрүүлэгч бетонд мяндсан утасны агуулгаас хамаарсан дундаж нягтын үзүүлэлт*

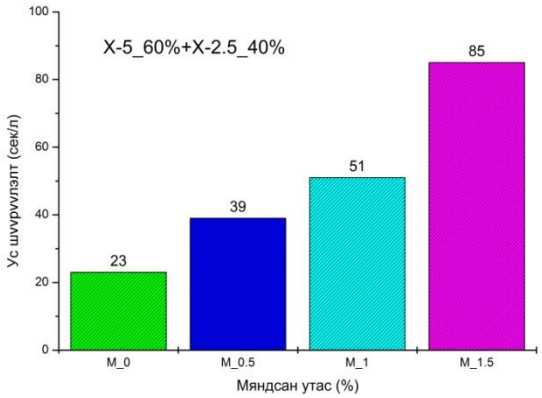


График 7. *Оновчтой найрлагатай ус шүүрүүлэгч бетонд мяндсан утасны агуулгаас хамаарсан ус шүүрүүлэлтийн үр дүн*

3.5 Оновчтой найрлагатай ус шүүрүүлэгч бетонд мяндсан утасны агуулга хамаарсан ус нэвтрүүлэлтийн үзүүлэлт

График 7-д оновчтой найрлагатай ус шүүрүүлэгч бетонд мяндсан утасны агуулгаас хамаарсан ус нэвтрүүлэлтийн үр дүнг харууллаа. Графикаас харвал мяндсан утасны агуулга нэмэгдэх тутам ус нэвтрүүлэх үзүүлэлт буурч байна.

Мяндсан утас огт холиогүй найрлага мяндсан утсыг 1.5% хольсон найрлагатай харьцуулбал 27%-иар буурч байна. Үүнийг мяндсан утас замбараагүй байрлалд тархсанаас ус шүүрэхэд саад болж байна гэж таамаглаж байна.

Дүгнэлт

1. Нэгдүгээр шатны туршилтын үр дүнгээс харахад шахалтын болон гулзайлтын бат бэхийн хамгийн сайн үр дүнгийн оновчтой найрлага нь X_5mm-60%+X_2.5mm-40% гэж тогтоож 2-р шатны судалгааг хийхээр сонгон авлаа.
2. Хоёрдугаар шатны туршилтын үр дүнгээс мяндсан утсыг холбогч материалын жингийн 1.5% хүртэл нэмснээр шахалтын бат бэхийг ойролцоогоор 45%-иар, гулзайлтын бат бэхийг 60%-иар нэмэгдүүлэх боломжтойг баталлаа.
3. Ус нэвчүүлэх судалгаанаас харахад 1л усыг ойролцоогоор мяндсан утасны агуулгаас хамаарч ойролцоогоор 23-85 секунд орчим нэвтрүүлж байгааг олж тогтоолоо.
4. Ус шүүрүүлэгч бетоны оновчтой найрлага гарган авснаар инновацийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлж авто зогсоол болон явган зам, дугуйн зам талбайн тохижилтод ашиглах боломжтойг нотоллоо.
5. Гуравдугаар шатны судалгаа нь цаашид уг бетонд өнгө оруулах, арматурчлалыг орлох өөр материал олж тогтоох, удаан эдэлгээт чанар/ хүчил шүлтэд тэсвэрлэл, хүйтэн тэсвэрлэлт/ гэх мэт судалгааг хийх төлөвлөгөөтэй байна.
6. Уг бетонд өнгө оруулснаар гудамж талбайн тохижилт гэгээлэг, цэвэр тохилог орчинд ард иргэдийг амьдрах таатай нөхцөлийг бүрдүүлэх боломжтой юм.

Ашигласан ном зохиол

[1] Tennis PD, Leming ML, Akers DJ. Pervious CONCRETE PAVEMENTS. TECHNICAL REPORT, EB302.02. PORTLAND CEMENT ASSOCIATION, SKOKIE, ILLINOIS, AND National Ready Mixed Concrete Association, Silver Spring, Maryland; 2004.

[2] Schaefer VR, Wang K, Suleiman MT, Kevern J. Mix design development for pervious concrete in cold climates. Technical report. National Concrete Pavement Technology Center, Iowa State Univ., Ames, Iowa; 2006.

[3] Beeldens A, Van Gemert D, Caestecker C. Porous concrete: laboratory versus field experience. In: Proc 9th int symp concrete roads, Istanbul, Turkey; 2003.

[4] Bury MA, Mawby CA, Fisher D. Making pervious concrete placement easy: using a novel admixture system. Concrete in Focus Fall; 2006. p. 55–9.

[5] Neithalath N, Weiss J, Olek J. Characterizing enhanced porosity concrete using electrical impedance to predict acoustic and hydraulic performance. Cem Concr Res 2006;36:2074–85.

[6] Haselbach L. Pervious concrete and mitigation of the urban heat island effect. In: Proc 88th annual meeting transportation res board; 2009.

[7] Kevern JT, Schaefer VR, Wang K. Temperature behavior of a pervious concrete system. In: Proc 88th annual meeting transportation res board; 2009.

[8] Bradley J. Putman, Andrew I. Neptune. Comparison of test specimen preparation techniques for pervious concrete pavements. Construction and Building Materials 25 (2011) 3480–3485

III. [9] 41750 투수 시멘트 콘크리트 포장

Зохиогч

Ганбат Нанжид, Отгончулуун Пүрэвдорж, Сэр-Од Золжаргал нар нь ШУТИС-ийн Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн сургуулийн Иргэний ба Үйлдвэрийн барилгын инженер ангийн 3-р ангид суралцдаг. Г.Нанжид нь суралцах хугацаанд ТОЁОТО сангийн тэтгэлэгт хамрагдсан. Цаашид уг бетонд өнгө оруулах, арматурчлалыг орлох өөр материал олж тогтоох, удаан эдэлгээт чанар /хүчил шүлтэд тэсвэрлэл, хүйтэн тэсвэрлэлт/ гэх мэт судалгааг хийх төлөвлөгөөтэй байна.

Хулгадай овогтой Жанчивдорж нь ШУТИС-ийн Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн сургуулийг Барилгын материалын технологич мэргэжлээр 2005 онд төгссөн бакалавр зэрэгтэй. 2007 онд магистрын зэрэг хамгаалсан. 2008 онд БНСУ-ын Чонбүк Үндэсний Их Сургуулийн барилга архитектурын сургуульд докторантурт суралцаж 2013 онд **“Гурвалсан пуццолан материалд суурилсан урвалжих идэвхтэй нунтаг бетоны физик болон галд тэсвэртэй шинж чанар”** сэдвээр докторын зэрэг хамгаалсан. Одоо төрөлх сургуульдаа багшилж байна. Судалгааны ажлын чиглэл нь бетон, өндөр бат бэхтэй бетон.

ГЕОПОЛИМЕР БЕТОНЫ ШАХАЛТЫН БАТ БЭХИЙН СУДАЛГАА

Б.Зоригтсайхан[1], Э.Чинзориг[2], Д.Оюунбилэг[3]

ШУТИС-ийн Дархан-Уул аймагдахь Технологийн Сургууль
Технологийн салбар
Email: zorigt.batbayr@yahoo.com[1]

Хураангуй

Энэхүү өгүүлэлд хаягдал үнсэнд суурилсан геополимер бетон гарган авах боломжийг судалж, у шахалтын бат бэхийг судалсан зарим үр дүнгийн талаар тусгах болно. Геополимер бетон нь хоёрдогч түүхий эдийг ашигладаг, портландцементийг хэрэглэхгүй учир экологийн хувьд ээлтэй төдийгүй хурдан барьцалддаг, эрт үеийн бэхжилт нь хурдан байдаг давуу талтай.

Судалгааны ажилд Улаанбаатар хотын ДЦС-4(Багануурын нүүрсний орд)-ын дэгдэмхий үнс, натрийн гидроксид, шингэн шил, дүүргэгчийг түүхий эдээр сонгон авч 20 ангийн бетон гарган авах оновчтой найрлагын дагуу сорьц бэлтгэн сорьцыг ердийн орчин 20℃ болон чийг дулааны боловсруулалтыг 90℃-д 24 цагийн барилттай гэсэн 2өөр орчинд арчилсны дараах 7, 28 хоногийн шахалтын бат бэхийг тус тус туршсан.

Геополимер бетоны бат бэхийн үзүүлэлт ердийн орчинд 7 хоногийн бат бэх нь 13МПа, 28 хоногийн бат бэх нь 18МПа, чийг дулааны боловсруулалтыг 105℃-д 24 цагийн турш явуулахад 7 хоногийн бат бэх нь 18МПа, 28 хоногийн бат бэх нь 23МПа нь 20 ангийн геополимер бетон гарган авах боломжтойг урьдчилсан судалгаагаар тогтоолоо.

Түлхүүр үг: *Үнс, хүлэмжийн хий, бат бэх, геополимер*

Удиртгал

Дэлхий дээр жилд дунджаар портландцементийн үйлдвэрлэлээс 1,35тэрбум тонн хүлэмжийн хий ялгардаг гэсэн тооцоо бий. Бетон үйлдвэрлэлд хэрэглэгдэж байгаа цементийг үйлдвэрлэхэд ялгарч байгаа CO_2 нь дэлхий дээр хүний үйл ажиллагаанаас үүсч байгаа нийт CO_2 –ийн 5-8%-ийг эзэлдэг байна[1].

Эрчим хүчний эх үүсвэрийн анхдагч түүхий эд дотор томоохон хувийг нүүрс эзэлдэг. Манай улсын ихэнх ДЦСтанцууд хатуу түлшийг шатаах замаар эрчим хүч үйлдвэрлэдэг. Өөрөөр хэлбэл манай улс эрчим хүчнийхээ 84,4%-ийг дулааны цахилгаан станцаас гаргадаг тул ялгарч байгаа их хэмжээний үнсийг ашиглах олон боломжийг судлах шаардлага байна

Манай улсад үнсийг ашиглах талаар анхны стандартыг 1986 онд “Барилгын материалд хэрэглэгдэх ДЦС-ын үнс, техникийн шаардлага, турших арга”, 2014 онд Бетонд хэрэглэх ДЦС-ын шүүлтүүрийн үнс (MNS6469:2014) стандарт, 2015 онд үнсийг барилгын материалд ашиглах MNS 3927:2015 стандарт батлагдан гарсан нь барилгын материал үйлдвэрлэл, барилга байгууламжид үнсийг ашиглах хууль зүйн

орчин бүрдсэн[2]. Гэтэл манай улсын хувьд хаягдал үнсээ зөвхөн 5% ашиглаж байна гэсэн судалгаа тоо баримт байдаг үлдсэн 95% нь үнс шаарганы сан ба агаарт хаягдаж байгаль орчинд сөргөөр нөлөөлсөөр байна.

Сүүлийн жилүүдэд дулааны цахилгаан станцын хаягдал үнсийг өндөр хөгжилтэй орнуудад геополимер бетоны үйлдвэрлэлд ашиглах боломжийг судалсан эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, илтгэлүүд хэвлэгдэн гарч, үйлдвэрлэлд нэвтрээд байна. Энэ технологи нь үйлдвэрлэлд нэвтэрснээрээ өндөр үнэтэй цементийн хэрэглээг багасгахын зэрэгцээ хүлэмжийн хийг бууруулах боломжтой юм.

Геополимер материалын түүхий эдүүд нь өөр өөр байдаг учраас яг тийм найрлагатай байна гэсэн тодорхойлолт тэмдэглэгдээгүй байна. Хи ба Ван Deventer нарын судалгаанд шүлтийн уусмал ба

хөнгөнцагаант цахиурын нунтагийн харьцаа нь химийн 0,33 байвал геополимержих урвал сайн явагдана гэж тэмдэглэсэн байдаг [3,4].

Үнсийг шүлтээр идэвхжүүлээд цементгүй барилгын материал үйлдвэрлэх боломжийн судалгааг олон улс оронд хийсэн бөгөөд манай орны хувьд эхлэл төдий байгаа ба энэ талаарх судалгааг академич Ж.Тэмүүжин эхлүүлсэн байдаг.

Үнсний химийн найрлагад хөнгөн цагаан, цахиур, кальци болон төмрийн оксидууд голчлон ордог бөгөөд үүнийг шүлтлэг орчинд боловсруулснаар цахиур ба хөнгөнцагааны атомууд нийлэгжиж маш бат бэх салаалсан Si-O-Al-O гинжин холбоог үүсгэх ба үүний үр дүнд геополимерууд нь уулын чулуулгаас дутахааргүй физик механик шинж чанартай болдог байна[5].

Энэхүү өгүүлэлд 4-р ДЦС-ын хаягдал үнсийг шүлтийн уусмалаар идэвхжүүлэн полимержих процессын дүнд геополимер бетон гарган авч, түүний механик шинж чанарыг туршсан судалгааны үр дүнг тусгав.

2. Судалгааны хэсэг

2.1. Судалгаанд ашиглагдсан материал:

- УБ 4-р ДЦС-ын (Багануурын нүүрсний орд) дэгдэмхий үнс
- Дархан ДЦС- ын үнсэн сангийн үнс
- Натрийн гидроксид 8М
- Шингэн шил
- суперпластификатор

Хүснэгт 1. ДЦС-ын үнсний химийн найрлага

Дээжийн нэр	***SiO_2***	***Al_2O_3***	***Fe_2O_3***	***TiO_2***	***CaO***	***MgO***	***P_2O_5***	***SO_3***	***Na_2O***	***K_2O***
*Улаанбаатарын 4р ДЦС-ын дэгдэмтгий үнс**	56.43	12.76	9.84	0.55	15.41	1.82	0,06	-	0.32	1.24
Дарханы ДЦС-ын үнсэн сангийн үнс[6]	51,23	17,76	8,73	0,94	6,48	1,85	0,33	0,6	0.63	1.57

Дүүргэгч:“MNS 0346:2000 Барилгын ажилд хэрэглэх хайрга, буталсан хайрга. Техникийн ерөнхий шаардлага” болон “MNS 0390:1998 Барилгын ажилд хэрэглэх дайрга. Техникийн шаардлага” ба “MNS 0392:2014. Барилгын ажилд хэрэглэх элс. Техникийн шаардлага” стандартын шаардлага хангасан дүүргэгч хэрэглэв.

Идэвхжүүлэгч шүлтийн уусмал: Худалдаанд байгаа 1,53г/см^3 нягттай, шүлтийн модуль нь Ms=2 (SiO_2/Na_2O, Na O=14.7%, SiO_2=29.4%) байх шингэн шил Na_2SiO_3*n H_2O, 99% NaOH-ийн үрлээр бэлтгэсэн 8М, уусмалыг тус тус авч Na_2SiO_3 / NaOH=2,5 байхаар тооцож 2 уусмалыг бетон зуурмаг зуурахаас 1 өдрийн өмнө хольж бэлтгэсэн.

Химийн нэмэлт Суперпластификатор: (Superplasticizer)

Өндөр үзүүлэлттэй поликарбоксилд суурилсан BASF-SP25 уян налархайжуулагч, нягт 1.05г/см^3, шингэн төлөвтэй, цайвар бор өнгөтэй.

2.2. Судалгааны ажлын аргачлал

Геополимер бетоны 28 хоногийн дараах зорилтот шахалтын бат бэх нь 20МПа байхаар тооцож MNS дагуу орцын тооцоог хийсэн бөгөөд урьд өмнө хийсэн судалгааны ажлын үр дүнгээс үндэслэн геополимер бетон хольцын оновчтой бүрдүүлэгчдийг сонгон авав (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Бетоны орц

зуурмаг, kg/m3	Дүүргэгч				үнс	NaOH, mol	NA_2SIO_3	ус	суперпластификатор
	20мм	14мм	7мм	элс					
1	1.941	970.5	970.5	0.33	1.33	160	2.5	-	0.02

Лабораторид бетоныг зуурахдаа эхлээд дэгдэмтгий үнс ба дүүргэгчийг зохих харьцаагаар хольж, дараа нь шүлтийн уусмалаа мөн суперпластификатор нэмэх бөгөөд шаардлагатай бол ус нэмж өгнө. Зуурмагийг нэгэн төрлийн болтол нь зууруулаар зуурах ба энэ нь ойролцоогоор 5 минут орчим байна. Бетон зуурмагаас дээж авч 10*10*10см хэмжээтэй шоо хэлбэрийн сорьцонд хэвлэж, 2 минут орчим доргиулна. Сорьцыг полиэтилен уутаар сайтар ороож, тасалгааны температурт 48 цаг байлгасан. Үүний дараа сорьцын нэг хэсгийг тасалгаанд, нөгөө хэсгийн 105^0С-ийн температурт 24 цагийн турш байлгаж арчилна. Сорьцыг хатаагуурас гаргасны дараа хэвнээс задална. Сорьцын шахалтын бат бэхийг бэхжилтийн 7, 28 хоног дээр туршина.

3. Судалгааны үр дүн

3.1. Үнсний барьцалдах чадварыг сайжруулах

Үнсийг шүлтээр боловсруулан барьцалдах чадварыг нь туршсан үр дүнг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Шүлтээр боловсруулсан үнсний барьцалдах чадварын судалгаа

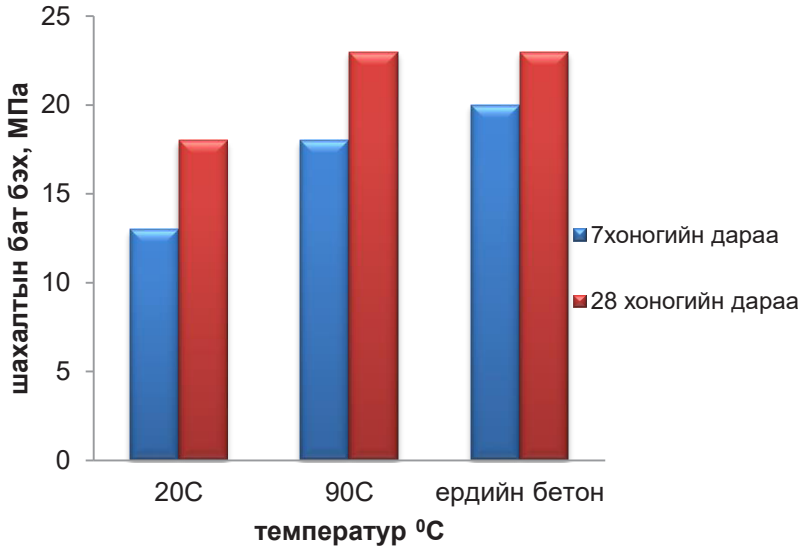
Үнсний нэр	Ердийн нөхцөлд бэхжүүлсэн, хоногийн дараа, МПа		Чийг дулааны боловсруулалт хийсний дараа, МПа	
	7	28	7	28
Дан үнс	0	0	0	0
Шүлтээр идэвхжүүлсэн үнс(УБдэгдэмтгий)	13	18	18,4	23,2
Шүлтээр идэвхжүүлсэн үнс(Дархан үнсэн сан)	9.1	11.4	11.2	13.8

Туршилтын дүнгээс харахад үнс нь дангаараа барьцалдах ямар ч чадваргүй, харин 8М шүлтийн уусмалаар боловсруулсны дараа барьцалдаж, 28 хоногийн дараах шахалтын бат бэх нь дэгдэмтгий үнсний хувьд18-23МПа байсан бол үнсэн санд хадгалагдсан үнсний хувьд 11,4-13,8 МПа болсон байна. Дэгдэмтгий үнсний хувьд хувийн гадаргуу ихтэй, химийн идэвх сайтай аморф цахиурыг агуулсан тул олон жил үнсэн санд хадгалагдсан Дарханы үнснээс илүү идэвхтэй байгаа нь харагдаж байна. Харин Дарханы үнсийг ашиглах

тохиолдолд зайлшгүй урьдчилсан боловсруулалт хийх шаардлагатай. Иймд цаашдын судалгаандаа УБ 4-р цахилгаан станцын дэгдэмтгий үнсийг сонгов.

3.2. Геополимер бетоны шахалтын бат бэхийн судалгаа

Туршилтын дүнгээс харахад геополимер бетоны эхэн үеийн бэхжилт нь сайн явагдах боловч сүүлийн бэхжилт нь удаан явагдана (1-р зураг). Портландцементийн бэхжилтийн үед кальцийн гидроксид, кальцийн гидросиликат нэгдлүүд үүсдэг бол геополимер бетоны хувьд кальцийн гидроалюминат үүсэхээс гадна ус үүсч байдаг.



Зураг 1. *Геополимер бетоны шахалтын бат бэхийн судалгаа*

Энэ ус нь бүрэн урвалд орж гель маягийн бүтцийг үүсгэж дуусах хүртэл бэхжилт явагдана. Туршилтын үед ч гэсэн энэ нь ажиглагдаж бетон сорьцийг хэвнээс салгаснаас хойш маш удаан чийгтэй байдлаа хадгалж байсан болно. Гэхдээ портландцементэн бетонтой адил бат бэхийг авч чадсан.

Дүгнэлт

1. Натрийн гидроксидийн уусмалын концентраци их 8М, Na2SiO3/NaOH=2.5, арчилгааг 90С –ийн температурын хязгаарт явуулахад зорилтот бат бэх болох 20МПа утганд хүрч чадсан хаягдал үнсэнд суурилсан геополимер бетоны гарган авах боломжтой.
2. Геополимер бетоны бат бэхийн өсөлт нь хугацаанаас хамаардаггүй. Учир нь шүлтжих урвалын дүнд амархан барьцалддаг учраас эхэн үеийн бат бэхийн утга нь өндөр гарч өсөлт нь аажим явагддаг. Харин ОРС портландцементийн өсөлт нь хугацааны туршид явагдаж байдаг.

Ном зүй:

[1] Malhotra, V.M. introduction: sustainable Development and Concrete Technology, ACI Concrete international, 2002.24(7):pp.22

[2] Намжилдорж.Б ,Сүнжидмаа.Д , Өлзийбүрэн.Б барилгын материалын байгаль орчинд ээлтэй технологийн үндсүүд. Улаанбаатар: 2015 он. Х.

[3] Zhu P, Sanjayan J. G, and Rangan B.V. (2009), “An Investigation of the Mechanisms for Strength Gain or Loss of Geopolymer Mortar after Exposure to Elevated Temperature”, *Journal of Material Science,* Vol.44, 1873-1880 p.

[4] Siddiqui, K.S. (2007),”Strength and Durability of Low-Calcium Fly Ash-based Geopolymer Concrete”, *Final Year Honours Dissertation*, The University of Western Australia, Perth.

[5] Mohd Mustafa, Al Bakri and H.Mohammed, “ Review on fly ash –based geopolymer concrete without Portlandcement” Journal of Engineering and Technology Research Vol.3(1)- 1-4p, January 2011

ВААРАН ЭДЛЭЛИЙН ТОХИРОМЖТОЙ НАЙРЛАГА ТОДОРХОЙЛОХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА

Н.Энхжаргал[1] , Х.Бямбажаргал[2], , Ц.Загир[3], Г.Бямбадаваа[4] , Н.Оргилсайхан[5]

Монгол улс, ШУТИС, ДаТС
[1] И-майл: naraa_eenjaa@yahoo.com
[5]И-майл: orgil_rock19@yahoo.com

Хураангуй

Шаврын шинж чанарыг эрдэс нэмэлтийн тусламжтайгаар өөрчлөн уран сайхны вааран эдлэл хийх тохиромжтой найрлага гарган авах зорилготой. Туршилтад Өмнөговь аймгийн Мандал-Овоогийн шаврыг үндсэн түүхий эд болгон ашигласан. Уран сайхны вааран эдлэл хийх шавар, хольцод тавигдах хамгийн чухал шаардлага нь хатаалтын мэдрэмтгий шинж, суулт, хайлмагжих температур багатай байх юм. Эдгээр шаардлагуудыг хангахын тулд нэмэлтээр кварцын элс, шилийг ашигласан.

Нэмэлтийг таван өөр найрлагаар төлөвлөж цахиур 16,5-31,7%, шилийг 0-11,7% -иар нэмэв. Ингэж бэлтгэсэн хольцоор сорьц бэлтгэж шинж чанаруудыг туршиж тодорхойлсон.

Нэмэлт хольцгүй шавар эдлэл хэвлэж хатаахад хатаалтын явцад цуурал, хагарал үүсэн бол нэмэлтийг хэрэглэснээр хэв гажилт, цууралт үүсэхгүй болсон. Өөр өөр найрлагуудад хэвлэлтийн тохиромжтой чийглэг 24%-17,9% болж буурчээ.

Сорьцуудыг 50^0C –ын алхамтайгаар 900-1000^0C –д шатааж шинж чанаруудыг тодорхойлоход 900^0C-д шатаасан 0 түвшингийн сорьцын бат бэх хамгийн өндөр буюу 30,9МПа байна.

Өөр найрлага бүхий хольцуудаас -2 түвшингийн сорьцын шугаман суулт хамгийн бага буюу 4,4-8,1 %, ус шингээлт 4-5% байна энэ нь вааран эдлэл үйлдвэрлэх шаврын техникийн шаардлагыг бүрэн хангаж байна.

Түлхүүр үг: *керамик, суулт, ус, нэмэлт*

Удиртгал

Социализмын их бүтээн байгуулалтын үед манай оронд уран сайхны болон ахуйн керамик эдлэлийн үйлдвэрүүд үйл ажиллагаа явуулж дотоодын хэрэгцээг хангаж байсан ч 1990-ээд оноос хойш уг үйлдвэрүүд зогсолтод орж тухайн эдлэлийн хэрэгцээг зөвхөн импортын бүтээгдэхүүнээр хангах болсон. Тийм учраас орон нутгийн түүхий эдийг ашиглан энэ чиглэлийн үйлдвэрлэл, судалгааг дахин хөгжүүлэх зорилгоор судалгааны ажлыг хийлээ. Уг судалгааны үр дүнд түгээмэл тархацтай түүхий эдийг ашиглан уран сайхны, ахуйн, бусад төрлийн керамик вааран эдлэлийг үйлдвэрлэх боломж бий болох юм.

Уран сайхан, гэр ахуйн вааран эдлэлийн үйлдвэрлэл эрхлэхэд түүхий эд, технологид тавигдах нарийн шаардлагаас шалтгаалж үйлдвэрлэгчид цөөрч байгаа. Улмаар уран сайхны ба ахуйн хэрэглээний керамикийн үйлдвэрлэл, гар урлалын хөгжлийн явц удаан байна. Тиймээс байгалийн бохирдол, хольц ихтэй шаврыг ашиглаж нарийн керамик үйлдвэрлэх технологи боловсруулах нь зайлшгүй шаардлага бий болсон.

Судалгааны ажлын зорилго
Нарийн керамик эдлэл хийхэд тохиромжгүй Мандал-Овоогийн шаврыг эрдэс нэмэлт нэмэх замаар вааран эдлэл хийх зохистой найрлага бүхий хольц гарган авах;
Вааран эдлэл хийх техникийн шаардлага хангасан оновчтой найрлага тогтоох;
Шаврын шатаалтын температурыг бууруулах;
Стандартын шаардлага хангасан вааран эдлэл хийх технологи боловсруулах;

[1.2.3.4]Нармандах Энхжаргал, Хүрэлбаатар Бямбажаргал, Цэндсүрэн Загир, Ганбат Бямбадаваа Барилгын материал үйлдвэрлэлийн технологийн инженер ангийн оюутан

[5]Найдандоржийн Оргилсайхан технологийн салбарын багш, магистр, ШУТИС Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн сургууль – Барилгын материал судлалын төв

Судалгааны хэсэг

Шавар: Үндсэн түүхий эдээр сонгосон Мандал-Овоогийн шавар нь каолинит 26-30%, гидрослюд 14-18%, монтмориллонит 2-6%, кварц-30-39%, хээрийн жонш 5-9% агуулсан байна.

Ширхэглэлийн бүрэлдэхүүний хувьд тоосорхог хэсэг ихтэй 1 микроноос жижиг ширхэгтэй хэсэг ≈27% , баяжуулсан шавар дахь нарийн ширхэглэл (0.001мм) ≈32%, чөлөөт цахиур 30-40% байна [1].

Хүснэгт 1. **Шаврын химийн найрлага %**

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	FeO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	MnO	SO_3	У.ж.х
66.5	17.42	3.83	0.85	0.4	1.1	0.5	0.76	2.88	0.02		4.95

Шавар нь саарал шаргал өнгөтэй ба нарийн нунтаглаж жигд найрлагатай болгосны дараа бор шар өнгөтэй болдог. Дундаж нягт 1,93 гр/см^3 болно [1]. Сонгон авсан дээжийн хувьд хэвлэлтийн чийглэг 24% орчим, ерөнхий шугаман суулт 11,4% байна.

Цонхны шил: Судалгаанд цонхны шилийг хайлмагжуулагч нэмэлтийн зориулалтаар хэрэглэсэн. Шилний нягт 2,5гр/см^3 хатуулаг моосын хуваариар 6, шахалтын бат бэх 900-1000МПа байна [2].

Хүснэгт 2. Шилний химийн найрлага %

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	MnO	SO_3
71,8	2	0,1	6,7	4,1	14,8	0	0.02	0,5

Цахиурын чулуу: Кварцит буюу цахиур чулууг аргуунжуулах нэмэлтээр ашигласан ба тунгалагаас сүүн цагаан өнгөтэй, нягт нь 2,6 гр/см^3 , хатуулаг Моосын шаталбараар 7 байна [3]. Элдэв чулуулгийн үе давхрага бүхий хэсгээс ялган цэвэр цахиурын чулууг нунтаглан элс байдалтай болгон нэмэлтийг гарган авсан.

Судалгааны арга зүй:

Судалгаанд шавар, цахиурын элс, шилийг тээрэмдэж 0.315дугаарын шигшүүрээр бүрэн нэвтрүүлж төмрийн хольцыг ялган баяжуулаад -2,-1,0,+1,+2 гэсэн таван өөр найрлагаар ижил нягттай зутан, хуурай хольц бүхий дээж бэлтгэв.

Хүснэгт 3. Хольцын найрлага сонголт %

Түүхий эд	Агуулалт				
	-2	**-1**	**0**	**1**	**2**
Шавар, %	56.6	65	**70**	75	83.41
Цахиурын элс, %	31.7	27.5	**25**	22.5	16.6
Шил, %	11.7	7.5	**5**	2.5	-

Тухайн дээжийг *(MNS 5175 - 2002 Шаварлаг түүхий эд. Шинжилгээний арга)* стандартын дагуу туршиж хэвлэлтийн тохиромжтой чийг, ерөнхий шугаман суултын хэмжээг тодорхойлсон. Мөн энэ стандартын дагуу нэмэлтгүй шаврын шинж чанарууд, шохойн чулууны агуулгыг тодорхойлсон.

Төлөвлөлтийн дагуу бэлтгэсэн хольцуудаар 1,34 гр/см^3 нягттай зутан зуурч 72 цагийн турш санд хольж жигдрүүлсэн. Урьдчилан бэлтгэсэн гөлтгөнөн хэвэнд зутанг цутгаж *(Зураг.1а)* загвар эдлэлийг гарган авсан бөгөөд ердийн *(+20^{0}C температуртай, 60% харьцангуй чийгтэй тасалгааны)* орчинд урьдчилан хатаав. *Зураг.1б*

Хатаасан эдлэлийг 900, 950, 1000^{0}C температурт ижил горимоор шатааж загвар эдлэлийг гарган авав. *Зураг.1в*

Загвар эдлэлтэй ижил найрлага бүхий хольцоор хэвлэлтийн тохиромжтой чийгтэй керамик сорьц, гулдмайг бэлтгэн, шатааж стандартын дагуу ус шингээлт, шахалт, гулзайлтын бат бэхийг туршиж тодорхойлов.



а)



б)

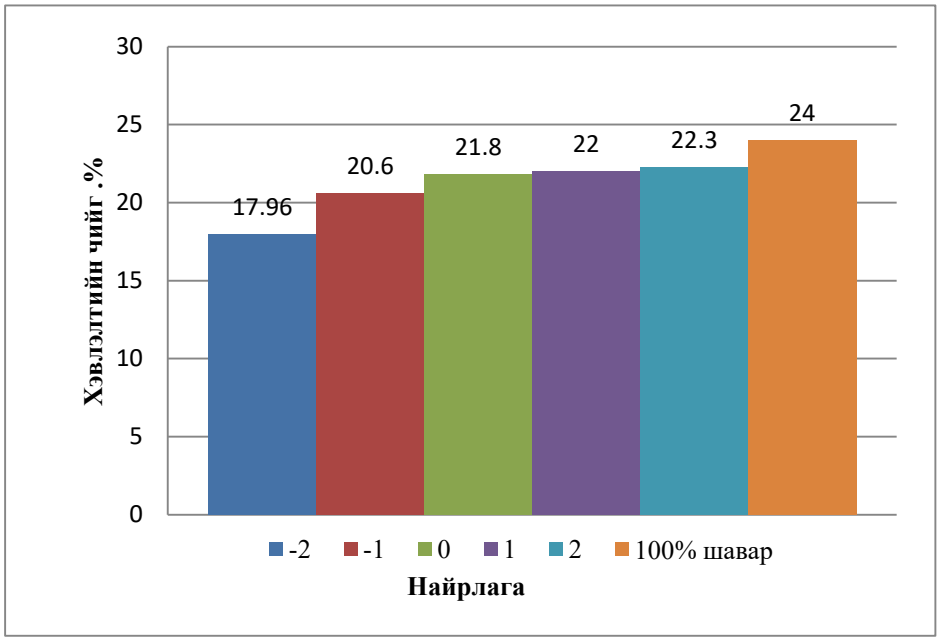


в)

Зураг .1 *а- Хэвэнд цутгах явц* *б- хатаасан эдлэл* *в-шатаасан эдлэл*

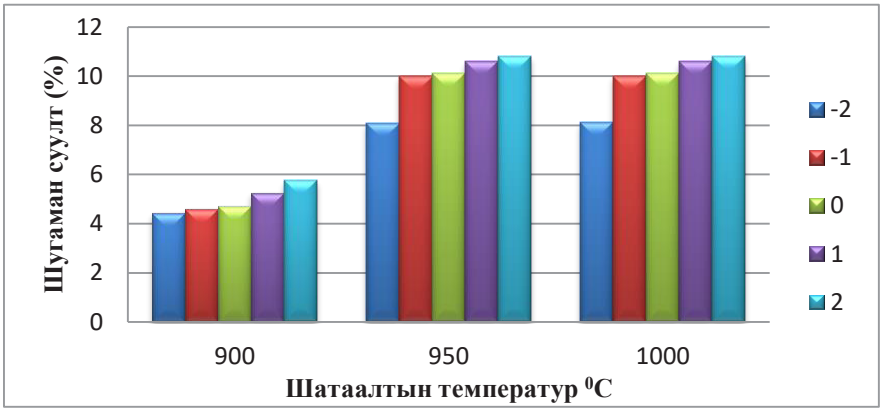
Судалгааны үр дүн

1. Нэмэлт хольц хэрэглээгүй Мандал-Овоогийн шаврын хэвлэлтийн тохиромжтой чийгийг тодорхойлоход 24% байсан бөгөөд (-2) түвшин буюу цахиур 31,7%, шил 11,7% агуулсан хольцын хувьд хамгийн бага буюу 17,9% болж буурсан. Үүний үр дүнд эдлэлийн хатаалтын горимд тавигдах нарийн шаардлагыг багасгаж ердийн тасалгааны нөхцөлд хатаах боломжийг олгож байна.



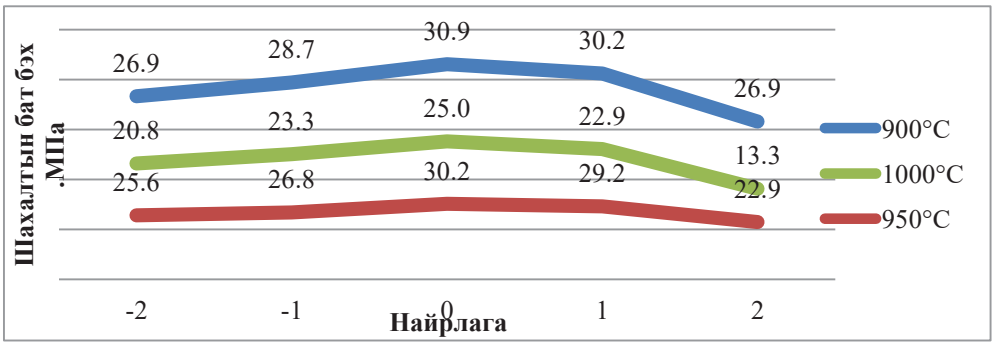
Зураг 2. *Найрлага хэвлэлтийн тохиромжтой чийгийн хамаарал*

2. Бэлтгэсэн эдлэл ба керамик сорьцуудыг 900, 950, 1000^{0}C – шатааж гарган авсан сорьцуудын агшилт буюу шугаман суултыг тодорхойлоход найрлагаас хамааран -2 түвшинд хамгийн бага (4,4%) байна. Уг найрлага бүхий хольцын шугаман суулт нь шатаалтын температур бүрт хамгийн бага (4.4% - 5.7%) байна.



Зураг.4 *Шатаалтын температур шугаман суултын хамаарал*

3. Шахалтын ба гулзайлтын бат бэхийн үзүүлэлтийг туршихад шахалтын бат бэхийн үзүүлэлт нь 900^{0}C температурт шатаасан сорьцууд хамгийн өндөр буюу 26.9-30.9 МПа бат бэхтэй байна.



Зураг.5 *Найрлага, шатаах температураас хамаарсан бат бэхийн хамаарал*

4. Ус шингээлтийн шинж чанарыг тодорхойлоход найрлага бүрт ус шингээлтийн хэмжээ өөр байсан ба шатаасан температур ч чухал нөлөөтэй байна.

Хүснэгт.4 Сорьцын найрлага шатаах температураас хамаарсан ус шингээлтийн үзүүлэлт %

Шатаалтын температур ^{0}C	Ус шингээсэн хугацаа .цаг	Найрлага				
		-2	-1	0	1	2
900C	24	10.11%	11.89%	12.08%	14.29%	16.67%
	48	11.17%	12.33%	14.01%	17.58%	19.12%
	72	11.30%	12.35%	14.1%	17.6%	19.2%
950C	24	4.12%	4.56%	5.58%	10.07%	10.71%
	48	4.25%	4.58%	5.75%	10.89%	11.09%
	72	4.72%	5.02%	6.14%	11.20%	11.50%
1000C	24	4.40%	4.03%	4.92%	4.07%	3.35%
	48	4.65%	4.26%	5.52%	6.14%	4.92%
	72	5.76%	4.38%	5.80%	6.69%	6.01%

Дүгнэлт:

1. Судалгаанд авсан материалын хими эрдэс-зүйн найрлага вааран эдлэл үйлдвэрлэхэд тохиромжгүй тул аргуунжуулагч болон хайлш үүсгэгч нэмэх шаардлагатай.
2. Стандартын шаардлага хангасан ус шингээлттэй вааран эдлэл үйлдвэрлэхэд шавар, аргуунжуулагч, хайлш үүсгэгчийн харьцааг 6:3:1 гэж авах нь тохиромжтой болох нь тогтоогдлоо.
3. Зохистой найрлагаар бэлтгэсэн хольцыг 950-1000^{0}C температурт шатаах замаар 30МПа-аас дээш шахалтын бат бэхтэй эдлэл гарган авах боломжтой.

Ашигласан ном зүй:

[1]. Амгалан Ж.“Галд тэсвэртэй материал” Дархан 2013
[2]. Балжинням В.“Эрдэс ба чулуулаг” Уб., 2010
[3]. Намжилдорж Б. Монгол орны шаварлаг чулуулаг” Уб., 2017
[4]. MNS 5175 -2002 Шаварлаг түүхий эд. Шинжилгээний арга
[5]. http://rifmovnik.ru/lib/2/book28_3.htm
[6]. Солнцев Ю.П. Материаловедение: ХИМИЗДАТ 2002г

МАШИН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН АШИГЛАЛТЫН ҮЛДЭГДЭЛ НӨӨЦИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ НЬ

О.Баярчимэг[a], Ч.Сугаррагчаа[b]

Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн Сургууль Инженерчлэлийн салбар
sugaraa@stda.edu.mn

Хураангуй

Монгол улсын эдийн засгийн тэргүүлэгч салбарын нэг нь уул уурхайн аж үйлдвэрлэл бөгөөд төсвийн татварын орлогын 13 хувь, дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 10 хувь, экспортын 20 гаруй хувийг эзэлдэг[11]. Иймд уул уурхайн үйлдвэрүүдийн ашигт ажиллагаанаас улс орны эдийн засгийн хөгжил ихээхэн хамаарна. Аливаа нэг уурхайн техник эдийн засгийн үзүүлэлтүүд нь уурхайн үндсэн болон туслах процессийн ажиллагаанаас шууд хамаарна. Өнөөгийн байдлаар Монгол улсын уул уурхайн үйлдвэрүүд үндсэндээ ил аргаар олборлолтыг гүйцэтгэж байгаа бөгөөд ашигт малтмалыг олборлох зардлын 50-70%-ийг дангаараа тээвэрлэлтийн зардал эзэлнэ[6,7,8]. Энэ зардлыг бууруулах нь уул уурхайн үйлдвэрүүдэд тулгамдсан асуудлын нэг юм. Иймд манай улсын төсвийн татварын орлогын 13 хувь, дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 10 хувь, экспортын 20 гаруй хувийг эзэлдэг "Эрдэнэт" үйлдвэрийн [12] хүдрийн ил уурхайн технологийн тээврийн хэрэгслийн ашиглалтыг судлан, техник эдийн засгийн хувьд нөөц бүрэн дуусныг зөв тогтоох нь нэн чухал юм. Үүний үр дүнг ашиглан машин тоног төхөөрөмжийн үлдэгдэл нөөцийг тооцох программыг зохиосноор парк шинэчлэлтийг зохион байгуулахад хялбар болно.

Түлхүүр үг: *Гүйлт, бүтээл, хугацаа, эдэлгээ*

Удиртгал Автосамосвалын ашиглалтын зардлыг бууруулж, нэгж бүтээлийг боломжит хэмжээнд нэмэгдүүлэхийн тулд нэг талаас дэлхийн түвшинд үйл ажиллагаа явуулж буй уул уурхайн үйлдвэрүүдийн техник технологийг нэвтрүүлэх, түүний дотор ашиглалтын горимын үзүүлэлтүүдийг тухайн нөхцөлд оновчтойгоор тогтоох, нөгөө талаас ашиглалтын найдвартай ажиллагааны түвшинг үнэлж судлах, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийн сөрөг нөлөөллийг тооцоолох, бууруулах онол арга зүйг боловсронгуй болгох нь нэн тэргүүний тулгамдсан асуудал. Иймд тус уурхайн нөхцөлд ашиглагдаж буй технологийн тээврийн машин ашиглалтын үлдэгдэл нөөцийг тогтоохын тулд дараах зорилгыг дэвшүүллээ.

Ажлын зорилго Машин тоног төхөөрөмжийн ашиглалт болон техник ашиглалтын коэффициентоос хамааруулж үлдэгдэл нөөцийг тодорхойлох программ боловсруулах.

Зорилт Дээрх зорилгоо биелүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлсэн болно. Үүнд:

- Машин тоног төхөөрөмжийн техникийн ашиглалтанд нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийн зүй тогтлыг судлах;
- Ашиглалтын тодорхой нөхцөлд тээврийн хэрэгслийн эдэлгээний хугацаа, гүйлт, гүйцэтгэсэн ажлаас нь хамааруулан ашиглалтын зэрэглэлийг тогтоож, үлдэгдэл нөөцийг тодорхойлох;

Судалгааны обьект Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн технологийн тээврийн хүнд даацын автосамосвал

Судалгааны арга Судалгааны обьектын ашиглалтын түвшинг тодорхойлохуйц статистик мэдээлэлд үндэслэн магадлалын онол, математик статистик, математик загварчлал, системийн шинжилгээний аргуудыг ашигласан. Судалгааны материал болон судалгааны ажлын үр дүнгийн боловсруулалтыг "Статистика 12.0", "Дерив 5' программ хангамжийг ашиглан гүйцэтгэсэн.

Судалгааны ажлын шинэлэг тал Машин тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын үлдэгдэл нөөцийг тодорхойлох аргачлал боловсруулсан.

1. Тээврийн машины ашиглалтыг тодорхойлох

Автосамосвалын техникийн байдал, ашиглалтын түвшинд үл удирдагдах хүчин зүйлс болох уул-техник, цаг агаар зэрэг олон хүчин зүйлсээс хамаарах ба эдгээр нь чухал нөлөө үзүүлдэг[3,4]. Иймд тодорхой орд газрын хувьд аливаа нэг тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын байдалд хийсэн судалгааны дүнд үндэслэн байгаль - цаг уур, уул-техникийн нөхцөлөөс найдвартай ажиллагааны түвшин хэрхэн хамаарч

өөрчлөгдөж байгаа зүй тогтлыг олж тогтоох нь чухал байдаг. Ингэснээр тухайн төрлийн автосамосвалын цаашдын ажиллагааг хянах, үр ашигтайгаар зөв удирдан зохион байгуулах, техникийн байдал, найдвартай ажиллагааны түвшинг үнэлэх боломж бүрдэнэ. Иймд Эрдэнэтийн технологийн тээврийн машины ашиглалтыг авч үзье(Хүснэгт 1).

“Беларусийн автомашины үйлдвэр”-ийн санал болгосноор Эрдэнэтийн ил уурхайн автосамосвалын гүйлтээс хамааруулж дараах байдлаар зэрэглэл тогтоодог. Мөн Эрдэнэтийн ил уурхайн БелАЗ-75131 маркийн автосамосвалын ашиглалтын эдэлгээний хугацааг 2014 хүртэл 6 жилээр тооцож байсан ба 2015 оноос дэлхийн болон монгол улсын эдийн засгийн хямралаас үүдэн 7 жил болгон тогтоосон ба энэ нь техник болон ашиглалтын үзүүлэлтийг тооцоогүй.

Хүснэгт 1

Автосамосвалуудын гүйлтийн зэрэглэлийн үзүүлэлтүүд (2015он)

№	№	Ашиглалтанд орсон сар.өдөр.жил	Нийт гүйлт,мян.км	Зэрэглэл	Нийт ачаа эргэлт саяткм	Ажилласан жил
1	51	12/31/06	821.1	IV	48.761	9
2	52	12/31/06	821.1		47.737	9
3	53	03/31/08	769.8		41.428	7
4	54	03/31/08	786.6		42.587	7
5	55	05/31/08	100.0	I	6.001	1
6	56	05/31/08	100.0		6.445	1
7	57	05/31/08	750.6	IV	39.633	7
8	58	05/31/08	768.9		35.956	7
9	59	11/30/10	541.2		30.198	5
10	60	11/30/10	526.3		31.170	5
11	61	11/30/10	535.8		27.192	5
12	62	11/30/10	505.2		27.032	5
13	63	12/31/11	390.3	III	26.820	4
14	64	12/31/11	415.6		24.700	4
15	65	12/31/11	413.0		19.090	4
16	66	02/29/12	393.4		18.434	3
17	67	02/29/12	379.9		20.192	3
18	68	09/30/12	315.2		19.227	3
19	69	09/30/12	296.4	II	18.148	3
20	70	09/30/12	310.7	III	14.972	3
21	71	12/31/13	175.5	II	13.624	2
22	72	12/31/13	176.9		14.041	2
23	73	12/31/13	166.6		14.187	2
24	74	12/31/13	167.7		14.209	2
25	75	01/01/14	105.0	I	7.014	1
26	76	01/01/14	105.0		6.377	1

Зургаас харахад 38 хувь буюу 10 ш автосамосвал IV зэрэглэлд, 26 хувь буюу 7 ш автосамосвал III зэрэглэл буюу 2016 он дуусах IV зэрэглэл рүү орох магадлалтай байгаа ба нийт машины 64 хувь нь нормоо биелүүлсэн байна. Манай улс шиг импортын тоног төхөөрөмж ашигладаг орны хувьд энэ нь ашиглалтын зардлыг өсгөх улмаар техникийн нөөцийг гүйцэт ашиглахгүй байх магадлалтай. Иймээс манай орны ашиглалтын онцлог нөхцөлийг тусгасан зэрэглэлийн хэм хэмжээг боловсруулж, түүнд үндэслэн зэрэглэлийг боловсронгуй болгох нь нэн тэргүүнд шийдвэрлүүштэй чухал асуудлуудын нэг зайлшгүй мөн[1]. Иймд дан ганц гүйлтээс хамааруулан зэрэглэл тогтоосон нь дутагдалтай. Өөрөөр хэлбэл хийсэн

ачаа эргэлт, ажилласан хугацаа, гүйлтээс хамааруулан зэрэглэл тогтоох дан гүйлтээс хамааруулан тогтоосноор илүү бодит үр дүн уурхайд өгнө. Эрдэнэтийн ил уурхайд ашиглагдаж буй автосамосвалуудын 2007-2015 оны хүртэлх нэг жилд хийсэн ачаа эргэлт, гүйлт, ажилласан хугацааны дундаж $T_н$=6200 цаг, L=110000 км, Q=6.0 сая.т·км нийт ашиглагдах жил, гол нэр төрлийн эд анги агрегатын тархалтын хууль болон техник ашиглалтын коэффициентоос хамааруулж дараах зэрэглэлийг тогтоож болно[2]. Иймд тус уурхайн нөхцөлд БелАЗ-75131 маркийн автосамосвалын паркын хувьд 7 жил ашиглана гэж үзвэл дараах зэрэглэлийг тогтоож болно.

Хүснэгт 2

Автосамосвалуудын ачаа эргэлт, гүйлт, ажилласан цагийн зэрэглэлийн үзүүлэлтүүд

№	Машины дугаар	Ачаа эргэлт, сая.ткм	Зэрэглэл	Гүйлт, мян.км	Зэрэглэл	Ажилласан цаг	Зэрэглэл
1	51	48.761		821.1		48976	
2	52	47.737		821.1	IV	54254	IV
3	53	41.428		769.8		34914	III
4	54	42.587	IV	786.6		36241	IV
5	55	6.001		100	I	4145	
6	56	6.445	I	100		5567	I
7	57	39.633		750.6	IV	35521	
8	58	35.956		768.9		28955	
9	59	30.198		541.2		33366	
10	60	31.17		526.3	III	33546	
11	61	27.192		535.8		33780	
12	62	27.032		505.2		33203	
13	63	26.82		390.3		25729	
14	64	24.7	III	415.6		27303	
15	65	19.09		413		26345	III
16	66	18.434		393.4	II	18591	
17	67	20.192		379.9		18292	
18	68	19.227		315.2		15299	
19	69	18.148		296.4		14334	
20	70	14.972		310.7		14525	II
21	71	13.624		175.5		13282	
22	72	14.041		176.9		13851	
23	73	14.187		166.6	I	13584	
24	74	14.209	II	167.7		13434	
25	75	7.014		105		6825	
26	76	6.377	I	105		6868	I

Шинээр санал болгож буй бидний зэрэглэлээр тус уурхайд ашиглагдаж буй технологийн тээврийн машины хувьд 60 хувиас дээш нь I, II зэрэглэлд хамрагдаж байгаа нь парк шинэчлэлтийг цөөнөөр хийх боломжтойг харуулж байна. Эрдэнэтийн ил уурхайн нөхцөлд ашиглаж буй БелАЗ-75131 маркийн автосамосвалын эдэлгээний үлдэгдэл нөөцийг тодорхойлж болно.

2. Автосамосвалын найдвартай ажиллагааны үзүүлэлтээр техникийн үлдэгдэл нөөцийг тодорхойлох нь

Уул уурхайн машинууд тэдгээрийн дотроос хүнд даацын автосамосвалууд үйлдвэрлэсэн заводаас тодорхой эдэлгээний буюу ашиглалтын хугацаатай гарч хэрэглэгчдэд нийлүүлэгддэг боловч тэр хугацаа нь бодит байдалд төдийлөн нийцдэггүй. Учир нь эдэлгээний хугацаа гэдэг нь тухайн машины эдэлгээний хуанлийн хугацааг илэрхийлэх бөгөөд энэ асуудал эрдэмтдийн дунд одоо хүртэл тодорхой түвшинд маргаантай байсаар байгаа болно[6]. Уул уурхайн үйлдвэрлэл нь олон хүчин зүйлийн нөлөөлөлд, улирлын байдалтай ажиллах зэрэг онцлогтой тул тэнд хэрэглэгдэх үндсэн машин тоног төхөөрөмжүүдийн хувьд эдэлгээний хугацааг эдэлгээний нөөц гэж ойлгох нь зүйтэй гэдэгт уурхайн машины талаар судалгаа

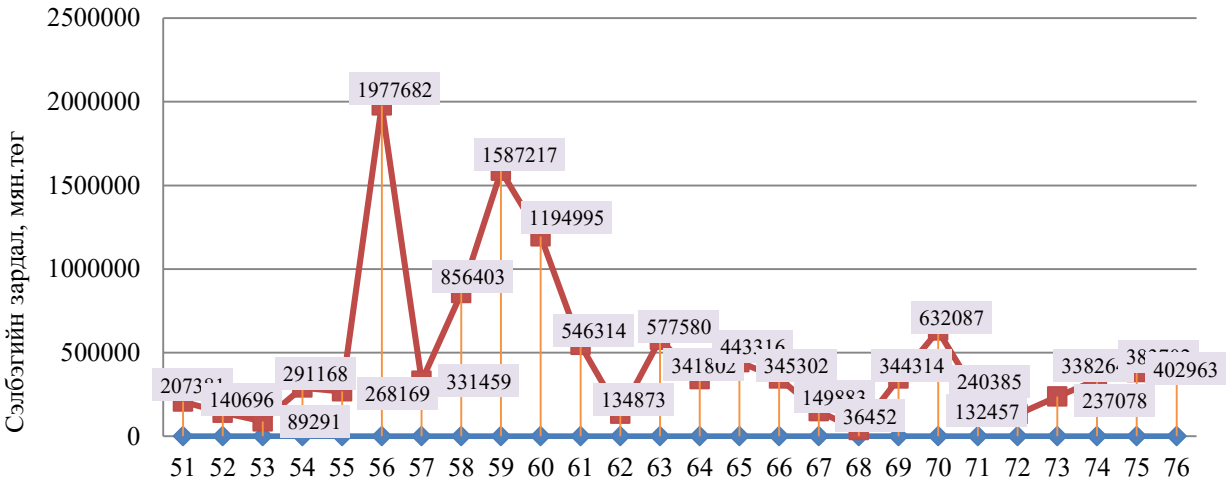
шинжилгээний ажил хийдэг гадаадын тэр дундаа ОХУ- ын олон арван эрдэмтэд санал нэгдэж бүтээлдээ дурдсан байдаг[5,6,9]. Эдэлгээний нөөц нь ажилласан машин.цаг болон хийж гүйцэтгэсэн ажлын

хэмжээгээр илэрхийлэгдэнэ. Ашиглалтанд ороод тодорхой хугацааны туршид хэрэглэгдэж байгаа машины хувьд ашиглагдсан нөөц, ашиглагдах буюу үлдэгдэл нөөц гэж байдаг[9]. Ашиглагдсан нөөц нь тухайн машины өнгөрсөн хугацаанд буюу үлдэгдэл нөөцийг тодорхойлж байгаа мөч хүртэл ажилласан мот.цагаар тодорхойлогдоно.

Автосамосвалын ашиглалтын үр өгөөжтэй нөөцийн ба эдэлгээний хугацааг тогтоох үеийн нэлээд үндэслэлтэй шалгуур нь машины ашиглалтын бүх үе дэх тээвэрлэлтийн ажиллагаанд гарч буй хувийн зардал хамгийн бага байх явдал юм[6].

Автотээврийн ашиглалтын процесст авч үзэж буй загварын эдэлгээний хугацаанд хамгийн бага зардал гаргах үед ашиглалтын өгөгдсөн бүтээлийг хангах шаардлага тавигддаг. Энэ үед машины найдвартай ажиллагааны шаардагдаж буй түвшин хангагдаж байвал зохино. Ашиглалтын явцад автосамосвалын найдварт ажиллагааны түвшин өөрчлөгдөх нь бүтээмж буурах, өртөг зардал ихсэх, (машины засварлагдсан байдалд байлгах) машины чанарын бусад үзүүлэлтүүд доошлох (техникийн бэлэн байдлын коэффициент) зэрэг сөрөг нөлөөг үзүүлдэг.

Автосамосвалын ашиглалтын зардал нь машины техникийн байдлаас шалтгаалж өөрчлөгдөх ба сэлбэгийн зардал, дугуйн зардал, аккумляторын зардлуудыг нэгтгэн авч үзсэн. Улмаар автосамосвалын төрөл тус бүрээр сэлбэг материалын зардал, ашиглалтын нийт зардалд сэлбэг материалын эзлэх хэмжээ, сэлбэг материалын зардлын бүтцийг нэгтгэн 2015 оны байдлаар үзүүлэв (Зураг 1).



Зураг 1. *Технологийн тээврийн машины сэлбэгийн зардал*

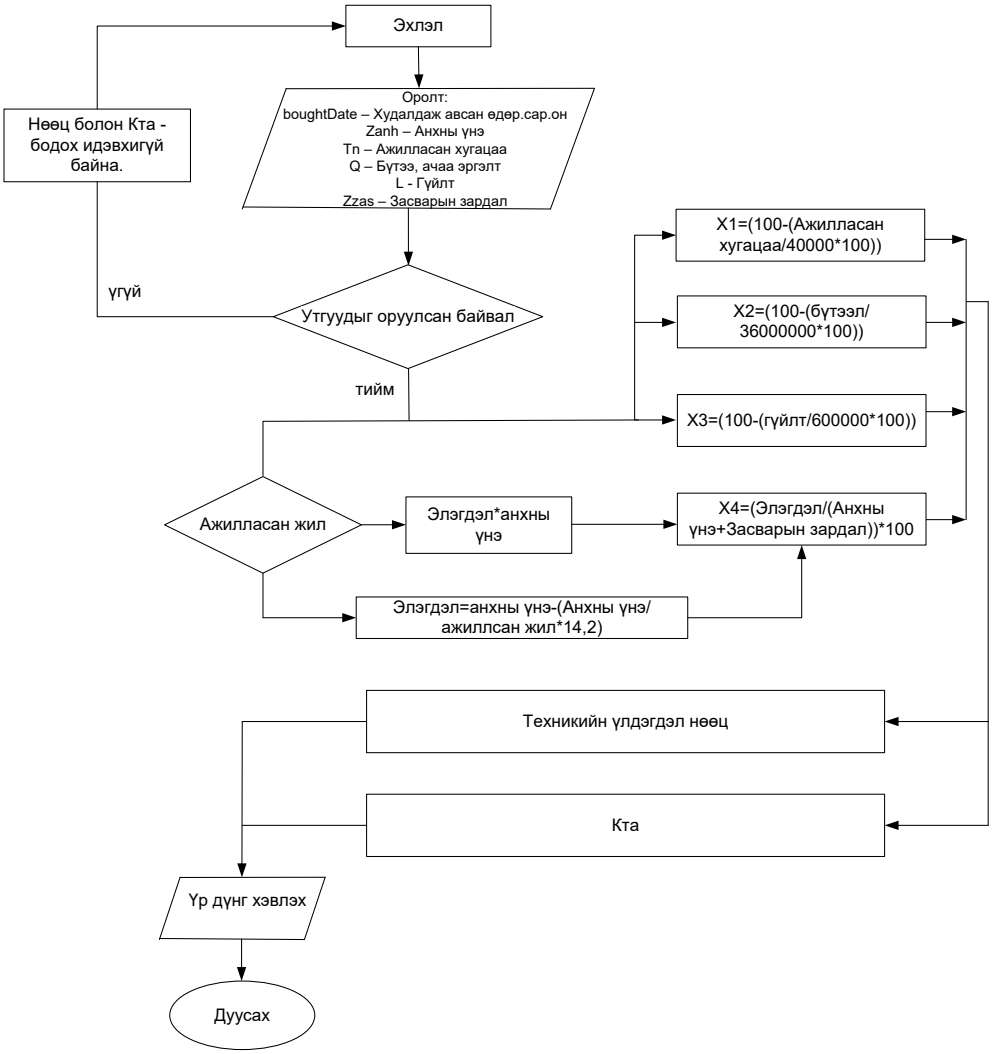
2015 оны байдлаар нийт сэлбэгийн зардлын 20 хувийг их засварын зардал, 48 хувийг дугуй болон аккумуляторын зардал, 32 хувийг засвар техникийн үйлчилгээний зардал эзэлсэн байна. Иймд их засвар болон засвар техникийн үйлчилгээний зардлыг техникийн ашиглалтын үлдэгдэлийг нөөцийг тооцоход тооцх зүйтэй. Харин дугуйн болон аккумуляторын зардал нь нормчлогдсон эд анги учир тооцохгүй байж болно. Иймд Эрдэнэтийн УБҮ-ийн Автотээврийн байгууллагаас технологийн тээврийн ашиглалтын нөөцийг тооцсоныг үзүүлэв (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3

Ил уурхайн технологийн тээврийн машины техникийн нөөц (Эрдэнэтийн ил уурхайн автотээврийн байгууллага)

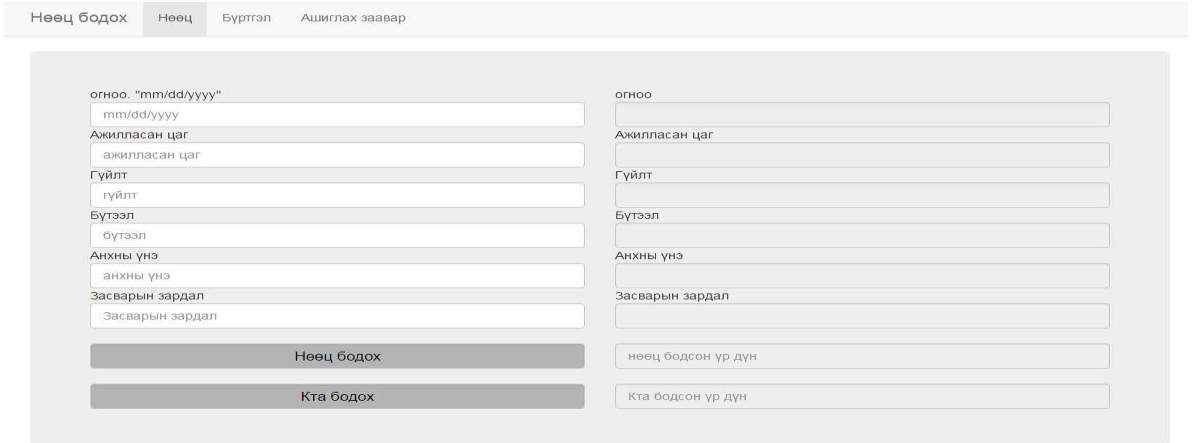
№	№	Ашиглалтанд орсон огна	Худалдаж авсан үнэ, сая.төг	Тогт, %	Элэгдэл, сая.төг	Үлдэх өртөг, сая.төг	Үлдэгдэл нөөц. %	Гүйлт, мян.км	Ажилла сан жил
Технологийн тээврийн машин									
1	51	12/31/06	1,570,509.2	14.2	1,570,509.2	0	0	821.1	9
2	52	12/31/06	1,570,509.2	14.2	1,570,509.2	0	0	821.1	9
3	53	03/31/08	1,570,509.2	14.2	1,246,499.0	324,010.2	79.4	769.8	7
4	54	03/31/08	2,143,878.4	14.2	1,355,712.2	788,166.2	63.2	786.6	7
5	**55**	05/31/08	2,631,506.6	14.2	375,929.5	2,255,577.1	14.3	100.0	1
6	**56**	05/31/08	2,631,506.6	14.2	375,929.5	2,255,577.1	14.3	100.0	1
7	57	05/31/08	1,570,509.2	14.2	1,251,214.0	319,295.2	79.7	750.6	7
8	58	05/31/08	1,570,509.2	14.2	1,246,499.0	324,010.2	79.4	768.9	7
9	59	11/30/10	1,570,509.2	14.2	1,275,819.2	294,690.0	81.2	541.2	5
10	60	11/30/10	1,570,509.2	14.2	1,275,819.2	294,690.0	81.2	526.3	5
11	61	11/30/10	1,570,509.2	14.2	1,273,645.6	296,863.6	81.1	535.8	5
12	62	11/30/10	1,570,509.2	14.2	1,273,645.6	296,863.6	81.1	505.2	5
13	63	12/31/11	1,570,509.2	14.2	1,029,903.9	540,605.3	65.6	390.3	4
14	64	12/31/11	1,570,509.2	14.2	1,029,903.9	540,605.3	65.6	415.6	4
15	65	12/31/11	1,570,509.2	14.2	1,029,903.9	540,605.3	65.6	413.0	4
16	66	02/29/12	1,570,509.2	14.2	771,725.5	798,783.7	49.1	393.4	3
17	67	02/29/12	1,570,509.2	14.2	771,725.5	798,783.7	49.1	379.9	3
18	68	09/30/12	1,570,509.2	14.2	781,765.6	788,743.6	49.8	315.2	3
19	69	09/30/12	1,570,509.2	14.2	781,765.6	788,743.6	49.8	296.4	3
20	70	09/30/12	1,570,509.2	14.2	781,765.6	788,743.6	49.8	310.7	3
21	71	12/31/13	2,631,506.5	14.2	674,126.3	1,957,380.2	25.6	175.5	2
22	72	12/31/13	2,631,506.5	14.2	674,126.3	1,957,380.2	25.6	176.9	2
23	73	12/31/13	2,631,506.6	14.2	674,126.5	1,957,380.1	25.6	166.6	2
24	74	12/31/13	2,631,506.6	14.2	674,126.5	1,957,380.1	25.6	167.7	2
25	75	01/01/14	2,631,506.6	14.2	674,126.5	1,957,380.1	25.6	105.0	1
26	76	01/01/14	2,631,506.6	14.2	674,126.5	1,957,380.1	25.6	105.0	1

Дээрх хүснэгтээс Эрдэнэтийн УБҮ-ийн Автотээврийн байгууллагаас гаргадаг технологийн тээврийн машины нөөцийг тус машины анхны үнэ, гүйлт болон эдийн засгийн үндсэн үзүүлэлтээр тодорхойлж байна. Иймд тус уурхайд ашиглагдаж буй автосамосвалын хувьд техникийн цаашид ажиллах боломжтой машиныг ашиглахгүй байх магадлалтай. Өөрөөр хэлбэл техникиийн хувьд техникийн үлдэгдэл нөөцтэй автосамосвалыг ашиглахгүй байна гэж үзэх болох юм. Иймээс технологийн тээврийн хэрэгслийн үлдэгдэл нөөцийг тогтоохдоо найдвартай ажиллагааны үндсэн цогц үзүүлэлтүүд техник ашиглалтын коэффициентыг тооцож үзэх мөн бүтээл, ажилласан цаг, гүйлт зэрэгээс хамааруулах чухал. Тухайн машин ашиглалтанд орсноос эхлэн бүтээмж, ажилласан цаг, гүйлтээс хамааруулан тооцох алгоритмыг боловсруулав (Зураг 2).



Зураг 2. *Технологийн тээврийн машины ашиглалтын үлдэгдэл нөөцийг тооцох алгоритм*

Дээрх зурагт дүрсэлсэн алгоритмын дагуу г Javascript, загвар нүүрний хэсгийг Bootstrap программуудыг ашиглан Нөөц-1 программыг боловсруулав (Зураг 3).



Зураг 3. *Технологийн тээврийн машины ашиглалтын үлдэгдэл нөөцийг тооцох программ*

Дээрх зурагт Нөөц-1 программын ерөнхий хэлбэрийг харуулсан ба гарнаас өгөгдөл өгч үр дүнг үзүүлэв (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4

Нөөц – 1 программаар эдэлгээний үлдэгдэл нөөцийг тооцсон үр дүн

№	Ашиглалтанд орсон	Үйлдвэрийн тооцсон	Эдийн засгийн хувьд тооцсон	Нийт ачаа эргэлт, сая ткм	Нөөц хувь	Нийт гүйлт, км	Нөөц хувь	Нийт ажилласан цаг, цаг	Нөөц хувь
51	12/31/06	0	0	48.761	0	821.1	0	48976	0
52	12/31/06	0	0	47.737	0	821.1	0	54254	0
53	03/31/08	79.4	78.1	41.428	0	769.8	0	34914	87.3
54	03/31/08	63.2	61.8	42.587	0	786.6	0	36241	0
55	05/31/08	14.3	14.3	6.001	16.6	100	16.6	4145	10.3
56	05/31/08	14.3	14.3	6.445	17.9	100	16.6	5567	13.9
57	05/31/08	79.7	78.4	39.633	0	750.6	0	35521	88.8
58	05/31/08	79.4	77.3	35.956	99.9	768.9	0	28955	72.4
59	11/30/10	81.2	80.2	30.198	83.9	541.2	90.2	33366	83.4
60	11/30/10	81.2	81.2	31.17	86.6	526.3	87.8	33546	83.9
61	11/30/10	81.1	80.6	27.192	75.6	535.8	89.3	33780	84.5
62	11/30/10	81.1	79.5	27.032	75.1	505.2	84.2	33203	83.0
63	12/31/11	65.6	64.3	26.82	74.5	390.3	65.1	25729	64.3
64	12/31/11	65.6	64.3	24.7	68.6	415.6	69.3	27303	68.3
65	12/31/11	65.6	63.7	19.09	53.0	413	68.9	26345	65.9
66	02/29/12	49.1	48.6	18.434	51.2	393.4	65.6	18591	46.5
67	02/29/12	49.1	46.7	20.192	56.1	379.9	63.3	18292	45.7
68	09/30/12	49.8	48.3	19.227	53.4	315.2	52.5	15299	38.2
69	09/30/12	49.8	46.7	18.148	50.46	296.4	49.4	14334	35.8
70	09/30/12	49.8	47.6	14.972	41.6	310.7	51.8	14525	36.3
71	12/31/13	25.6	23.5	13.624	37.8	175.5	29.2	13282	33.2
72	12/31/13	25.6	23.6	14.041	39.0	176.9	29.5	13851	34.6
73	12/31/13	25.6	21.3	14.187	39.4	166.6	27.7	13584	33.9
74	12/31/13	25.6	24.9	14.209	39.5	167.7	27.9	13434	33.6
75	01/01/14	25.6	24.9	7.014	19.5	105	17.5	6825	17.0
76	01/01/14	25.6	19.8	6.377	17.7	105	17.5	6868	17.1

Эрдэнэтийн ил уурхайн автосамосвал бүрийн эдэлгээний үлдэгдэл нөөцийг Нөөц-1 программаар тооцсноор ашиглалтын үлдэгдэл нөөцийг гүйлт, ажилласан хугацаа, ачаа эргэлт тус бүрд үнэлэлт дүгнэлт өгөх боломжтой.

Хэлэлцүүлэг Илтгэлийн Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн Сургуулийн Инженерчлэлийн салбар болон сургуулийн Оюутны эрдэм шинжилгээний хуралд хэлэлцүүлж 3 байранд шалгарсан.

Дүгнэлт

1. Техник ашиглалтын коэффициент, сэргээн босголтын дундаж хугацааны утгаас гүйлт, ажилласан хугацаа, ачаа эргэлт зэрэг ашиглалтын үзүүлэлтүүдээс хамааруулж регрессийн загвар боловсруулснаар зэрэглэлийг тогтоож эдэлгээний үлдэгдэл нөөцийг тооцсон.
2. Шинээр санал болгож буй бидний зэрэглэлээр тус уурхайд ашиглагдаж буй технологийн тээврийн машины хувьд 60 хувиас дээш нь I, II зэрэглэлд хамрагдаж байгаа нь парк шинэчлэлтийг 2016 онд 3 ширхэг, 2017 онд 2 ширхэг машинаар парк шинэчлэлтийг хийх нь зүйтэй гэсэн дүгнэлтэд хүргэж байна.
3. Нөөц -1 программыг ашиглан тээврийн машин тус бүрийг ажилласан хугацаа, гүйлт, ачаа эргэлтийн нормыг биелүүлсэн эсэхээс хамааруулан засвар техникийн үйлчилгээ хийх, актлах эсэхийг тодорхойлоход хялбар болно.
4. Энэхүү аргачлалын дагуу бусад уул уурхайн тээврийн болон бусад төрлийн машин тоног төхөөрөмжийн үлдэгдэл нөөцийг тодорхойлох боломжтой.

Ашигласан ном

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. Сугаррагчаа Ч., Пүрэвтогтох Б., *"Хүнд даацын автосамосвалуудын найдвартай ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох"* ШУТИС Эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхтгэл №3/119 Дархан. 2011- 95-98х
2. Сугаррагчаа Ч., Пүрэвтогтох Б., *БелАЗ-75131 автосамосвалын найдварт ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох нь*. Хүрэлтогоот-2014 ЭШ-ний хурлын эмхтгэл УБ.: 2014 он 94-99х
3. Эрдэнэбат С. *Өрмийн машины найдвартай ажиллагааг судалж, засварын системийг боловсронгуй болгох нь* Док.Дисс Уб., 2007
4. Нанзад Ц. ШУТИС манай эрдэмтэд 17, *Уул уурхайн машины чанар найдвартай ажиллагаа, ашиглалт засвар*., Уб., 2005 он

II. Гадаад хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

5. Астахов А.С. *Динамические методы оценки эффективности горного производства*. М.: Недра, 1973. - 272 с
6. Мариев П. Л, Кулешов А.А, Егоров А. Н, Зырянов И.В. *Карьерный авто транспорт*. Санкт-Петербург, 2004.
7. Зырянов И.В. *Повышение эффективности карьерного автотранспорта в экстремальных условиях экспуатаций*., автореферат канд. дисс. Санкт-Петербург.: 2006.
8. Пүрэвтогтох Б, Орхонтуул Б *Изучение причин простоев и повышение надежности средств технологического автотранспорта СП "Эрдэнэт"* УБ.:2006
9. Буянкин А.В., *Комплексная оценка и прогнозирование показателей качества эксплуатаций карьерных автосамосвалов*. Докт.дисс. Кемерово 2004
10. Болотин В.В *Ресурс машин и конструкций*. Машино стронение, 1990. 448с

III. Бусад

11. *Монгол Улсын 2015 оны нэгдсэн төсвийн танилцуулга.* Монгол Улсын Засгийн газар
12. *"Эрдэнэтийн-Овоо" ордын Төвийн хэсгийг ашиглах техник эдийн засгийн үзүүлэлт*. 2013

ТЭЭРЭМ ДЭХ ГАН БӨӨРӨНЦГИЙН ДҮҮРГЭЛТИЙГ ХЭМЖИХ АРГУУДЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Ц.Гансүх*, Б.Чинзориг**

**Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургууль, Ашигт малтмал баяжуулалтын технологи ангийн 4-р курсийн оюутан*
*** Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургууль, Уул уурхайн тэнхимийн багш*
*e-mail: *gansukh923@gmail.com*

Хураангуй

Тээрэм дэх ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг хэмждэг үндсэн гурван аргыг харьцуулан судалж үр дүнг боловсруулав.

Түлхүүр үг: *Тээрмийн хуяг, ган бөөрөнцөг, Смирнов -Грабсын шалгуур, тээрмийн дүүргэлтийг хэмжих арга*

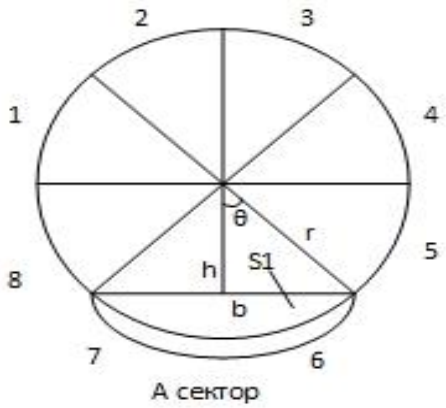
Оршил

Практикт тээрмийн дүүргэлтийг хэмждэг үндсэн гурван арга байдаг бөгөөд энэ 3 аргын талаар судалгаа хийж аль арга нь илүү оновчтой болох, мөн ХАБ талаас эрсдэл багатай аргыг сонгоход уг судалгааны ажлын гол зорилго оршино. Мөн тээрэм дэх ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг нарийн тодорхойлсноор ган бөөрөнцгийн зарцуулалтыг багасгах боломжтой юм.

1. Онолын хэсэг

Тээрэм дэх ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг тодорхойлох арга нь тойргийн секторын талбайгаас адил хажуут гурвалжны талбайг хассан ялгаврыг тойргийн нийт талбайд харьцуулж олох аргачлал юм. Уг аргачлалд үндэслэн тээрэм дэх ган бөөрөнцөг нь тээрмийн ашигтай эзэлхүүний хэдэн хувийг эзэлж буйг тооцдог тээрмийн хүрдний дотоод хананд ган бөөрөнцгийн дүүргэлтээс ил гарч буй тээрмийн хуягийг тоолох, тээрмийн хүрдэн дотор ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийн түвшингээр үүссэн хөвчийн уртыг хэмжих, тээрмийн хүрдний тойргийн төвөөс ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийн түвшингээр үүссэн хөвч хүртэл буулгасан өндрийг хэмжих гэсэн гурван аргаар лабораторийн нөхцөлд туршилт явууллаа.

1.1 Тээрмийн хуягийг тоолж тээрэм дэх ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг тодорхойлох



Зураг 1.1

Ил гарсан хуягийн тоог тодорхойлох

$$N = Nил + Nд \quad (1)$$

Энд: N – нийт хуягийн тоо
Nил – ил гарсан хуягийн тоо
Nд – далд байгаа хуягийн тоо

Θ өнцгийг тодорхойлох

$$\theta = \pi * \frac{Nил}{N} \quad (2)$$

Энд: Nил – ил гарсан хуягийн тоо
N – нийт хуягийн тоо

Тойргийн төвөөс буюу гурвалжны оройгоос буулгасан өндрийг тодорхойлох

$$h = r * \cos\theta \quad (3)$$

Энд: r – тойргийн радиус, м

Тойргийн хөвчийн уртыг тодорхойлох

$$b = 2 * \sqrt{r^2 - h^2} \quad (4)$$

Энд: b – тойргийн хөвчийн урт, м
r – тойргийн радиус, м
h - тойргийн төвөөс хөвч хүртэл буулгасан өндөр, м

А секторын талбайг тодорхойлох

$$S_{сек} = \frac{\pi r^2 * <A}{360^0} \quad (5)$$

Энд: $S_{сек}$ - секторын талбай, м^2
r – тойргийн радиус, м
< A – А секторын өнцөг, град (<A=2*θ)

Гурвалжны талбайг тодорхойлох

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} * b * h \quad (6)$$

Энд: S_{Δ} - гурвалжны талбай, м^2
h - тойргийн төвөөс хөвч хүртэл буулгасан өндөр, м
b – тойргийн хөвчийн урт, м

Тойргийн талбайг тодорхойлох

$$S_{тойр} = \pi r^2 \quad (7)$$

Энд: $S_{тойр}$ – тойргийн талбай, м^2
r – тойргийн радиус, м

Ачаалласан хэсгийн талбайг тодорхойлох

$$S_1 = S_{сек} - S_{\Delta} \quad (8)$$

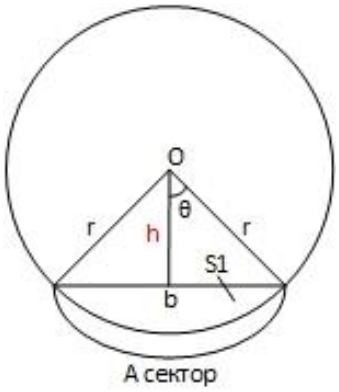
Энд: S_1 – ган бөөрөнцгөөр дүүрсэн буюу ачаалласан хэсгийн талбай, м^2
$S_{сек}$ - секторын талбай, м^2
S_{Δ} - гурвалжны талбай, м^2

Ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг тодорхойлох

$$\text{Дүүргэлт} = \frac{S_1}{S_{\text{тойр}}} * 100\% \quad (9)$$

Энд: S_1 – ган бөөрөнцгөөр дүүрсэн буюу ачаалласан хэсгийн талбай, м^2
$S_{\text{тойр}}$ – тойргийн талбай, м^2

1.2 Тээрмийн хүрдний тойргийн төвөөс буулгасан өндрөөр тээрэм дэх ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг тодорхойлох



Зураг 1.2

Θ өнцгийг тодорхойлох

$$\theta = \arccos\frac{h}{r} \quad (10)$$

Энд: r – тойргийн радиус, м
h - тойргийн төвөөс хөвч хүртэл буулгасан өндөр, м

Тойргийн хөвчийн уртыг 4-р томъёогоор тодорхойлно

А секторын талбайг 5-р томъёогоор тодорхойлно

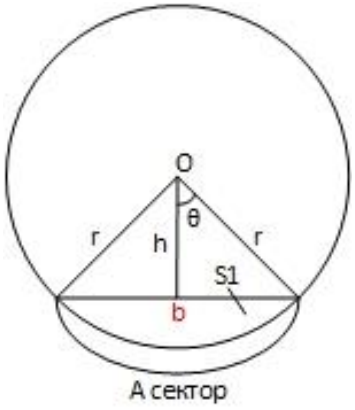
Гурвалжны талбайг 6-р томъёогоор тодорхойлно

Тойргийн талбайг 7-р томъёогоор тодорхойлно

Ачаалласан хэсгийн талбайг 8-р томъёогоор тодорхойлно

Ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг 9-р томъёогоор тус тус тодорхойлно

1.3 Тээрмийн хүрдэн дотор ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийн түвшингөөр үүссэн хөвчийн уртаар тээрэм дэх ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг тодорхойлох



Зураг 1.3

Θ өнцгийг тодорхойлох

$$\theta = \arcsin\frac{b}{2r} \quad (11)$$

Энд: r – тойргийн радиус, м
b – тойргийн хөвчийн урт, м

Тойргийн төвөөс буулгасан өндрийг тодорхойлох

$$h = \sqrt{r^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2} \quad (12)$$

Энд: r – тойргийн радиус, м
b – тойргийн хөвчийн урт, м
h - тойргийн төвөөс хөвч хүртэл буулгасан өндөр, м

А секторын талбайг 5-р томъёогоор тодорхойлно

Гурвалжны талбайг 6-р томъёогоор тодорхойлно

Тойргийн талбайг 7-р томъёогоор тодорхойлно

Ачаалласан хэсгийн талбайг 8-р томъёогоор тодорхойлно

Ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг 9-р томъёогоор тус тус тодорхойлно

2. Туршилтын явц

Туршилт хийхийн тулд 0,205м- ийн голчтой 0,247м-ийн урттай 5,5х6,5 тээрмийн багасгасан загварыг (зураг 2.1) авч ашиглав. Туршилтанд ашигласан ган бөөрөнцгийн хэмжээ 30, 25, 20, 15мм (зураг 2.2) бөгөөд сийрэг нягт нь 4,56т/ м^3.



Зураг 2.1. *Тээрмийн багасгасан загвар*



Зураг 2.2. *Ган бөөрөнцгүүд*

Туршилт явуулсан дараалал

I. Багасгасан загвартаа дурын жинтэй ган бөөрөнцгүүдийг хийж түүнийгээ жинлэж утгыг тэмдэглэж авсан.
II. Тээрмээ хоёр тийш ганхуулан ган бөөрөнцгүүдээ жигд түвшинд байрлуулсан.
III. Бөөрөнцгийн оройг далд ортол нь ус нэмж хийсэн.
IV. Усны түвшинг дээрх гурван аргаар хэмжиж хэмжилтийн утгуудаар харьцуулалт хийсэн.

Дээрх дарааллын дагуу тээрмийн дүүргэлтийг таван ялгаатай тохиолдолд 5 хүнээр паралель хэмжилт хийлгэж нийт 75 хэмжилтийн утгаар туршилтын үр дүнг боловсруулсан. Хэмжилтийн утгуудыг хүснэгт 1-д харуулав.

Хүснэгт 1. Хэмжилтийн утгууд

Хуягийн тоогоор дүүргэлтийг тооцох					
Хүмүүс	Nил (ил гарсан хуягийн тоо)				
	Туршилтын дугаар				
	1	2	3	4	5
I	21.0	22.0	23.4	23.9	25.2
II	20.9	22.1	23.2	23.8	25.1
III	21.0	21.9	23.0	23.9	25.3
IV	20.5	21.5	23.1	24.2	25.5
V	21.2	21.7	23.8	24.0	24.9
Жин Турш., кг	13.359	10.806	8.795	7.331	5.611

Тойргийн төвөөс буулгасан өндрөөр дүүргэлтийг тооцох					
Хүмүүс	h, мм (тойргийн төвөөс хөвч хүртэл буулгасан өндөр)				
	Туршилтын дугаар				
	1	2	3	4	5
I	28	34	42	52	57
II	29	35	43	51	60
III	27	34	43	52	58
IV	27	33	44	51	59
V	26	33	43	51	57
Тойргийн хөвчийн уртаар дүүргэлтийг тооцох					
Хүмүүс	b, мм (тойргийн хөвчийн урт)				
	Туршилтын дугаар				
	1	2	3	4	5
I	198	194	188	180	172
II	197	195	186	178	169
III	200	192	185	178	171
IV	196	193	186	179	169
V	199	194	188	179	169

Туршилтын үр дүн боловсруулалт

Аливаа туршилт судалгааны хэмжиж авсан тоон өгөгдөлд бусдаасаа хэмжээний хувьд хэт ялгарч байдаг хэмжигдэхүүн орох тохиолдол байдаг. Энэ нь судалгааны ажлын хэмжилт, ажиглалтын алдаанаас үүдэн гардаг. Цувааны Xmax, Xmin юм уу эсвэл хэд хэдэн утга байж болно. Хэт ялгарч байж болзошгүй Xi утгыг авч нарийвчлал сайтай Смирнов - Грабсын аргаар шалгаж үзэв.

$$S_x^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (13)$$

Энд: S_x^2 – Дисперс
x_i – i дүгээр утга
$\bar{x}$ - Хэмжсэн утгуудын арифметик дундаж
n – Хэмжилтийн тоо

$$S_x = \sqrt{S_x^2} \quad (14)$$

Энд: S_x– Дундаж квадрат хазайлт

$$V\text{т} = \frac{Xi - \bar{X}}{Sx} * \sqrt{\frac{n}{n-1}} > V\text{x} \quad (15)$$

Энд: Vт – Смирнов – Грабсын туршилтын утга
x_i – Хэт ялгарч байж болзошгүй утга
$\bar{x}$ - Хэмжсэн утгуудын арифметик дундаж
Sx – Дундаж квадрат хазайлт
n – Хэмжилтийн тоо
Vx - Смирнов – Грабсын хүснэгтийн утга

Нэг нөхцөлд 5 удаагийн хэмжилт хийсэн учраас чөлөөний зэрэг f = 5-1 = 4, уг хэмжилтэнд итгэх магадлал P = 0.95 байх үед Vx буюу Смирнов – Грабсын хүснэгтийн утга Vx = 1.689 гэж олдсон.

Vт > Vх буюу Смирнов – Грабсын туршилтын утга хүснэгтийнхээс их үед x_i утга хэт ялгарна. Харин эсрэг тохиолдолд ялгарахгүй. Хэт ялгарах утгуудыг хассаны дараа үлдсэн утгуудын арифметик дунджийг авч тооцонд ашигласан. Хэмжилтийн утгуудад хийсэн шинжилгээ болон хэт ялгарах утгуудыг хасаад үлдсэн хэмжилтийн утгуудыг хүснэгт 2 – 6д тус тус харуулав

Хүснэгт 2. Хуяг тоолж олсон утгуудад хийсэн шинжилгээ

Хэт ялгарах хэмжигдэхүүнийг шалгах /хасах/					
Ариф. дундаж	20.92	21.84	23.30	23.96	25.20
Xmax	21.20	22.10	23.80	24.20	25.50
Xmin	20.50	21.50	23.00	23.80	24.90
Дисперс	0.07	0.06	0.10	0.02	0.05
Дундаж кв хазайлт	0.26	0.24	0.32	0.15	0.22
Vтуршилт max	1.21	1.21	1.77	1.77	1.50
Vтуршилт min	1.81	1.58	1.06	1.18	1.50
Vх (f=4, P=0.95)	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698
Хэт ялгарч буй утга (Xmax)	0	0	ялгарна	ялгарна	0
Хэт ялгарч буй утга (Xmin)	ялгарна	0	0	0	0

Хүснэгт 3. Хэт ялгарах утгуудыг хасаад үлдсэн хэмжилтийн утгууд

Хүмүүс	Nил				
	Туршилтын дугаар				
	1	2	3	4	5
I	21.0	22.0	23.4	23.9	25.2
II	20.9	22.1	23.2	23.8	25.1
III	21.0	21.9	23.0	23.9	25.3
IV		21.5	23.1		25.5
V	21.2	21.7		24.0	24.9

Хүснэгт 4. Тойргийн төвөөс буулгасан өндрийг хэмжсэн хэмжилтэнд хийсэн шинжилгээ

Хэт ялгарах хэмжигдэхүүнийг шалгах /хасах/					
	Туршилтын дугаар				
	1	2	3	4	5
Ариф. дундаж	27.40	33.80	43.00	51.40	58.20
Xmax	29.00	35.00	44.00	52.00	60.00
Xmin	26.00	33.00	42.00	51.00	57.00
Дисперс	1.30	0.70	0.50	0.30	1.70
Дундаж кв хаз.	1.14	0.84	0.71	0.55	1.30
V туршилт max	1.57	1.60	1.58	1.22	1.54
V туршилт min	1.37	1.07	1.58	0.82	1.03
Vх (f=4, P=0.95)	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698
Хэт ялгарч буй утга (Xmax)	0	0	0	0	0
Хэт ялгарч буй утга (Xmin)	0	0	0	0	0

Хүснэгт 4-өөс харахад хэт ялгарах утга байхгүй учир хэмжсэн бүх утгын арифметик дунджийг авч эцсийн тооцонд ашигласан.

Хүснэгт 5. Хөвчийн уртыг хэмжсэн хэмжилтийн утгад хийсэн шинжилгээ

Хэт ялгарах хэмжигдэхүүнийг шалгах /хасах/ бодолт					
	Туршилтын дугаар				
	1	2	3	4	5
Ариф. дундаж	198.00	193.60	186.60	183.80	172.60
Xmax	200.00	195.00	188.00	185.00	174.00
Xmin	196.00	192.00	185.00	183.00	172.00
Дисперс	2.50	1.30	1.80	0.70	0.80
Дундаж кв хаз.	1.58	1.14	1.34	0.84	0.89
V туршилт max	1.41	1.37	1.17	1.60	1.75
V туршилт min	1.41	1.57	1.33	1.07	0.75
Vx (f=4, P=0.95)	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698
Хэт ялгарч буй утга (Xmax)	0	0	0	0	ялгарна
Хэт ялгарч буй утга (Xmin)	0	0	0	0	0

Хөвчийн уртын 5 дугаар туршилтын хэмжилтийн утгуудаас 174 болон 173 хэт ялгарч байгаа учир эдгээр утгуудыг хасч эцсийн тооцонд ашигласан.

Хүснэгт 6. Хэт ялгарах утгуудыг хасаад үлдсэн хэмжилтийн утгууд

Хүмүүс	b, мм				
	Туршилтын дугаар				
	1	2	3	4	5
I	198	194	188	180	
II	197	195	186	178	169
III	200	192	185	178	
IV	196	193	186	179	169
V	199	194	188	179	169

Хэт ялгарах хэмжигдэхүүнүүдийг хассаны дараа гурван аргаар ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг тодорхойлов.

Хүснэгт 7. Ил гарсан хуягийн тоогоор дүүргэлтийг тодорхойлсон туршилтын үр дүн

Д/д	N нийт	N ил	Дүүргэлт, %	Ган бөөрөнцгийн жин, кг		Алдааны утга	
				Онолоор	Туршилтаар	кг	%
0	36	18	50.00	18.582	18.582	0.000	0.00
1	36	21.0	33.58	12.478	13.359	0.881	4.74
2	36	21.8	29.44	10.942	10.806	0.136	0.73
3	36	23.2	23.12	8.592	8.795	0.203	1.09
4	36	23.9	19.96	7.419	7.331	0.088	0.47
5	36	25.2	14.86	5.521	5.611	0.090	0.48
Алдааны дундаж утга						0.23	1.25

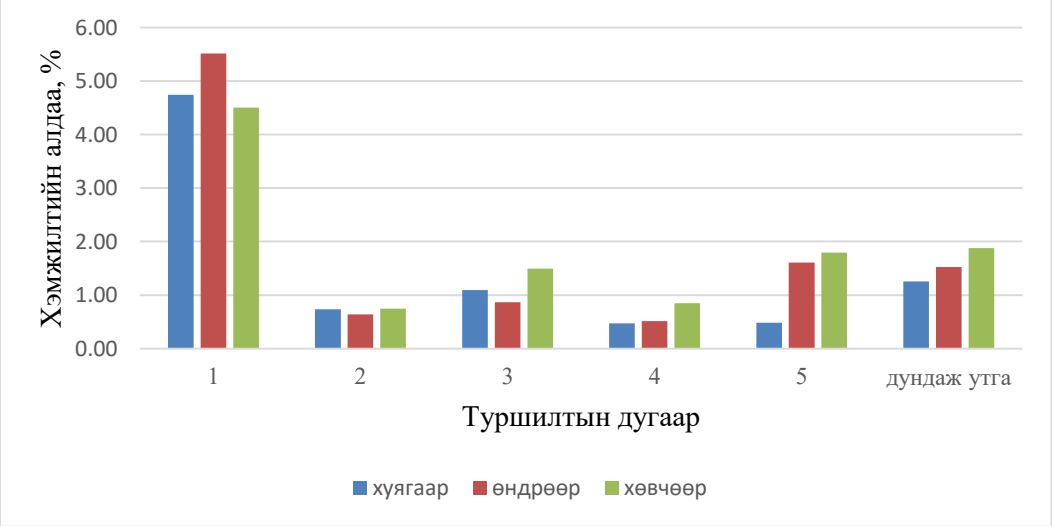
Хүснэгт 8. Хуягийн тоогоор дүүргэлтийг тодорхойлсон туршилтын үр дүн

Д/д	R, мм	θ°	Sт, мм2	S1, мм2	h, мм	Дүүргэлт, %	Ган бөөрөнцгийн жин, кг		Алдааны утга	
							Онол -оор	Туршилт -аар	кг	%
0	102.5	90.00	33006.358	16503.18	0	50.00	18.582	18.582	0.000	0.00
1	102.5	74.50	33006.358	10953.81	27.40	33.19	12.334	13.359	1.025	5.52
2	102.5	70.75	33006.358	9701.89	33.80	29.39	10.924	10.806	0.118	0.63
3	102.5	65.20	33006.358	7954.03	43.00	24.10	8.956	8.795	0.161	0.87
4	102.5	59.90	33006.358	6426.16	51.40	19.47	7.236	7.331	0.095	0.51
5	102.5	55.40	33006.358	5248.54	58.20	15.90	5.910	5.611	0.299	1.61
Алдааны дундаж утга									0.28	1.52

Хүснэгт 9. Хөвчийн уртаар дүүргэлтийг тодорхойлсон туршилтын үр дүн

Д/д	R, мм	θ°	Sт, мм2	S1, мм2	b, мм	Дүүргэлт, %	Ган бөөрөнцгийн жин, кг		Алдааны утга	
							Онол -оор	Туршилт -аар	кг	%
0	102.5	90.00	33006.4	16503.18	205.00	50.00	18.582	18.582	0.000	0.00
1	102.5	74.98	33006.4	11120.62	198.00	33.69	12.521	13.359	0.838	4.51
2	102.5	70.80	33006.4	9720.32	193.60	29.45	10.945	10.806	0.139	0.75
3	102.5	65.54	33006.4	8057.93	186.60	24.41	9.073	8.795	0.278	1.50
4	102.5	63.71	33006.4	7511.20	183.80	22.76	8.457	7.331	1.126	6.06
5	102.5	57.04	33006.4	5662.66	172.00	17.16	6.376	5.611	0.765	4.12
Алдааны дундаж утга									0.63	3.39

Хүснэгт 7,8,9 – ийн буюу гурван хэмжих аргын туршилтын үр дүнгийн алдааг тооцож зураг 3.2-т харуулав.



Зураг 2.3. *Гурван тооцоонд гарсан алдааны харьцуулалт*

Дүгнэлт

1. Уг туршилтанд гарсан алдаанаас харахад тээрмийн дүүргэлт их байхад (1-р туршилт) хэмжилт буруу хийгдэх магадлалтай нь харагдаж байна.

2. Гүйцэтгэсэн туршилтын ажлын үр дүнгээс харахад алдааны утга хамгийн багатай нь тээрмийн ил гарсан хуягийг тоолох замаар ган бөөрөнцгийн дүүргэлтийг тодорхойлох арга болох нь тогтоогдсон.

3. Хэдийгээр ил гарсан хуягийг тоолох арга нь нарийвчлалтай харагдаж байгаа боловч алдаа гарах магадлал нөгөө хоёр аргаас онолын хувьд илүү өндөр. Иймд туршилтыг илүү том загварт явуулвал туршилтын алдаа бага гарах бөгөөд илүү үр дүнтэй байна.

Ном зүй:

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн ном зохиол

1. Авдай Ч.,Энхтуяа Д. “Судалгаа шинжилгээний ажил гүйцэтгэх арга зүй”. Уб.,2007 368 хуудас
2. Козинв В.З “Ашигт малтмал баяжуулах процессын туршилтын загварчлал ба оновчлол”, Уб.,2011, 137 хуудас

II. Бусад

1. www.sagmilling.com backup calculation

ХАЯГДАЛ ЭЛЕКТРОДЫГ ЦУТГУУРЫН КОВШНЫ ДОТОРЛОГООНД АШИГЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА

Г. Цэнд-Аюуш*, Ч.Энхчимээ**

**Ш. Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургуулийн ТҮМ -4 ангийн оюутан*
***Ш. Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургуулийн УУТ-ийн металлургийн багш*
Email: tsendeeganbaa@gmail.com

Хураангуй

Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-ийн Засвар механикийн заводын *Цутгуурын цех байгуулагдсанаас хойш олон жилийн хугацаанд хуримтлагдсан хугарч илэгдсэн цахилгаан нуман зуухны хаягдал графитан электродыг шингэн металл авах цутгуурын ковшны шамотын тоосгоны оронд ашиглах боломжийн талаар судлахад таван удаагийн металл авалтын дараа ковшны ёроолыг харахад электродоор хийсэн голын хэсэгт металл наалдаж үлдээгүй ба* ***электродын шинж чанарт ямар нэгэн өөрчлөлт ороогүй****. Мөн арван удаагийн металл гаргалтын дараа ч электродын шинж чанар өөрчлөгдөөгүй. Энэ нь цутгуурын ковшыг электродоор доторлох боломжтойг харуулж байна .*

Түлхүүр үг: *шамотын тоосго, хаягдал электрод, цутгуурын ковш*

Оршил

Үйлдвэрлэлийн болон ашиглалтын үеийн өндөр температурын орчинд ажиллах дулааны төхөөрөмжийн ашиглалтын явцад 1000 градусаас дээш температурын үйлчлэлд хими, физик механикийн ямарч өөрчлөлтөд ордоггүй материалыг галд тэсвэртэй материал гэнэ. Галд тэсвэртэй материал нь улс ардын аж ахуйн салбарт зайлшгүй хэрэглэгддэг чухал материал юм. Тухайлбал:

Металлургийн салбарт-ган хайлуулах домен мартен, цахилгаан нуман зуухнууд болон ган болон бусад металлууд материалын хайлш, цутгамал халуунаар боловсруулалт хийдэг мөн зөөвөрлөлт хийдэг төхөөрөмжүүдийг доторлох үндсэн материал болдог.

Цутгуурын ковш доторлох процесс нь ЗМЗ-ын цутгуурын цехийн хайлах хэсгийн хувьд металл юүлэх ковшийн доторлогоог шамотын галд тэсвэртэй тоосго болон шаварыг ашиглан хийдэг нь доторлогооны материалыг хамгийн ихдээ 35-40 удаагийн металл юүлэх процесст ашигласны дараа доторлогоог шинээр солино гэж үздэг. Гэвч энэ нь бодит байдал дээр боломжгүй зүйлийн нэг болоод байгаа билээ. Учир нь гэвэл ковш доторлогооны материал 25-30 заримдаа бүр 10-15 удаагийн металл хайлалтын дараа ч дахин солихоос өөр аргагүй болсон байх тохиолдууд гарч байна. Энэ нь зуух доторлогч нарын ажлын ачааллыг нэмэгдүүлж өгөхөөс гадна, цутгуурын цехийн хувьд яаралтай шийдвэрлэхгүй бол цаашдаа ЗМЗ-ын цутгуурын цехийн гаргаж буй зардлын хэмжээг нэмэгдүүлэх, галд тэсвэртэй доторлогооны материал бэлтгэдэг ажилчин албан хаагчдын ажлын ачааллыг нэмэгдүүлж үйлдвэрийн төлөвлөгөөт ажил саатуулж болох ноцтой асуудлын нэг болоод байгаа юм. ЗМЗ-ын цутгуурын цехийн хайлах хэсгийн галд тэсвэртэй материалын төрлийг өөрчлөх болон технологи доо шинэчлэлт хэрэгтэй гэж үзэн судалгаагаа эхлүүлж байна.

1. Онолын хэсэг

Графитыг нэлээд олон төрлийн түүхий эдээс гарган авдаг бөгөөд ерөнхийдөө нүүрстөрөгчийн графит материалыг агааргүй орчинд 2000-3000^{0}С температурт хайлуулан гаргаж авдаг бөгөөд нунтаг, плита, стержень хэлбэртэй үйлдвэрлэдэг боловч графитын өндөр температур, үрэлтэд тэсвэртэй хөнгөн жинтэй гэх мэт физик механикийн өвөрмөц шинж чанарт тулгуурлан авто машины болон аж үйлдвэрийн тоног төхөөрөмж, сансарын техникийн зарим эд ангийг үйлдвэрлэх чиглэлээр өргөн ашигладаг орчин үеийн шинэ материалын түүхий эд юм.

Графит материалын шинж чанар:

Өндөр температурт хайлуулан боловсруулах үед графит дотоод чийглэлээ бүрэн алдаж, барьцалдах боломжгүй болсон байдаг учир холбогч бодис буюу фенолийн давирхайгаар барьцалдуулдаг. Байгалийн гаралтай графитийн түүхий эдийн талсжилтын бүтэц нэгэн жигд байдаггүй бөгөөд түүний 30 хүртэл хувийг /ромбоэдрическая/ дөрвөлсөн атомуудын байрлал бүхий эрдсүүд эзэлдэг. Ийм учраас графитын түүхий эдийг нунтаглаж өндөр температурт хайлуулан боловсруулах явцад эдгээр атомуудын орон тор нь задарч өөрчлөгдөн /гексагональная/ зөв зургаан талт атомуудын талсжилт бүхий хатуу бат бэх

төлөв байдалд шилжин нягтарч техникийн шаардлага хангасан материал гарган авах боломж олгодог. Графитийг өндөр температурт хайлуулан шахах тусам түүний бат бэх шинж чанар нь эрс нэмэгддэг онцлогтой. Түүний найрлага шинж чанарыг аж үйлдвэрлэлийн аль салбарт ямар зориулалтаар ашиглахаас хамаарч өөрчилж болдог.

Физик шинж чанар нь :

Байгалийн гаралтай графитыг рентгенээр харахад нягт нь тогтмол 2265 кг/м3, сүвэрхэг /пористость/ чанар нь 20 – 30% байдаг бол нүүрс буюу нефтийн түүхий эдээс гарган авсан графитын нягт 2160-2230 кг/м3 хооронд хэлбэлздэг бөгөөд сүвэрхэг /пористость/ чанар нь 60% хүртэл сийрэг байдаг. Графитын дулаан дамжуулах чадвар нь бусад материалаас 10000 дахин илүү дулаан шингээлт нь 8 Дж / м*К дээш байхаас гадна 300-1800^{0}С температурт хэв гажилтад ордоггүй учраас галд тэсвэртэй материал юм.

Механик шинж чанар нь :

Графит материалыг боловсруулж 2400-2600^{0}С хүртэл халаахад бат бэх шинж чанар нь эрс дээшилж 100 МПа /шахалтын хүч/-г тэсвэрлэх чадвартай болдог онцлог шинж чанартай материал юм. Металл гадаргуу дээрх хуурай орчинд 10 м/с хүртэл хурдтай үрэлт үүсгэхэд үрэлтийн коэффициент нь 0.03-0.05 хооронд хэлбэлздэг учраас графитаар үрэлтэд тэсвэртэй материал үйлдвэрлэдэг.

Шамот – Хүчиллэг шинж чанартай энэхүү тоосгийг ковшны доторлогоонд ашиглана. Галд тэсвэртэй каолинитын шавраар $Al_2O_3*2SiO_2*2H_2O$ хийнэ., 1770^{0}С – ийг тэсвэрлэх чадвартай материал юм. Химийн найрлага нь : SiO_2 0-60%, Al_2O_3 – 30 – 42%, Fe_2O_3 – 2.5%, CaO – 1.5%,

2. Туршилтын явц, үр дүн

Цутгуурын ковш нь шингэн металлыг зуухнаас юүлж авах хэвэнд цутгах үйл ажиллагааг хийнэ Шингэн металл авах ковшыг тоосгоор доторлоход шамотын тоосго ашиглах ба элэгдэж хуучирсан доторлогооны материал тоосгыг цэвэрлэсний дараа галд тэсвэртэй суурьны тоосго хананы тоосго гэсэн марк бүхий тоосгоор доторлоно. Үүнд шамотын тоосго, шамотын шавар буюу маш нарийн ширхэгтэй нунтаг материал, ус зэрэг нь /барьцалдуулах зорилгоор/ хэрэглэгдэг.

Туршилтанд хэрэглэгдэх зүйлс:

- **Зураг 1.** *Зүсэж бэлтгэсэн электрод*



- **Зураг 2.** *Шамотын нунтаг*



- **Зураг 3.** *Шингэн шил*



Туршилт явуулах дэс дараалал:

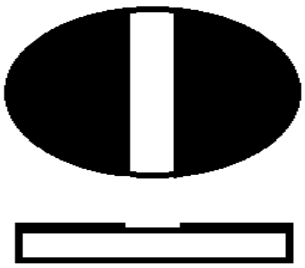
1. Элэгдэж хуучирсан доторлогооны материал, тоосгыг цэвэрлэнэ.
2. Ковшны хананы тоосгыг өрнө.
3. Шингэн шил болон шамотын нунтгийг хольж зуурна.
4. Зүссэн электродоо өрнө.

Үүний дараа бэлэн болсон нэг тоннын шингэн металл авах цутгуурын ковшны уланд цахилгаан нуман зуухны хаягдал графитан электродыг тоосгоны хэмжээтэй зүсэж гол хэсэгт нь байрлуулан металл авсан.

Таван удаагийн металл авалтын дараа ковшны ёроолыг (зураг-4) харахад электродоор хийсэн голын хэсэгт металл наалдаж үлдээгүй харин тоосгоор хийсэн хоёр захын хэсэгт металлын үлдэцтэй байсан(зураг-5) ба электродын шинж чанарт ямар нэгэн өөрчлөлт ороогүй. Мөн арван удаагийн металл авалтын дараа ч электродын шинж чанар өөрчлөгдөөгүй.



Зураг 4.



Зураг 5.

3. Судалгааны эдийн засгийн тооцоо

№	Нэр төрөл	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ (тн)	Нэгжийн үнэ (ам.дол)	Нийт үнэ (ам.дол)
1	Шамотын тоосго	Тн	1	420	420 (1.029)
2	Электрод	Тн	1	хаягдал	Үнэгүй

Дүгнэлт

1. Таван удаагийн металл авалтын дараа ковшны ёроолыг харахад электродоор хийсэн голын хэсэгт металл наалдаж үлдээгүй ба электродын шинж чанарт ямар нэгэн өөрчлөлт ороогүй. Мөн арван удаагийн металлын авалтын дараа ч электродын шинж чанар өөрчлөгдөөгүй. Энэ нь цутгуурын ковшыг электродоор доторлох боломжтойг харуулж байна.
2. Электродоор хийвэл козель бага үлдэнэ энэ нь цутгуурын цехийн цутгамал зүсэгчдийн ажлыг хөнгөвчлөх давуу талтай.
3. Нэг тонн шамотын тоосго боодол дотроо 500 ширхэг агууллагддаг үнэ нь 420 $ байдаг. Харин нэг удаагийн ковш доторлоход ойролцоогоор 150 ширхэг тоосго хэрэглэдэг бөгөөд хэрэв хаягдал графитан электродоор ковшыг доторлох юм бол нэг удаад л 125 $ хэмнэх боломжтой.
4. ЗМЗ-ийн ашиглалтын 30 гаруй жилийн хугацаанд хуримтлагдан бий болсон хаягдал электродыг эдийн засгийн эргэлтэнд оруулах боломжтой нь туршилт судалгаагаар батлагдсан байна.

Ашигласан ном хэвлэл

1. Цогтхангай.Д, Бэх-Очир.Н “Ерөнхий металлурги”, Эрдэнэт.,2008
2. “Эрдэнэт-35” Эрдэм шинжилгээ онол практикийн бага хурлын эмхэтгэл, Эрдэнэт, 2013. 547х
3. Даваасамбуу.Д, Лхамсүрэн.Ж, Дамдинжав.Ж. ”Эрдэс-элементийн олборлолт, үйлдвэрлэл, хэрэглээ ”, Эрдэнэт-Улаанбаатар хот.,2000
4. Амгалан.Ж, Атарцэцэг.М “Галд тэсвэртэй материал”, Дархан.,2013

УУСГАН ХАНДЛАХ ПРОЦЕССТ ФАЗУУДЫН ТЕМПЕРАТУР НӨЛӨӨЛӨХ НӨЛӨӨЛЛИЙН СУДАЛГАА

Б.Өлзийтулга[*], О.Баярбат[**]

[*]*Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургууль, Ашигт малтмалт баяжуулалтын технологи IV курсын оюутан*

[**]*Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургууль, Уул уурхайн тэнхимийн эрхлэгч*

И-мэйл: olziitulgab@gmail.com

Хураангуй

Ачит-Ихт гидрометаллургийн үйлдвэрийн уусган хандлах процесст фазуудын температур хэрхэн нөлөөлж байгааг тогтоох мөн температурыг оновчтой утгад хадгалснаар үр ашгийг дээшлүүлэх боломжтой эсэхийг тодруулахад судалгааны ажлын гол зорилго оршино. Судалгааны ажлыг Ачит-Ихт үйлдвэрийн Гидрометаллургийн судалгааны лабораторит туршилтын долоон нөхцөлөөр гүйцэтгэсэн болно. Судалгааны үр дүнд туршилтын 5 дугаар хувилбар хамгийн үр дүнтэй буюу органик дахь зэсийн агуулга 3.44 г/л байлаа.

Түлхүүр үг: *металл авалт, кинетик, зэсийн агуулга, фаз салалт*

Оршил

Цэвэр зэс гарган авах гидрометаллургийн арга нь өнөөдрийн хөгжлийн түвшин хүртлээ урт удаан замыг туулсан билээ. Тухайлбал, XVI зуунд Унгарт овоолсон хүдрийг зэс агуулсан уусмалаар олон давтан угаах замаар зэс уусгаж байсан бол 1752 оны үед Испанийн Rio Tinto уурхайд хүдрийг торхонд хүчлээр уусгаж байжээ. 1980-аад оны эхээр L-SX/EW-ийн технологиор дэлхийн зэс үйлдвэрлэлийн 2%-ийг гаргаж байсан бол, 1997 он гэхэд уг аргаар гаргасан зэс 1.770 сая тн хүрч үйлдвэрлэж байгаа зэсийн 15%-д хүрчээ. 2003 он гэхэд L-SX/EW технологиор дэлхийн зэс үйлдвэрлэлийн 20%-д хүрсэн нь цаашид энэ аргаар үйлдвэрлэх зэсийн хэмжээ өссөөр байх хандлагатай байна.

Гидрометаллургийн технологи эрдэс боловсруулалтын салбарт эрчимтэй хөгжиж буй гол шалтгаан нь түүний өөрийн онцлог болох экологийн сөрөг нөлөө багатай, хөрөнгө оруулалтын болон технологийн ашиглалтын зардал бага шаарддаг, чанартай бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэдэгтэй холбоотой юм.

Уусган хандлах процесс уусгалтын бусад технологиудтай харьцуулахад илүү хөгжиж загварчлах, автоматжуулах боломжтой боловч үр ашгийг нь тогтмол өндөр барихад түүний онолын зарчмууд, өмнөх болон дараах циклүүдтэй холбогдох зүй тогтлуудыг нарийн судалсан, ойлгосон байх шаардлагатай. Энэхүү судалгааны ажлаар Ачит-Ихт гидрометаллургийн үйлдвэрийн технологийн үндсэн цикл болох хандлах процессын үр ашгийг нэмэгдүүлэх боломж, технологи ажиллагааг зөв хянах асуудлыг хөндөж байна.

1. Онолын хэсэг

Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-ийн уулын баяжуулах үйлдвэр нь ашиглалтын 40 гаруй жилийн хугацаанд уг баяжуулах үйлдвэрийн технологид үл тэнцэх балансын бус, исэлдсэн хүдрээ овоолж хуримтлуулж ирсэн бөгөөд эдүгээ олон зуун сая тонноор хэмжигдэж байна. Энэхүү балансын бус, исэлдсэн хүдрийн 2-р овоолгыг одоогоор Ачит-Ихт гидрометаллургийн үйлдвэр нь ашиглаж байна. Овоолго дахь хүдрийн нөөц 56.9 сая тонн бөгөөд хүдэр дэх зэсийн агуулга нь 0.32%, овоолгын өндөр нь 80 м юм. Ачит-Ихт гидрометаллургийн үйлдвэрийн үйл ажиллагаа нь дараах үндсэн 3 дамжлагаас бүрддэг. Үүнд:

1. Уусгалт
2. Уусган хандлалт
3. Цахилгаан хими буюу электролиз

Уусган хандлах гэдэг нь харилцан үл уусах усан болон органик фазыг хооронд нь жигд тархаан холиход нэгэнд нь агуулагдах анион, катион, комплекс нэгдэл зэрэг нь нөгөө фазад шилжих үзэгдлийг хэлнэ. Хандлах процесс нь уусгалт ба электролизийн процессын завсрын дамжлага юм. Хандлах процессын үндсэн зорилго нь баян уусмал дахь ашигт элементийн агуулгыг нэмэгдүүлэх, уусмалын эзлэхүүнийг багасгах, ялган авах ашигт элементийг уусмалд байгаа бусад дагалдах элементүүдээс салгаж электролизийн процессыг үр ашигтай ажиллуулах нөхцөлийг бүрдүүлдэг. Эхний шатанд баян уусмалаас зэсийг органик уусгагчаар хандлан авч дараагийн шатанд урвуу хандлалтаар органик уусмалд байгаа зэсийг бага агуулгатай электролитоор салгаж авна. Энэ үед явагдах металлын ионы шилжилт нь дараах химийн урвалын тэгшитгэлээр илэрхийлэгддэг.

1. Шууд хандлалт :

$$Me^{+2} + 2HR_{org} \rightarrow MeR_{org} + 2H^{+} \quad (1.1)$$

2. Урвуу хандлалт :

$$MeR_{org} + 2H^{+} \rightarrow Me^{+2} + 2HR_{org} \quad (1.2)$$

Практикт усан фаз ба органик фазуудын хоорондын харьцааг 1:1.1 гэсэн эзлэхүүний харьцаатайгаар түгээмэл хэрэглэдэг байна. Ядуу органик нь шууд хандлалтын үед баян уусмалаас зэсийн ионыг шингээж авдаг. Органик фаз нь органик хандлагч буюу экстрагент болон органик шингэрүүлэгч гэсэн 2 органик нэгдлээс бүрддэг. Органик фазыг практикт ихэвчлэн экстрагент буюу хандлагчийг 10-30%-ийн эзлэхүүнтэй, шингэрүүлэгчийг 70-90%-ийн эзлэхүүний харьцаатайгаар авч бэлтгэдэг байна. Хандлах процесс нь ойролцоогоор pH-ийн 1-2 үед явагддаг болно.

Хандлах процессын үр ашиг нь органик фаз болон усан фазуудын эрчимтэй холилтын хугацаа, тунаах процессын үе дэх фазуудын ялгаралтын хугацаа, температур гэсэн үндсэн 3 хүчин зүйлийн утгаас ихээхэн хамаардаг байна фаз салалтыг зураг 1-д үзүүлэв.



Зураг 1. *Фаз салалт*

Фазуудын температур нь хандлах процессын үед металл шилжих кинетик, тэнцвэрийн төлөв, фаз салалтын хугацаа зэрэг технологийн параметрүүдэд, мөн бохирдол буюу крад үүсэхэд шууд нөлөөлдөг байна. Ихэнх тохиолдолд температурыг нэмэгдүүлэхэд химийн урвал хурдасдаг. 1879 онд Голландын эрдэмтэн Вант-Гофф урвалын орчны температурыг 10^{o}C-ээр нэмэгдүүлэхэд урвалын хурд 2-4 дахин өсдөг болохыг тогтоожээ. Энэ зарчмаар фазуудын температурыг нэмэгдүүлэхэд хандлалтын кинетик эрс нэмэгдэхийн зэрэгцээ урвалын тэнцвэр органикт металл ачааллах чиглэлд шилждэг зүй тогтол харагдаж байна.

Нөгөө талаас баян уусмал дахь зэсийн агуулга өндөр үед фазуудын температурыг нэмэгдүүлэхэд хандлах процессын үргэлжлэх хугацаа багасч, органикийн урсгалыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай байдаг.

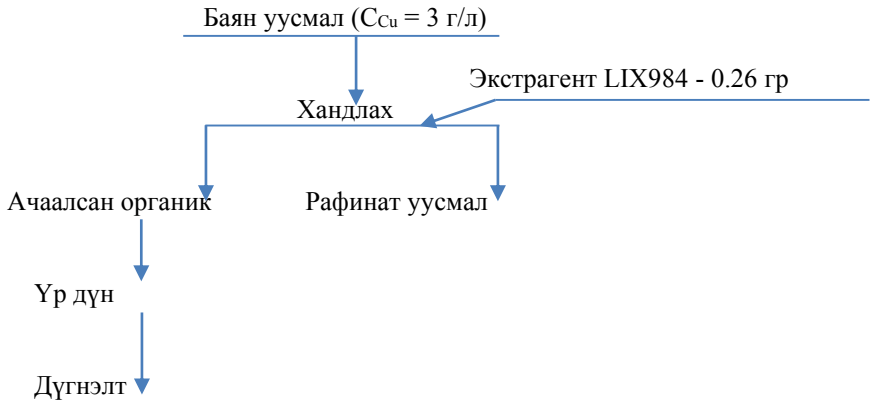
2. Туршилт, судалгааны хэсэг

Ачит-Ихт гидрометаллургийн үйлдвэрийн баян уусмал хандлах циклийг энэ судалгааны ажлын объект болгож туршилтын ажлаа хийж гүйцэтгэсэн болно.

2.1. Туршилтын зорилго, зорилт

- Температурын өөр өөр утгад Ачит-Ихт үйлдвэрийн технологийн үзүүлэлтийг хадгалсан уусмалд хандлалт явуулж зэсийн тархалтын коэффициентыг тодорхойлох, изотермийн муруйг байгуулж харьцуулах.
- Температурын өөр өөр утгад хандлалтын кинетикийг тодорхойлох, фаз салах хугацааг тогтоох.

2.2. Туршилтын дараалал



Зураг 2. *Туршилтын ажлын дараалал*

2.3. Туршилтын явц, үр дүн

Температурын өөр өөр утгад Ачит-Ихт үйлдвэрийн технологийн үзүүлэлтийг хадгалсан уусмалд хандлалт явуулж зэсийн тархалтын коэффициентыг тодорхойлох туршилтыг Ачит-Ихт үйлдвэрийн лабораторид хийж гүйцэтгэсэн болно. /Зураг 3/

Зураг 3. *Гидрометаллургийн лаборатори*



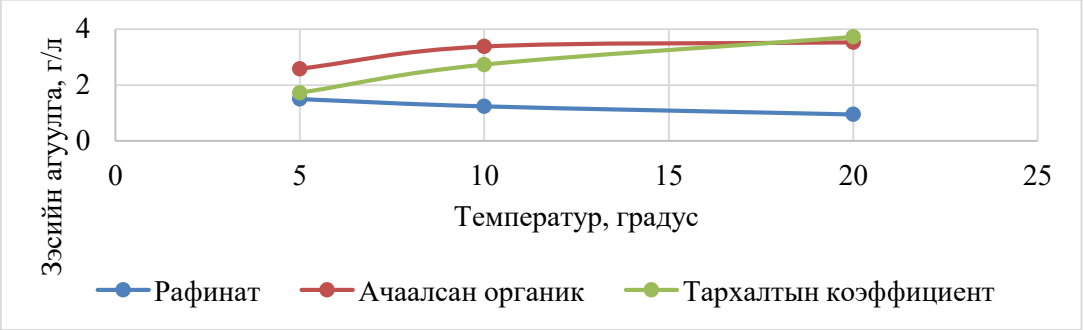
Ачит-Ихт гидрометаллургийн үйлдвэрийн технологийн шугамаас шууд авсан дээжид 5ºС, 10 ºС ба 20 ºС-ийн температурт лабораторийн нөхцөлд туршилтыг явуулж гарган авсан үр дүнг хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. 2017 оны 2-р сард технологийн шугамаас авсан дээжид явуулсан туршилтын үр дүн

Зэсийн агуулга, г/л	Температур, ºС		
	5 ºС	10 ºС	20 ºС
Баян уусмал	2.98	2.98	2.98
Ядуу органик	1.57	1.57	1.57
Рафинат	1.5	1.24	0.95
Ачаалсан органик	2.58	3.38	3.53
Тархалтын коэффициент	1.72	2.73	3.72

Эх сурвалж: 2017 оны 2-р сард Гидрометаллургийн лабораторид хийсэн туршилтаас гарган авсан үр дүн.

2017 оны 2-р сард Гидрометаллургийн лабораторид хийсэн туршилтаас авсан үр дүнгийн хоорондын хамаарлыг зураг 4-д үзүүлэв.



Зураг 4. *Температур болон усан фаз дахь зэсийн агуулгын хамаарал*

Графикаас харахад фазуудын температурыг 5-20°С хүртэл нэмэгдүүлэхэд ачаалсан органик дахь зэсийн агуулга 0.17 г/л-ээр нэмэгдэж, харин рафинат дахь зэсийн агуулга 0.55 г/л-ээр буурч байгаа эерэг үзүүлэлт харагдаж байна.

Энэхүү зүй тогтлыг шалгахын тулд үйлдвэрийн нөхцөлөөр лабораторид хандлалтын изотермийн муруй байгуулах туршилтыг хийж гүйцэтгэж туршилтын үр дүнг хүснэгт 2-д үзүүлэв.

Хүснэгт 2. Хандлалтын изотермийн муруй байгуулах туршилтын үр дүн

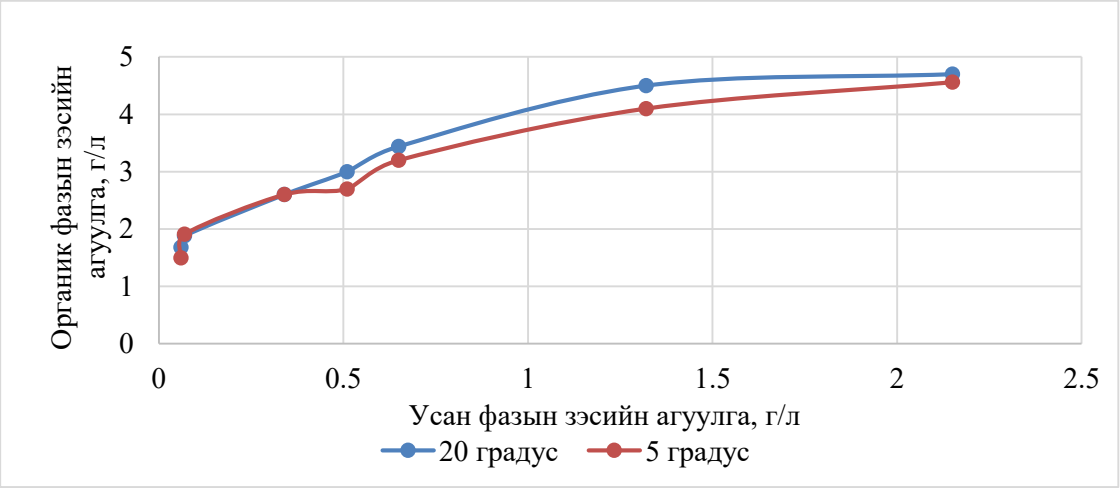
Харьцаа, У/О	20 °С		5 °С	
	Усан фаз	Органик фаз	Усан фаз	Органик фаз
1:10	0.06	1.68	0.19	1.5
1:5	0.07	1.88	0.221	1.91
1:2	0.34	2.6	0.507	2.6
1:1.5	0.51	3	0.66	2.7
1:1.1	0.65	3.44	0.846	3.2
1:0.5	1.32	4.5	1.4	4.1
1:0.2	2.15	4.7	2.21	4.56

Эх сурвалж: 2017 оны 2-р сард Гидрометаллургийн лабораторит хийсэн туршилтаас гарган авсан үр дүн.

Туршилтын үр дүн, боловсруулалт

Хандлах процессын тоног төхөөрөмжийн сонголт хийх, үе шатыг тодорхойлох, үр ашгийг нэмэгдүүлэх, технологийн параметрүүдийн утгыг оновчлоход тухайн системийн үндсэн үзүүлэлтүүдийн хамаарлын муруй буюу изотермийн муруйг байгуулж тодорхойлдог. Туршилтын үр дүнгээр хандлах процессын изотермийн муруйг байгуулж зураг 5-д үзүүлэв.

Графикаас харахад хандлах процесст орж байгаа фазуудын температур 20 °С үед рафинатын зэсийн агуулгыг 0.35 г/л-ээр бууруулах мөн баян уусмалын агуулга 3 г/л үед хандлалтын зэс авалтыг 12%-аар нэмэгдүүлэх боломжтой нь харагдаж байна. Энэ нь экстрангентийн хувийн багтаамж нэмэгдсэнтэй холбоотой юм. Иймд баян уусмал дахь зэсийн агуулга өндөр үед ч хандлах процессын зэс авалтыг нэмэгдүүлэх боломжийг бүрдүүлж байна. Фаз салалтын хугацааг туршилтын явцад хэмжиж үзэхэд фазуудын температур 5, 10, 20 °С-ийн үед харгалзан 1.05, 1.01, 0.8 мин болж тус тус багасаж байв.



Зураг 5. *Температурын өөр өөр утганд явуулсан хандлалтын изотермийн муруй*

Дүгнэлт

1. Туршилтын үр дүнд үндэслэн хандлах процессын изотермийн муруйг байгуулснаар практикт хэрэглэдэг усан фаз ба органик фазуудын хоорондын харьцааг 1:1.1 гэсэн эзлэхүүний харьцаатайгаар Ачит-Ихт үйлдвэрийн технологид хэрэглэхэд оновчтой болох нь батлагдав.
2. Температурын өөр өөр утгад зэсийн тархалтын коэффициентыг тодорхойлсноор органик фаз дахь зэсийн агуулга 3.44 г/л, фаз салалтын хугацаа 48 секунд буюу фазуудын температур 20^{o}C байх үед хамгийн үр дүнтэй байх нь тогтоогдов..
3. Фазуудын температур болон оновчтой харьцааг тодорхойлсноор Ачит-Ихт үйлдвэрийн хандлах процессын металл авалтыг дээшлүүлэх боломжтойгоос гадна бага зардлаар эдийн засгийн өндөр үр ашигтай ажиллах нөхцөлийг бүрдүүлж байгаа юм.

Ном зүй:

I. ***Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл***

1. Авдай Ч, Энхтуяа Д. *Судалгаа шинжилгээний ажил гүйцэтгэх арга зүй*. Уб., 2013.
2. Даваасамбуу Д, Лхамсүрэн Ж, Дамдинжав Ж. *Эрдэс-элементийн олборлолт, үйлдвэрлэл, хэрэглээ*. Эрдэнэт- Уб.,2000.
3. *Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл бичилтийн ерөнхий шаардлага*. ШУТИС,Уб.,, 2016.
4. Уусгалт-хандлалт-цахилгаан хими. *Эрдмин үйлдвэрийн технологийн гарын авлага*. Эрдэнэт, 2007.

II. ***Гадаад хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл***

*2.1.***Орос хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл**

2.2.

6. Н.В.Гудимы. *Металлургия*. Москва, 1977 г.

2.2. ***Анлги хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл***

7. Biswas A.K., Davenport W.G. *Extractive metallurgy of copper.* NewYork, 2006.
БАЙГАЛ

МАНДАЛ-ОВООГИЙН ШАВАРТ ХАЙЛШ ҮҮСГЭГЧ НЭМЭЛТ ХИЙХ

Б. Пүрэвдорж[1], Л. Сүхбат[2], Д. Нямдорж[3], Б. Буянжаргал[4]

Монгол улс, ШУТИС, Барилга Архитектурын Сургууль
И-мэйл: sukhee_1995@yahoo.com

Хураангуй

Мандал-Овоогийн шавраар галд тэсвэртэй нягт керамик эдлэл хийх боломжийн судалгаа хийлээ. Үүний тулд эхлээд Мандал-Овоогийн ба Өмнөговийн гэсэн хоёр төрлийн шаврын ерөнхий шинж чанарыг судлав. Судалгаанаас Мандал-Овоогийн шавар нь цаашид бидний зорилгоо хэрэгжүүлэх боломжтой үзүүлэлт өгч байсан тул энэ шавар дээр галт уулын шаарга, перлит, шилний хаягдал гэх зэрэг нэмэлтийг 5%, 10%, 15%, 22.5%, 30% нэмж хамгийн бага ус шингээлт, хамгийн өндөр бат бэхтэй байх найрлагыг олсон юм. Туршилтаар Мандал-Овоогийн шаварт галт уулын шаарган нэмэлтийг 15 % нэмэхэд хамгийн тохиромжтой найрлага болж байв.

Түлхүүр үг: *Нэмэлт(галт уулын шаарга /ГУШ/, хаягдал шил /Ш/, перлит /П/), шаврын нягтаршил, бат бэх, ус шингээлт*

Удиртгал

Шаварлаг түүхий эд манай орны аль ч нутгаар элбэг тархалттай боловч өнөөдрийн байдлаар керамик эдлэлийн үйлдвэрлэл ердийн тоосгоны цөөн тооны үйлдвэрээр хязгаарлагдаж байдаг нь харамсалтай. Энэ их элбэг нөөцөөр наад зах нь хамгийн их эрэлттэй ДЦС-ын доторлогооны тоосго, барилгын өнгөлгөөний тоосго хийхэд зах зээлийн багтаамж байсаар байгаа билээ. Гэтэл өнөөдөр дэлхий дахинаа сансар судлал, цөмийн эрчим хүч, анагаах ухаан, машины үйлдвэрлэл гэх мэт олон салбарт керамик материалын хэрэглээ өсөн нэмэгдэж байна. Орчин үед керамик материал үйлдвэрлэх технологийн ажиллагаанд ихээхэн өөрчлөлт гарч байгаагаас ямар нэгэн тоног төхөөрөмж хэв хашмал ашиглахгүйгээр керамик үйлдвэрлэдэг гурван хэмжээст хэвлэх аргаар (нано нунтаг, холбогчийг маш нимгэн үеэр ээлжлэн суулгах замаар) олон төрлийн материалаас бүрдсэн нийлмэл хэлбэр дүрстэй эдлэл гарган авч байна. Мөн хоорондоо холбоо бүхий суурь нимгэн хальсыг цутган хэд хэдэн үелсэн бүтэцтэй тодорхой давхаргад дотоод хүчдэл үүсгэн бат бэх уян хатан чанар дулаан даах чадварыг дээшлүүлсэн керамик материал гарган авчээ. Дэлхий нийтээр үйлдвэрлэж байгаа дулаан тусгаарлах материалын 70 орчим хувийг хар металлургийн үйлдвэрт, үлдсэн хувийг химийн, барилгын материалын үйлдвэрийн болон бусад салбарт (эрчим хүч хими гэх мэт) хэрэглэдэг гэсэн судалгаа байдаг. Манай улсын хувьд керамик материалын хэрэглээ дулаан, цахилгаан эрчим хүч болон барилгын зарим материал үйлдвэрлэгчдээр хязгаарлагдахаа больж ган хайлах үйлдвэрүүд, уул уурхайн салбарт өдрөөс өдөрт өсөн нэмэгдэж байна. Иймд энэ төрлийн материал үйлдвэрлэдэг хөнгөнцагааны ислийн агууламж өндөртэй алюмосиликатын болон бусад түүхий эд материалын нөөц олж тогтоох эрэл хайгуул хийж түүнд түшиглэсэн үйлдвэрийг эх орондоо барьж байгуулах салбарын мэргэжилтэн бэлтгэх шаардлага XXI зуунд зүй ёсоор тавигдах боллоо. Керамик

[1]*Барилгын материал үйлдвэрлэлийн технологи мэргэжлийн 4 курсын оюутан*
[2]*Барилгын материал үйлдвэрлэлийн технологи мэргэжлийн 4 курсын оюутан*
[3]*Барилгын материал үйлдвэрлэлийн технологи мэргэжлийн 4 курсын оюутан*
[4]*Хүрээлэн буй орчны инженерийн салбарын ахлах багш*

үйлдвэрлэлд хэрэглэх шавар MNS2505-77 стандартад шаварлаг чулуулгыг эрдсийн найрлагаар нь тухайн эрдсийг 50%-иас дээш агуулсан байвал каолинитийн, гидрослюдийн, монтмориллонитийн, монтморилло нийт-каолинитийн ба холимог эрдсийн гэж 5 бүлэгт хуваан үзэж байна. Шаварлаг чулуулаг нь хөнгөнцагааны оксидын агууламж, өнгөт оксидуудын агууламж усанд уусдаг давсны хэмжээ, ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн, чөлөөт цахиурын агууламж, хольцын төрөл болон эрдсийн найрлагаас хамаарч керамик технологийн шинж чанар болон хэрэглэх хүрээ харилцан адилгүй байна. Керамик материал үйлдвэрлэх технологид уян налархай, хагас хуурай, хуурай гэсэн хэвлэлтийн аргыг үйлдвэрлэх бүтээгдэхүүний төрөл, шинж чанараас хамааруулан сонгон хэрэглэдэг. Барилгийн кярамик материалын үйлдвэрлэлд уян налархай, хагас хуурай аргын технологийг хэрэглэдэг учир шаварлаг эрдсүүдийн төрөл

керамик биетийн дулаан боловсруулалтын дараах технологийн шинж чанарт нөлөөлдөг. Хайлмагжилт нь шаврын дулааны шинж чанарын чухал үзүүлэлтийн нэг юм. Шаврын хайлмагжилт нь шаврыг шатаах явцад үүсэх силикатын хайлмаг болон шингэн фаз хатуу ширхэгтүүдийг хооронд нь таталцуулах ба наалдуулсны үр дүнд (шингэн хайлмагжилт) керамикийн найрлаганд байх эрдсүүдийн дахин талсжилт явагдах ба шаврын задралаар үүссэн бүтээгдэхүүн болон шаврын бүрдүүлэгч хэсгүүдийн хоорондох хатуу фазын урвалын (хатуу фазын хайлмагжилт) үр дүнд үүснэ. Хайлмагжилтын үр дүн нь шатааж байгаа материал нягтрах ба нээлттэй нүх сүвийн хэмжээ буурах юм. Иймээс хайлмагжилтын зэргийг керамик материалын ус шингээлтийн үзүүлэлтээр хянадаг.

MNS2505-77 керамикын үйлдвэрлэлд хэрэглэх шаврыг стандартад заагдсанаар хайлмагжилтын зэргээр нь 3 ангилдаг.

- Хэт шатаагүй сорьцын ус шингээлт 2%-иас бага байвал хялбар хайлмагждаг.
- Хэт шатаагүй сорьцын ус шингээлт 2-5% байвал хэвийн хайлмагждаг.
- Хэт шатаагүй сорьцын ус шингээлт 5%-иас их байвал хайлмагждаггүй.

1. Мандал-Овоо ба Өмнөговийн шаварт хийсэн шинжилгээ

1.1 Гадаад байдлын шинжилгээ

Энэхүү шинжилгээг MNS 2513:99 шаварлаг түүхий эдийн шинжилгээний арга стандартаар тодорхойлов. Мандал-Овоо, Өмнөговийн саарал шавар гэсэн хоёр төрлийн дээжний үндсэн суурь өнгө, хуурай ба чийглэгтэй үеийн гадаад байдал, нунтаг буюу чулуурхаг хэсэг, шохойн чулуу, гялтгануур, органик хольц, кварц, хольц болон пирит (FeS_2) –ийн агуулга зэрэг макро шинж чанарыг энгийн нүдээр тогтоолоо.

1.1.1. Өнгө ба карбонатлаг хольц:

Мандал –Овоогийн шавар Цайвар ягаан өнгөтэй ба хуурай шавар нойтон шавартай харьцуулахад нэлээд цайвар өнгөлөг суурьтай харагдсан. 10%-ийн давсны хүчил дусаахад буцлах, хий үүсгэх шинжүүд ажиглагдаагүй, шохойлог ба карбонатлаг хольц агуулаагүй байна.

Өмнөговийн саарал шавар – цагаан саарал өнгөтэй, Давсны хүчил дусаахад хий нэлээд ялгарч байсан. Шохойлог хольцтой, чулуулаг хольц багатай, ургамлын үндэс мэт органик хольц ихтэй байлаа. Кварц, пирит зэрэг том ширхэглэлтэй хольц агуулаагүй.

1.2 Ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн

Том ширхэглэлтэй хольцын хэмжээг тодорхойлох туршилтыг шаврыг усанд хийж задлаад үүссэн зутанг 0,5мм – ийн шигшүүрээр шүүж шигшүүр дээрх үлдэгдлээр тодорхойлсон. Мандал-Овоогийн шаварт агуулагдах том ширхэглэлтэй хэсгийн хэмжээ 2.62% байсан бол Өмнөговийн саарал шаврын том ширхэглэлтэй хэсгийн агуулалт 3,14% байсан. Шигшүүрийг нэвтэрсэн шүүгдсийг дахин 0,02мм-ийн шигшүүрээр шүүж нэвтрэн гарсан хэсгийн усыг ууршуулан нарийн ширхэглэлтэй хэсгийг тодорхойлоход Мандал-Овоогийн шаврын нарийн ширхэглэлтэй хэсгийн агуулалт 88.56%, Өмнөговийн саарал шаврын нарийн ширхэгтэй хэсгийн агуулалт 88,67% байв. Ширхэглэлийн бүрэлдэхүүнийг 1-р хүснэгтээр үзүүллээ.

Хүснэгт 1. Шаварт агуулагдах нарийн ширхэглэлтэй хэсгийн агуулалт(стандартын ангилал)

Шаврын төрөл	Ширхэглэлийн агуулалт, хувиар		
	<0.2мм	0.2...0.5	0.5мм-ээс дээш
Мандал-Овоогийн	88,55	8.83	2,62
Өмнөговийн	88,65	7.21	3,14

Мандал – Овоогийн шаврын ширхэглэлийн бүрэлдэхүүнийг Геологийн тайланд тусгахдаа “Шаварлаг хэсэг (0.01мм ширхэглэлээс бага) 77.2%, алевролитлог хэсэг (0.01...0.1 мм) 12.87%, элсэрхэг хэсэг (0.1…1мм) 9.93% хувийг эзэлж байна” гэжээ. Энэ үзүүлэлтийг бидний туршиж буй Мандал-Овоогийн дээжний (Хүснэгт 1) үзүүлэлттэй харьцуулбал ширхэглэлийн бүрэлдэхүүний хувьд тохирч байна. Өмнөговийн саарал шавар ширхэглэлийн бүрэлдэхүүний хувьд Мандал – Овоогийн шавартай ижил нарийн ширхэглэлтэй байна. Энэ нь түүгээр керамик эдлэл хийхэд уян налархай чанарын хувьд хангалттай болохыг харуулна. Туршиж буй дээжнүүдийн химийн найрлагыг хүснэгт 2-ээс харж болно.

Хүснэгт 2. Шаврын химийн найрлага (Геологийн Төв Лаборатори 2016.09 сар)

Шаврын төрөл	Химийн найрлага, %								Шатаалтын хорогдол
	SiO_2 нийт	Al_2O_3	TIO_2	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	
Мандал - Овоо	67.62	19,59	0.844	2.74	0.14	0,61	0.05	2.84	5.29
Өмнөговийн саарал	32.16	7.29	0.364	2.78	26,5	2.35	1,21	1.2	25.31

2. Шаврын шатаалтын өмнөх керамик технологийн шинж чанар.

2.1 Хэвлэлтийн чийглэг

Шаврын хэвлэлтийн хэвийн чийглэг гэдэг нь хэвлэгдэх дээд зэргийн чадвартай байх үеийн зуурмагийн ус барих чадвар юм. Хэвлэлтийн хэвийн чийглэгийг тодорхойлохдоо викийн багажийг хэрэглэн стандартад заагдсан аргачлалаар тодорхойлов. Дундаж дээжээс авч нунтаглаад 1 мм-ийн шигшүүрээр шигшиж нэг хэсгийг авч ус нэмж уян налархай зуурмаг бэлтгэв. Бэлтгэсэн зуурмагаас хэсгийг авч ердийн чийглэгтэй зуурмаг бэлтгэв. Бэлэн болсон зуурмагийг багажны хэвэнд хийж гадаргууг хусуураар тэгшлээд, хэвийг багажны суурь дээр тавиад багажны зүүний үзүүр нь зуурмагийн гадарга дээр хүрч байхаар тохируулж зүү тогтоогчийг чангалав. Зүү тогтоогчийг суллахад зүү 5 минутын турш 3-4 см гүн шигдэж байх үеийн зуурмагийн чийглэгийг хэвлэлтийн хэвийн чийглэг болгон тогтоолоо. Хэвлэлтийн хэвийн чийглэгийг дараах томьёогоор тодорхойлов.

$$W = \frac{g_1 - g_2}{g_1} \times 100\% \qquad (1)$$

Энд: g_1 – чийглэгтэй зуурмагийн жин, гр,
g_2 - хатаасан зуурмагийн жин, гр

Туршиж байгаа шавруудын хэвлэлтийн чийглэг Мандал-Овоогийн шаварт 26,68%, Өмнөговийн саарал шаварт 24,16% болох нь тогтоогдов.

2.2 Уян налархай чанар

Шаврын уян налархай чанар нь түүнийг зуурах үеийн чийглэгээр тодорхойлогдох ба усны хэмжээнээс хамаарч өөрчлөгддөг. Туршилтаар бид судлагдаж байгаа дээжинд уян налархайн дээд тоог дэнсэн конусын аргаар, уян налархайн доод тоог савханцар үүсгэх аргаар тус тус тодорхойлсон. Мандал – Овоогийн шаврын уян налархайн дээд тоо (урсалтын хязгаарын чийглэг) ихэр гурван туршилтын дундажаар 38.65%, уян налархайн доод тоо (тасралтын хязгаарын чийглэг) савханцар үүсгэх аргаар туршсан үр дүн 20,07% гарсан бол Өмнөговийн саарал шаврын уян налархайн дээд тоо (урсалтын хязгаарын чийглэг) 37.76%, уян налархайн доод тоо (тасралтын хязгаарын чийглэг) 7,14% гэж тогтоогдов. Үзүүлэлтээр уян налархайн тоог тооцвол: Мандал – Овоогийн шавар 18.65, Өмнөговийн саарал шавар 30.64 гэж байв. Энэ шинж чанараараа уг хоёр дээж нь уян налархай шаврын ангилалд багтаж байна.

3. Шаврын хатаалтын шинж чанар

Керамик материал хэвлэлтийн үеийн чийгээ хатах үедээ алдаж эзлэхүүний ба шугаман хэмжээгээ багасгадаг. Хатаалтын суултыг тогтоохоор дээрхи найрлага тус бүрээс 100x50x5 мм-ийн хавтан 3ш, 50x50x5мм-ийн хавтгайлж 3ш, 20x20x20мм-ийн шоо 3ширхэг хэвлэсэн юм. Туршихаар хэвлэсэн шаврыг тасалгааны температурт 3 хонуулсаны дараа 105-110^{0}С-ийн температурын хатаагуурт 1 хоног хатааж шугаман хэмжээс ба эзэлхүүнийг хэмжин авч, үр дүнг боловсруулаад 4-р хүснэгт болон 2-р зургаар харуулав.

3.1. Хатаалтын суулт.

Керамик эдлэлийг хатаах болон шатаах үед агшилт явагдаж эдлэхүүний хэмжээ багасдаг. Хатаалтын шугаман агшилтыг сорьцын уртын хэмжээнд гарсан өөрчлөлтөөр тодорхойлдог. Хатаалтын явцад шаврын өөрт агуулагдаж буй амь чийг, түүнийг хэвлэх явцдаа нэгэн төрлийн уян налархай масс бий болгох зорилгоор нэмсэн ус уурших явцад хатаалтын суулт үүснэ. Суултанд орох байдлаараа шавар бүр харилцан адилгүй байдаг бөгөөд уян налархай чанар ихтэй, шаварлаг хэсгийн агуулалт өндөр шаварт суулт ихээр ажиглагддаг.

Хүснэгт 3. Хатаалтын шугаман суултын хэмжилтийн үр дүн

Түүхий эдийн төрөл	туршилт 1	туршилт 2	туршилт 3	туршилт 4	туршилт 5	дундаж шугаман суулт, %
Мандал-Овоогийн шавар	7%	6%	6%	5%	5%	5,8%
Өмнөговийн саарал шавар	5%	4%	5%	4%	7%	5%

Хатаалтын суултын үр дүн хүснэгт 3-аас харахад судлагдаж байгаа хоёр дээж ойролцоо үр дүн үзүүлсэн. Ийнхүү хэвлэж, хатааж бэлдсэн дээжүүдийн шатаалтын дараах шинж чанарыг судлах зорилгоор 950^0C, 1000^0C, 1100^0C-д шатаалт явуулсан юм.

4. Шаврын шатаалтын дараах шинж чанарын туршилт

4.1.



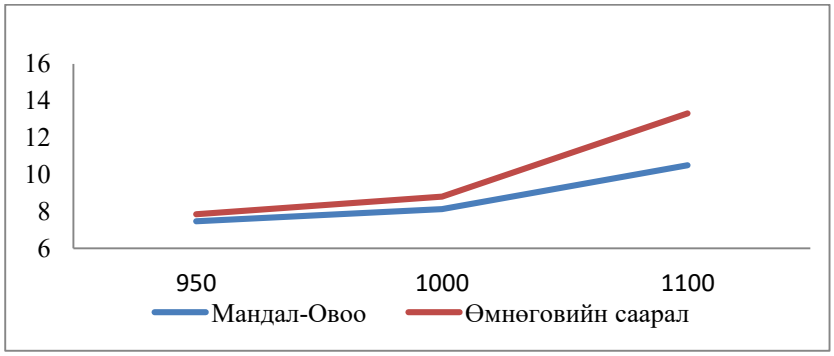
Зураг 1. *Шаварлаг дээжийг тасалгааны температурт хатааж буй байдал*

Шатаасны дараах суулт болон ерөнхий суулт

Шатаасны дараах суулт болон ерөнхий суултын үзүүлэлтийг хүснэгт 4, зураг 2-т харууллаа.

Хүснэгт 4. Шатаалтын болон ерөнхий суултын үр дүн

Дээжний нэр	950°C		1000°C		1100°C	
	Ерөнхий суулт (d), %	Галын суут,%	Ерөнхий суулт (d), %	Галын суут,%	Ерөнхий суулт (d), %	Галын суут,%
Мандал-Овоо	7,47	3,82	8,13	2,47	10.5	5.5
Өмнөговийн саарал	0,38	-4,955	0,67	-3,358	2,81	-2,19



Зураг 2. *Ерөнхий суулт, шатаах температурын хамаарал*

Өмнөговийн саарал шавар шатаалтын бүхий л температурт хөөлтөнд орж галын суултанд сөрөг үзүүлэлт өгч байлаа. Энэ нь уг шавар гал тэсвэрлэлт муутай, амархан хайламтгай шавар болохыг нотолно. Мандал-Овоогийн шаварт шатаах температур нэмэгдэх бүрд ерөнхий ба галын суулт өсөж байна. Энэ нь шаварт хайлмагжилтын эрчим температурын өсөлттэй шууд хамааралтайг харууллаа.

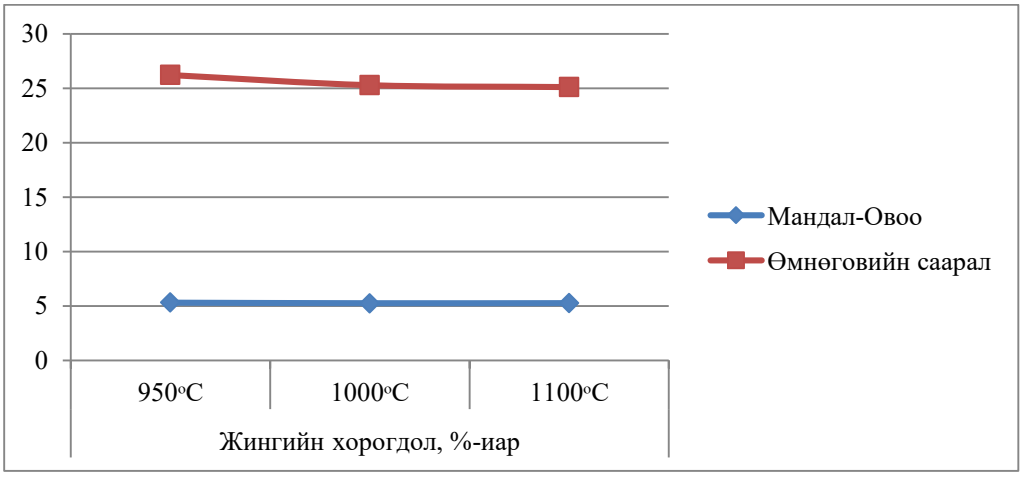
4.2. Шатаалтын дараах жингийн хорогдол

Шатаалтын температур шатаалтын жингийн хорогдлын хамааралыг хүснэгт 5, зураг 3-т харууллаа.

Хүснэгт 5. Шатаалтын температур, шатаалтын жингийн хорогдлын хамаарал,%

	Жингийн хорогдол, %-иар		
	950°C	1000°C	1100°C
Мандал-Овоо	5.31	5.25	5.26
Өмнөговийн саарал	26.23	25.3	25.13

Судлагдаж буй хоёр шаврын шатаалтын жингийн хорогдол нь Геологийн Төв Лабораторийн уг дээжүүд дээр хийсэн химийн найрлага тодорхойлох шинжилгээний үр дүн (хүснэгт 2.)-тэй тохирч байгаа юм.



Зураг 3. *Жингийн хорогдол, шатаалтын температурын хамаарал*

Хүснэгтээс ажиглахад 950-1100^{0}C-д шатаалтын температур нэмэгдэх тусам шаврын жингийн хорогдол ихсэж байна. Өмнө говийн саарал шаврын жингийн хорогдол Мандал-Овоогийн шаврын хорогдлоос 5 дахин их байна. Энэ нь бидний өмнөх давсны хүчлээр карбонатлаг хольцыг шалгасан туршилт болон Геологийн Төв Лабораторийн шаврын химийн найрлагыг тогтоосон химийн шинжилгээний үр дүнтэй тохирч байгаа юм. Геологийн Төв Лабораторийн химийн шинжилгээний үр дүнгээс харахад кальцын

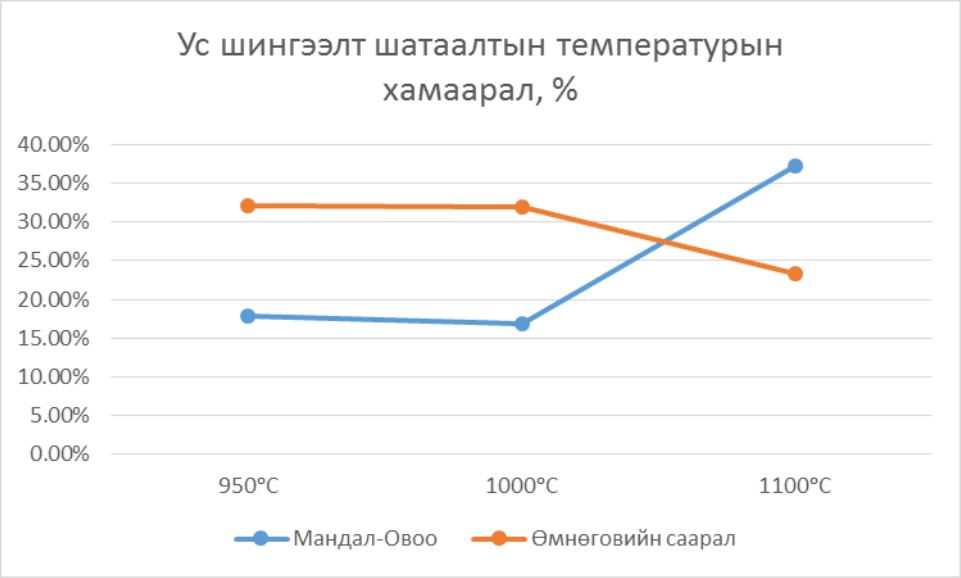
болон магний ислийн хэмжээ Өмнөговийн шаварт 28,85% байхад Мандал-Овоогийн шаварт 0,75% агуулалттай байна.

4.3. Шатаалтын дараах ус шингээлт

Дараагийн туршилт бол шатаасан сорьцуудын ус шингээлтийг тодорхойлсон явдал юм. Керамик биетийн хувьд ус шингээлтийн үзүүлэлт дотоод бүтцийн нягтаршлыг илэрхийлдэг гол үзүүлэлт билээ. Туршилтыг температур тус бүрд шатаасан 20x20x20мм-ийн шоог тасалгааны температуртай усанд 48 цаг ус шингээж жингийн ялгаагаар тодорхойлоо. Шатаалтын температур, ус шингээлтийн хамааралыг хүснэгт 6, зураг 4-т харууллаа.

Хүснэгт 6. Шатаалтын температур, ус шингээлтийн хамаарал

Шаврын төрөл	950°C	1000°C	1100°C
Мандал-Овоо	17,9%	16,8%	37,31%
Өмнөговийн саарал	32,1%	31,9%	23,38%



Зураг 4. *Шатаалтын температур, ус шингээлтийн хамаарлын график*

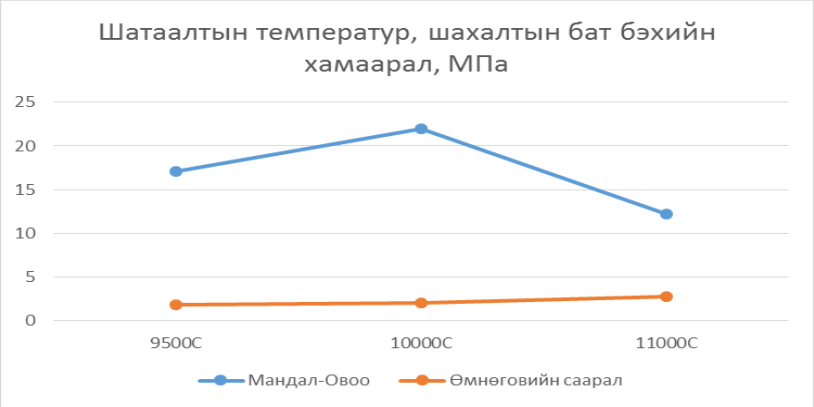
Шаврын 950^{0}C болон 1000^{0}C-ийн шатаалтын дараах ус шингээлтийн үр дүнгээс харахад шатаалтын температур ихсэхэд ус шингээлт буурч байсан. Энэ нь шатаалтын температурын өсөлт хайлмагжилтыг сайжруулж байгааг гэрчилж байлаа. Харин манай лабораторид 1000^{0}C -аас дээш температурт шатаалт явуулах боломжгүй тул туршилтыг 1100^{0}C-д үргэлжлүүлэхдээ Барилгын Яамны Итгэмжлэгдсэн лабораторид гүйцэтгэсэн билээ. Ийнхүү шатаалтыг 1100^{0}C-д явуулахад шатаалтын орчин, шатаалтын температурын өсөлт зэрэг параметрүүд өөрчлөгдөж ус шингээлт өссөн үр дүн харуулж байна. Дээжүүдийг 1100^{0}C-д шатаасан зуухны температурын өсөлт 5 минутанд 400^{0}C-ээр нэмэгдэж байсан нь манай лабораторийн зууханд шатаасан хурднаас даруй 23 дахин юм. Ийнхүү шатаалтын горим алдагдсанаас хайлмагжилт горимын дагуу явагдаагүй тул Мандал-Овоогийн шавраар хийсэн эдлэлийн ус шингээлт ихсэж, бат бөх буурсан. Өмнөговийн саарал шавраар хийсэн эдлэлийн ус шингээлт температурын өсөлтөнд буурч байсан хэдий ч Мандал-Овоогийн шаврын ус шингээлтээс даруй 1,8 дахин их байна. Эндээс Өмнөговийн саарал шаварны сийрэгжилтийн үзүүлэлт Мандал-Овоогийнхоос 1,8-2 дахин их байна гэж үзлээ. Учир нь түүний химийн найрлаганд карбонатлаг хольцын агуулалт (хүснэгт 2) их байна.

4.4. Шахалтын бат бөх

Шахалтын бат бөх шатаалтын температурын хамаарлыг хүснэгт 7, зураг 5-д харууллаа.

Хүснэгт 7. Шахалтын бат бөх шатаалтын температурын хамаарал, МПа

Дээжний төрөл	950^{0}C	1000^{0}C	1100^{0}C
Мандал-Овоо	17.14	21.96	12.24
Өмнөговийн саарал	1.85	2.049	2.77



Зураг 5. *Шатаалтын температур шахалтын бат бэхийн хамаарал, МПа*

Шатаалтын температур өсөхөд шахалтын бат бэх буурсан явдал нь шатаалтын горим өөрчлөгдсөнтэй салшгүй холбоотой. Шатаалтын тохиромжтой нөхцөлд Мандал-Овоогийн шавар 1100^0 –д 27.0МПа шахалтын бат бэх өгсөн байдаг (С.Цэвэл “Нягт керамик материал гарган авах судалгаа”. Эрдмийн ажлын диссертаци).

5. Мандал –Овоогийн шаврыг нягтаршуулах боломжийн судалгаа

Бидний дараагийн судалгаа дээрх туршилтын явцад шахалтын бат бөх, ус шингээлт зэрэг үзүүлэлтээрээ хамгийн тааламжтай үр дүнг харуулсан Мандал-Овоогийн шавар дээр хайлш үүсгэгч нэмэлт буюу галт уулын шаарга (ГУШ)(5%, 10%, 15%, 22,5%, 30%), хаягдал шил(Ш)(5%, 10%, 15% 22,5% 30%), перлит(П)(5%, 10%, 15%, 22,5%, 30%) нэмж 1000^{0}C-д шатааж керамик биетийн дотоод бүтцийн өөрчлөлтийг судлах явдал байв. Судалгааны ГУШ нэмэлтийн 5%, 10%, 15%-ийн туршилтыг дээрхийн нэгэн адил 20x20x20мм, 50x50x50мм шоо, 50x100x5мм хавтанг найрлага тус бүр дээр 3, 3 ширхэг, үлдсэн туршилтуудыг 20x20x20мм шоо, 50x50x10мм хавтанг найрлага тус бүр дээр 6, 3 ширхэг хэвлэж түүний хатаалтын болон шатаалтын дараах шинж чанарыг судлахад дараах үр дүнгүүдийг үзүүлсэн болно. Туршилтын үр дүнг хүснэгт 8,9,10 ба зураг 6,7,8-д харууллаа.

Хүснэгт 8. Мандал-Овоогийн шаварт ГУШ нэмэлтийн нөлөөлөл

Үзүүлэлтүүд	Нэмэлтийн орц					
	0%	5%	10%	15%	22,5%	30%
Хатаалтын суулт, %	5,8	4,0	4,7	4,0	1,8	3,5
Шатаалтын суулт, %	2,47	0,3	0,25	0,21	5,63	4,62
Ерөнхий суулт, %	8,13	4,3	4,95	4,21	7,46	8,12
Ус шингээлт, %	16,8	13,98	13,27	12,27	11,19	12,89
Шахалтын бат бөх, МПа	21,96	24,16	32,69	52,70	37,92	29,36
Ус шингээсэн үлгэрийн шахалтын бат бөх, МПа	13,74	38,05	55,99	63,35	25,79	24,66
Зөөлрөлтийн итгэлцүүр	0,62	1,57	1,71	1,20	0,68	0,83
Дундаж нягт, кг/м3	1780	1830	1842	1940	2045	2077
Жингийн хорогдол, %	5,25	-	-	-	-	-

Хүснэгт 9. Мандал-Овоогийн шаварт шил нэмэлтийн нөлөөлөх нь

Үзүүлэлтүүд	Нэмэлтийн орц					
	0%	5%	10%	15%	22,5%	30%
Хатаалтын суулт, %	5,8	3,83	3,83	3,83	3	2,83
Шатаалтын суулт, %	2,47	2,77	3,81	4,32	4,57	5,42
Ерөнхий суулт, %	8,13	6,77	7,65	8,15	7,57	8,25
Ус шингээлт, %	16,8	12,59	12,18	9,79	8,32	7,38
Шахалтын бат бөх, МПа	21,96	31,96	32,22	32,24	33,39	39,62
Ус шингээсэн үлгэрийн шахалтын бат бөх, МПа	13,74	26,71	26,23	38,05	30,74	21,43
Зөөлрөлтийн итгэлцүүр	0,62	0,83	0,87	1,14	0,92	0,54
Дундаж нягт, кг/м3	1780	1959	2003	2053	2171	2167
Жингийн хорогдол, %	5,25	-	-	-	-	-

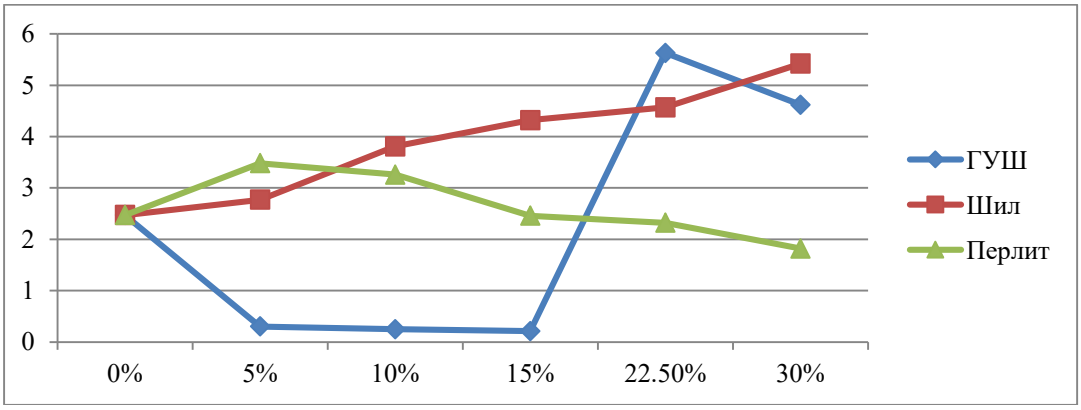
Хүснэгт 10. Мандал-Овоогийн шаварт перлит нэмэлтийн нөлөөлөх нь

Үзүүлэлтүүд	Нэмэлтийн орц					
	0%	5%	10%	15%	22,5%	30%
Хатаалтын суулт, %	5,8	3,3	3,7	4,5	2,8	4,3
Шатаалтын суулт, %	2,47	3,48	3,26	2,46	2,32	1,82
Ерөнхий суулт, %	8,13	6,81	6,93	6,96	5,16	6,65
Ус шингээлт, %	16,8	12,2	11,28	12,12	11,73	12,58
Шахалтын бат бөх, МПа	21,96	24,27	18,11	22,30	22,41	16,84
Ус шингээсэн үлгэрийн шахалтын бат бөх, МПа	13,74	21,36	28,27	11,25	10,33	12,76
Зөөлрөлтийн итгэлцүүр	0,62	0,88	1,56	0,5	0,46	0,75
Дундаж нягт, кг/м3	1780	2017	2033	1970	2026	2035
Жингийн хорогдол, %	5,25	-	-	-	-	к-



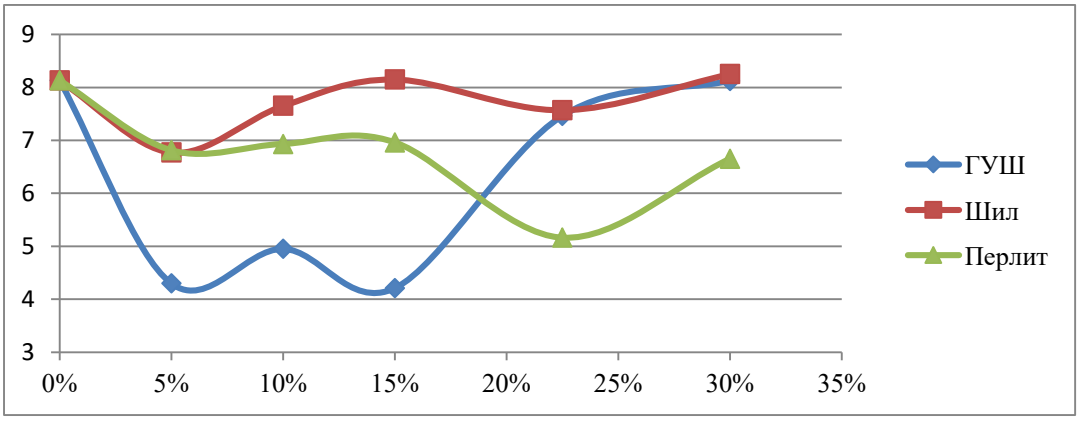
Зураг 6. *Мандал-Овоогийн шаврын хатаалтын суултанд нэмэлтийн орц нөлөөлөх нь*

Хайлш үүсгэгч нэмэлт хатаалтын суултанд нөлөөлж байна. Зураг 6-аас үзэхэд аль ч төрлийн нэмэлтийн 22.5%- ийн орцонд хатаалтын суулт хамгийн бага байсан төдийгүй галт уулын шаарган нэмэлттэй (22,5%) шаварын хатаалтын суулт хамгийн бага 1.8% гарч хамгийн доод хязгаарыг зааж байна. Энэ найрлага нэмэлтгүй шаврын суултыг 4% бууруулж байна. Харин шил 2.8%, перлит 3% бууруулж байна.



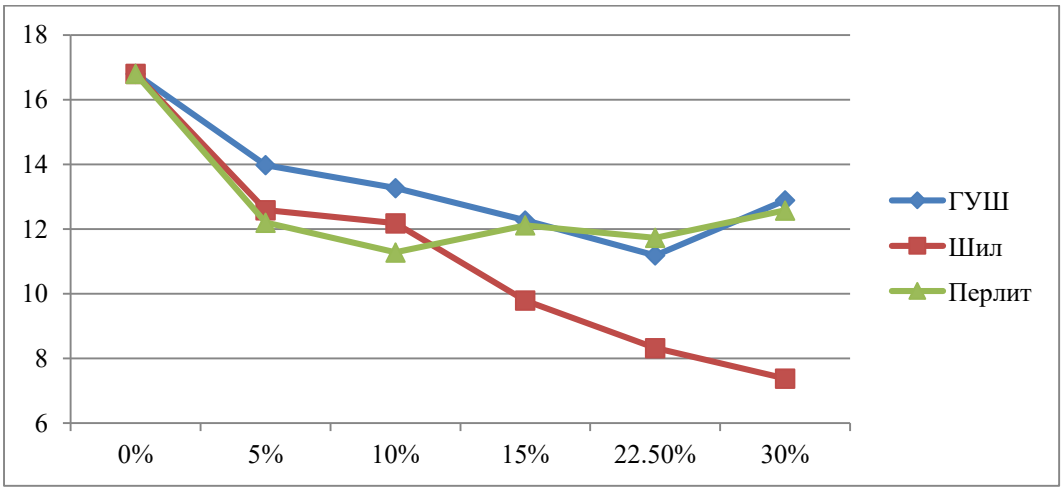
Зураг 7. *Мандал-Овоогийн шаврын шатаалтын суултанд нэмэлтийн орц нөлөөлөх нь*

Шилний нэмэлттэй шаварын шатаалтын суулт өсөж байгаа бөгөөд перлит нэмэлттэй шавар нь орцоос хамаарч өөр өөр үзүүлэлт үзүүлсэн байна. Зурагаас үзэхэд галт уулын шаарган нэмэлттэй (22,5%) шавар нь шатаалтын суулт ихтэй байна.

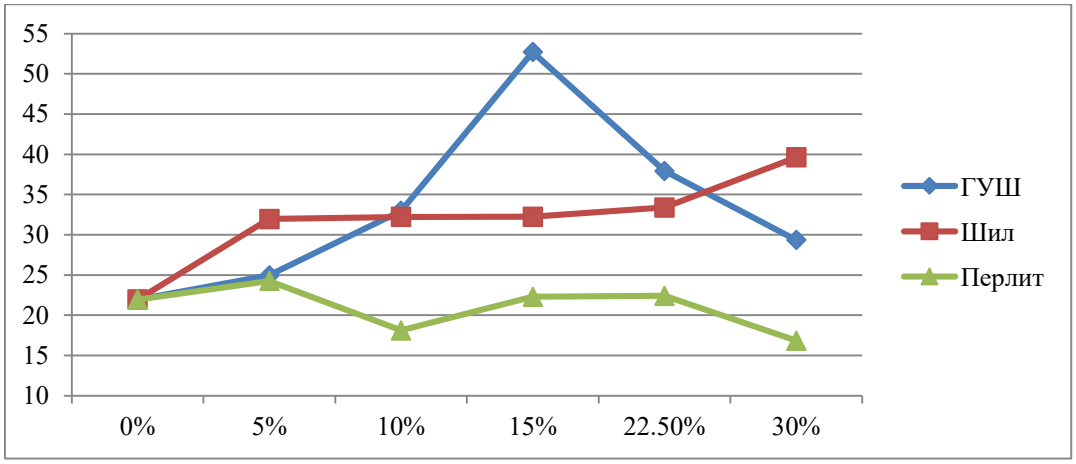


Зураг 8. *Мандал-Овоогийн шаврын ерөнхий суултанд нэмэлтийн орц нөлөөлөх нь*

Галт уулын шаарган нэмэлт болон перлитийн нэмэлтийн хувь өсөхөд хатаалтын болон шатаалтын суулт буурч байна. Үүний үндсэн дээр судлагдаж байгаа шаврын ерөнхий суулт буурсан үзүүлэлттэй гарлаа. Нэмэлтгүй үеийн ерөнхий суулттай харьцуулахад 15% галт уулын шаарган нэмэлттэй үеийн суулт 2 дахин буурч чадсан.



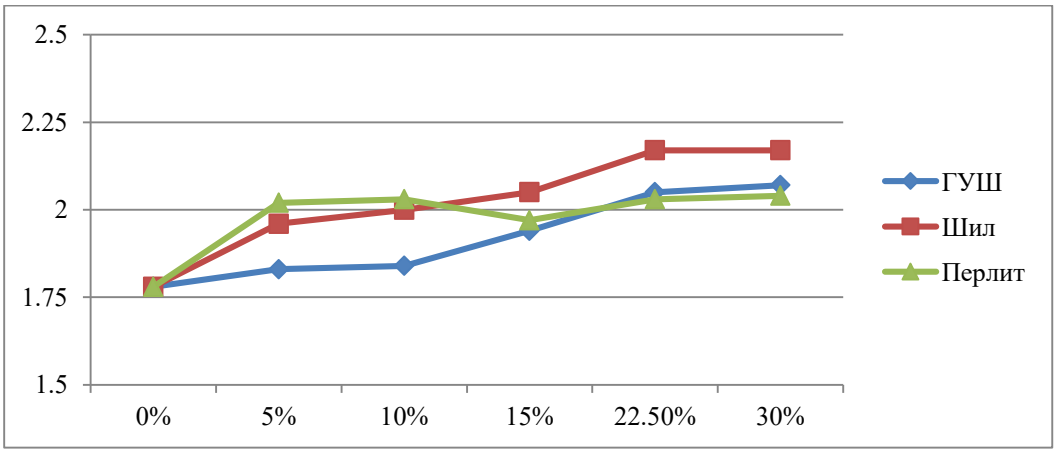
Зураг 11. *Нэмэлтийн орц ус шингээлтийн хамаарал*



Зураг 12. *Нэмэлт болон шахалтын бат бэхийн хамаарал*

Бидний хувьд хамгийн ихээр сонирхож байсан ус шингээлт болон шахалтын бат бэх гэсэн үзүүлэлтүүд нэмэлтийн орцоос хэрхэн хамаарсан хамаарлыг дээрх графикуудаас харж болно. Энд нэмэлтийн орц ихсэхэд шахалтын бат бэх тасралтгүй өссөөр 15%-ийн нэмэлттэй тохиолдолд 52МПа хүрсэн нь нэмэлтгүй үеийнхтэй харьцуулахад 2.5 дахин өдөр бат бөх буюу М500 маркын үзүүлэлт өгсөн чамлахааргүй үр дүн байлаа. Гэвч галт уулын шаарган нэмэлтийг 15%-аас их нэмэх нь баи бөхийг бууруулж байна. Шилний хаягдалын орц нэмэгдэх тусам шахалтын бат бөх нэмэгдэж байсан хэдий ч галт уулын шааргын 15%-ийн нэмэлттэй үеийнхээс илүү гарахгүй байна. Харин перлит нэмэлт бусад 2 нэмэлттэй харьцуулахад бат бөхийг төдийлэн нэмэгдүүлж чадаагүй юм. Шил нэмэлтийн орц нэмэгдэх тусам шахалтын бат бөх тасралтгүй нэмэгдсээр 30% нэмэлттэй байгаа үед 0% нэмэлттэй харьцуулахад 17.7% өссөн үр дүнтэй байхад галт уулын шаарган нэмэлтийн нөлөө 5-15% нэмэлттэй байхад өсөж байснаа 22.5% ба 30% нэмэлттэй болоход буурч байна. Эндээс галт уулын шаарган нэмэлтийг 15% нэмэх нь бат бөхийн хувьд хамгийн сайн үзүүлэлт өглөө.

Түүнчлэн ус шингээлтийн үр дүн нэмэлтийн орц өсөхийн хэрээр тасралтгүй буурсаар байгааг дээрх зураг 11-аас харж болно. Энэ нь хэдийгээр нэмэлтүүдийн орц, төрлөөс хамааран шахалтын бат бөх буурсан ч хэрэглэж буй нэмэлтүүд керамик биетийн дотор хайлш үүсэлтийг нэмэгдүүлж, дотоод бүтцийн нягтаршилт өссөнийг гэрчилнэ. 15%-ийн галт уулын шаарган нэмэлттэй найрлагын ус шингээлт нэмэлтгүй үетэй харьцуулахад 4.53% буурч чадсан юм. Шил 30% нэмсэн дээж хамгийн бага ус шингээлт үзүүлсэн ба нэмэлтгүй байх үетэй харьцууоахад 56.07% буюу 2 дахин ус шингээлтийг бууруулж чадлаа. Энэ үзүүлэлт нь хамгийн өндөр бат бөхтэй ГУШ 15% нэмсэн үеийн ус шингээлтээс 44.58%-иар бага ус шингээж байгаа юм.



Зураг 13. *Нэмэлтийн орц дундаж нягтын хамаарал*

Дундаж нягтын өөрчлөлтийг илэрхийлж буй Зураг 13 аас харахад хайлш үүсгэгч нэмэлтүүдийн орц нэмэгдэх тусам дундаж нягт өсөж байгаа нь ус шингээлт буурч буй үзүүлэлттэй тохирч байна. Нэмэлтийн орцын өсөлтөөр керамик массын дундаж нягт нэмэгдсээр байсан бөгөөд шил 30%-ийн нэмэлттэй үеийн дундаж нягт нэмэлтгүй үеийнхээс 387кг⁄м^{3}ээр, ГУШ 30% нэмэлттэй нь 297кг⁄м^{3}ээр, перлит 30% нэмэлттэй нь 255кг⁄м^{3}ээр тус тус өссөн байна Эндээс хайлш үүсгэгч нэмэлт дотоод бүтцийг нягтаршуулж чадсаныг илэрхий харуулж чадсан.

Дүгнэлт

1. Судалсан 2 төрлийн шавраас Мандал-Овоогийн шавар шатаалтын дараах шинж чанарааараа бат бэх сайтай, нягт керамик материал хийхэд боломжтой.
2. Өмнөговийн саарал шавар галд тэсвэртэй материал үйлдвэрлэх боломжгүй амархан хайламтгай, хөөлт ихтэй шавар байна. Энэ шавраар хөнгөн дүүргэгч хийх боломжтой эсэхийг судлах шаардлагатай.
3. Мандал- Овоогийн шаврарт хайлш үүсгэгчээр галт уулын шааргыг 15% нэмбэл хамгийн өндөр (52.7МПа) бат бөх өгч байна.
4. Мандал- Овоогийн шаварт хаягдал шилийг 30% нэмбэл 7.38% ус шингээлттэй 39.6 МПа бат бөх керамик эдлэл үйлдвэрлэх боломжтой.
5. Мандал- Овоогийн шаварт хаягдал шил 30% нэмж ус шингээлтийг 7.38% болтол бууруулах боломжтой.

Ном зүй

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. Намжилдорж Б. “*Монгол орны шаварлаг чулуулаг*” Уб., 2017
2. Жадамбаа Ц, Б. Балжинням “*Барилгын керамик материалын технологи*” Уб., 1986
3. *Шаварлаг түүхий эд материалын технологи стандарт* MNS2505-77
4. Ж. Амгалан, М. Атарцэцэг “*Галд тэсвэртэй материал*“ Дархан-Уул аймаг 2013

ЦЭВДЭГ БА УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ

С. Пүрэвдулам[1], М. Энхмандах[1], Э. Цэдэвсүрэн[1] Б. Наранчимэг[2]

ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль

Email: puujee.0@yahoo.com

Хураангуй

Дэлхийн дулаарлын улмаас Монгол орны цэвдгийн тархалт сүүлийн жилүүдэд хэрхэн өөрчлөгдөж буй болон цаашдын өөрчлөлтийг судлах зорилгоор энэхүү судалгаагаа явуулсан. 1967, 1996 2016 онуудын цэвдэгийн тархалтын зургийг газарзүй мэдээллийн систем дээр зурж талбайг бодсны үр дүнд цэвдгийн тархалтын талбай багасаж хайлж байгаа бөгөөд үүнээс болж газар доорх усанд нөлөө үзүүлж, нүүрстөрөгчийн давхар исэл ялгарснаар агаарын температурт мөн өөрчлөлт оруулж байгааг энэхүү өгүүлэлд тусгасан.

Түлхүүр үг: *Агаарын температур, хүлэмжийн хий, тархалт, хайлалт, урьд*

Оршил

2 жил ба түүнээс дээш хугацаанд 0^0C –с бага температурт хөлдүү төлөв байдлаа хадгалсан ул хөрсийг цэвдэг гэнэ. Мөнх цэвдэг тархсан байдлаар нь үргэлжилсэн, тасалданги, элбэг, алаг цоог, ховор алаг цоог, тохиолдлын, өнжмөл, улирлын тархалттай гэж 7 бүсэд ангилж үздэг. Монгол орны хувьд мөнх цэвдэг хойд өргөргийн 430–аас хойш нутагт орших ба нийт нутгийн 63 хувьд цэвдэг хөрс тархсан байна.[1,11]

ОХУ-ын Сибирь, Канадын Арктик, АНУ-ын Аляск орчмын бүс нутагт өргөрөгийн зүй тогтолтой тархсан олон жилийн цэвдэгтэй бол Төвдийн тэгш өндөрлөг, Альпын нуруудад уулсын системийн олон жилийн цэвдэг тархсан байдаг. Дорнод Сибирийн олон жилийн цэвдэгт бүс нутгийн өмнөд захад Монгол улсын газар нутагт тархсан олон жилийн цэвдэг оршдог боловч энэхүү олон жилийн цэвдэг нь Алтай, Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн уулсын өндөрлөг хэсэгт илүү тархсан байдаг.[8]

Сүүлийн жилүүдэд дэлхийн хэмжээнд уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр олон жилийн цэвдэг нь хайлж газар доорх усны нөөц болон агаар мандал дахь хүлэмжийн хийн хэмжээнд нөлөөлж байгаа учир цэвдэг чулуулгийг судлах шаардлагатай байгаа.

Монгол орны агаарын температурын жилийн дундаж XXI зууны дунд үе гэхэд дунджаар 2.1-3.0^{0}C, зууны сүүлээр 3.1-5.0^{0}C-аар дулаарч XX зууны дулааралтын эрчээс ойролцоогоор 2-3 дахин илүү байх, хур тунадас 2030 оноос хойш 6-15 хувь нэмэгдэх, Харин өвлийн улиралд 2050 он хүртэл 7-15 хувь, түүнээс хойших хугацаанд ойролцоогоор 50 хувь өсөх урьдчилсан тооцоо гарч байна.[6]

Монгол орны агаарын жилийн дундаж температур 1940 оноос 2008 оны хооронд 2.14^{0}C-ээр дулаарсан нь дэлхийн агаарын дундаж температур 1906 оноос 2005 онд 0.74^{0}C-аар нэмэгдсэн үзүүлэлттэй харьцуулахад манай оронд дулааралт илүү эрчимтэйгээр явагдаж байгааг харуулж байна. Дулааралтын улмаас өндөр уулын мөс хайлж, мөнх цэвдэг элэгдэлд орж байна. Хархираа, Түргэн, Мөнххайрхан, Цамбагарав, Сайр уулсын мөсөн бүрхүүлийн талбай 1992 оноос 2002 оны хооронд 30 орчим хувиар багасчээ. 1961 оноос хойш газрын гадаргын ууршиц 118.1 мм-ээр ихэссэн, ургамлын ургалтын хугацаанд ордог хур бороонь хэмжээ 33.0 мм-ээр буурсан нь хуурайшилт, цөлжилтийн гол шалтгаан болж байна. Хавар цас ханзрах хугацаа бараг нэг сараар урагшилж, хөрс цасан бүрхүүлгүй болон ургамал бүрхэвчгүй байх хугацаа уртассан нь салхинд газрын хөрс элэгдэх нөхцөлийг нэмэгдүүлж, 1960-аад оноос хойш шороон шуургатай өдрийн тоо нийт нутгийн хэмжээнд 3-4 дахин ихэссэн байна.[6]

[1]ШУТИС, ГУУС-ийн Геологи-гидрогеологийн салбарын Гидрогеологийн 3-р дамжааны оюутан
[2] ШУТИС, ГУУС-ийн Геологи-гидрогеологийн салбарын багш

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дүнд цэвдэг нь өөртөө хадгалж байсан нүүрстөрөгчийн давхар исэл болон метаныг ялгаруулдаг. Үүнээс гадна цэвдэг хайлснаар эроз, нуур алга болох, хөрсний гулсалт, суулт үүсэх юм.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн гол шалтгаан нь хүний үйл ажиллагааны улмаас агаар мандалд ялгарч байгаа хүлэмжийн хий юм.[11]

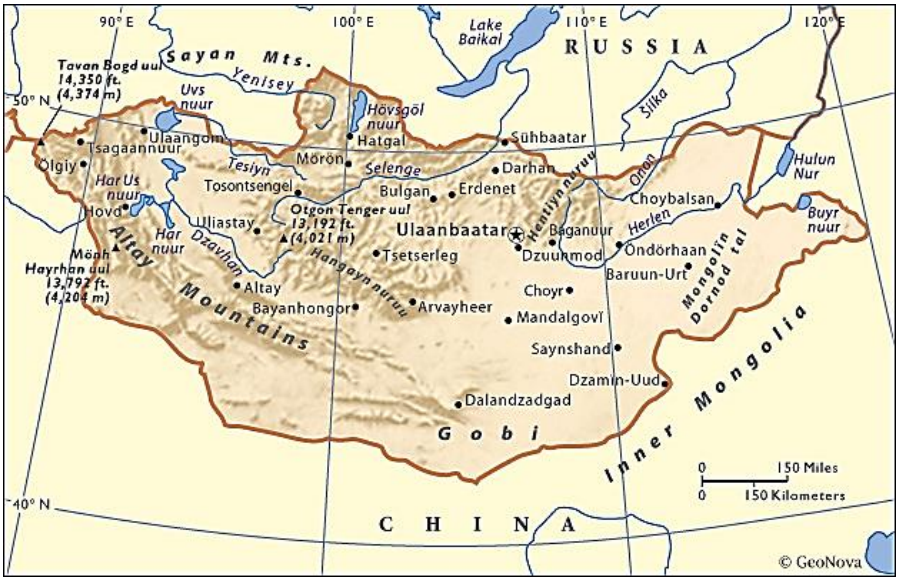
Хүлэмжийн хий гэж хэт улаан туяаг шингээн авч буцаан туяаруулах шинж чанартай байгалийн буюу хүний үйл ажиллагааны гаралтай хийн мандлын бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Энэхүү хэт улаан туяаны халуун цацрагийг шингээсэн их хэмжээний хийн молекул нь цаг уурт нөлөөлөх чадвартай. Үүнд нүүрсхүчлийн хий (CO_2), метан (CH_4), азотын хүчил (N_2O), ус фторт нүүрстөрөгчүүд (HFCs), перфторт нүүрстөрөгчүүд (PFCs), гексафторт хүхэр (SF_6) зэрэг хий орно. Хүний үйл ажиллагааны улмаас агаар мандал дахь хүлэмжийн хийн агууламж ихсэж байгаа нь орчин үеийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн гол шалтгаан болж байна. Карбон Диоксид (CO2) зэрэг бусад хүлэмжийн хийнүүд нь хэт улаан туяаны цацрагийг өөртөө шингээж сансар огторгуйд буцаалгүй үлдээдэг байна. Яг хүлэмжийн шилэн хана шиг хийн давхарга үүсгээд сансарт гарах ёстой туяаг атмосферт үлдээдэг. Ингэж алгуурхнаар дэлхийн гадаргуу, атмосферыг халаах үзэгдлийг дэлхийн дулаарал гэнэ.[11]

Үүнээс гадна цэвдгийн хайлалтаар нүүрстөрөгчийн давхар исэл ялгарснаар газар доорх усны химийн найрлагад өөрчлөлт оруулж газар доорх усны гидрокарбонатын хэмжээ ихэснэ. Улмаар ундны усны нөөцийг бууруулж байгаа юм. Монгол улс усны багавтар нөөцтэй оронд тооцогддог. Манай орны нууруудад 500 шоо км, үүнээс 90 шоо км нь давстай, мөстөлт 62.9 шоо км, гол мөрөн, тэдгээрийн газрын доорх усны тэжээл 34.6 шоо км буюу нийт 599 шоо км ус манайд бий. Манай орны ус ашиглалт ба хэрэглээ жилд дөнгөж 0.5-0.7 шоо км байгаа боловч улсын хэмжээнд 2003 оны гадаргын усны тооллого, бүртгэлээр нийт 5565 гол, горхи, үүнээс 683 нь ширгэсэн, 9600 булаг, шанд, үүнээс 1484 нь ширгэсэн, 4193 нуур, тойром, үүнээс 760 нь ширгэсэн, харин 2007 оны усны тоо бүртгэлээр нийт 5128 гол, горхи, үүнээс 852 нь ширгэсэн, 9306 булаг, шанд, үүнээс 2277 нь ширгэсэн, 3747 нуур, тойром, үүнээс 1181 нь ширгэсэн, 429 рашаан, үүнээс 60 ширгэсэн дүн гарчээ. Энэ нь ус ашиглалт ба хэрэглээ туйлын бага байгаа боловч голын сав газрын хөрс, ургамлын өөрчлөлт, аж ахуйн үйл ажиллагаанаас усны горим, нөөц, чанарт учруулах нөлөөлөл ихээхэн буйг харуулж байна.[11]

Судалгааны талбай

Монгол улс нь Ази тивийн төв хэсэгт дорнод уртрагийн 87°44 -119°56, хойд өргөргийн 41°35 - 52°09 хооронд оршдог, 1,566.5 мянган кв.км нутагтай, газар нутгийнхаа хэмжээгээр дэлхийд XVII байранд ордог. Хойд талаараа ОХУ, зүүн, баруун, урд талаараа БНХАУ-тай баруун хойд талаар Казахстан хиллэдэг. Хилийн нийт урт 8,158.0 км. Манай орны нутаг ерөнхийдөө уулархаг, тал газар харьцангуй бага талбай эзэлдэг. Манай орон дэлхийн хойд хагасын сэрүүн бүсийн дундад өргөрөгт байршдаг. Монгол орны өвөрмөц уур амьсгал нь тус орны нутгаар дэлхийн хойд хагасын мөнх цэвдгийн урд зах, хамгийн хойш түрж орсон элсэн говийн хормой дайрч гардаг хийгээд далайн түвшнээс дээш ихээхэн өндөрт дунджаар 1580 м оршдог, гадаад далайгаас хэт алслагдсан, эргэн тойрон өндөр уулсаар хүрээлэгдэж, хур тунадас нэвтрэхэд саад учруулдаг зэрэгтэй холбоотой.

Иймээс өвөл нь урт бөгөөд хүйтэн, зун нь дулаан боловч богинохон, хур тунадас бага, халуун хүйтний зөрүү жилийн дотор төдийгүй хоногийн зуурт эрс өөрчлөгдөж байдаг. Монгол орны хойноос урагш явахад ойт хээр, хээр, говь, цөлийн гэсэн өргөргийн 4 бүс, өндөр уулст, ялангуяа ойт хээрийн бүсийн уулст авирахад тайгын ба тагийн (альпийн) бүслүүр ажиглагддаг. Тус орны байгалийн бүс, бүслүүр, гадаргын байдлыг харгалзан Хангай, Хэнтийн, Алтайн уулархаг, Дорнодын талархаг, Говийн гэж 4 мужид хуваадаг.[5]



Зураг 1. Монгол орны физик газарзүйн зураг

Судалгааны арга зүй

Энэ судалгааны ажилд дараах аргуудыг ашигласан:

Газар зүйн мэдээллийн систем ArcGIS 10.2 программыг ашиглан 1967, 1996, 2016 онуудад тус тус зураглагдсан Монгол орны цэвдгийн тархалтын зураг боловсруулалт хийн цэвдэгт бүсийг ялгаж энэхүү программын CALCULATE GEOMETRY цэсийг ашиглан ялгасан бүсүүд дэх цэвдгийн тархалтын талбайг тооцсон.

Статистик боловсруулалтын EXCEL программыг ашиглан олон жилийн цэвдгийн тархалтын талбай болон температурын хамаарлаар график байгуулсан.

Ингэхдээ x,y гэсэн үзүүлэлтийн хоорондын шугаман хамаарлыг $r = r_{xy} = \frac{Cov(x,y)}{\sqrt{Var(x)*Var(y)}}$ буюу $r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}*\bar{y}}{\delta_x \delta_y}$ гэсэн корреляцын шинжилгээгээр гаргасан болно.

Үүний үндсэн дээр гаргаж авсан үр дүндээ боловсруулалт өгсөн.

Үндсэн хэсэг

Энэхүү судалгаагаар Монгол орны цэвдгийн тархалтын Н. Лонжидын 1967 оны, Н.Шархүүгийн 1996 оны, Я.Жамбалжавын 2016 оны зургийг ашиглан цэвдэгт талбайг тооцож (Хүснэгт 1) өөрчлөлтийг графикаар харуулсан (График 1). График 1 дээр үргэлжилсэн болон тасалданги цэвдэгтэй талбайн хэмжээний өөрчлөлтийг харуулсан болно. [2,3,4]

Хүснэгт 1. Цэвдэгт талбайн хэмжээ ба дундаж температур

Он	1967	1996	2016
Үргэлжилсэн ба тасалданги цэвдэгтэй талбайн, км^2	588070.9	217878.8	266189.4
Нийт цэвдэгтэй талбай, км^2	725040.9	976340.5	469804.5
Температур, ^{0}C	0.1	0.6	1.2

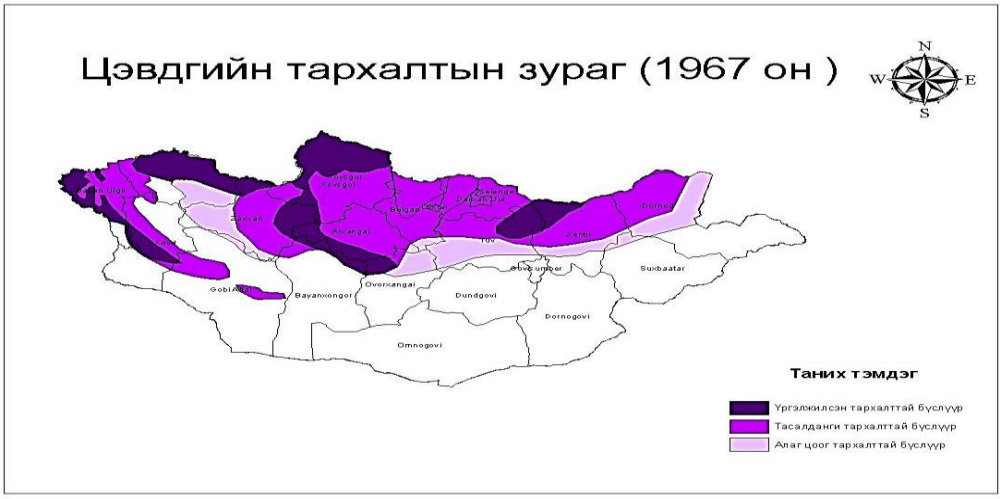
Цэвдгийн тархалтын зургуудыг харьцуулвал 1967 онд нийт цэвдэгт талбайн хэмжээ 725040,9 км^2 байсан бол 2016 он гэхэд нийт цэвдэгт талбайн хэмжээ 469804.5км^2 болж талбайн хэмжээ 255236.4 км^2 -аар буурсан тооцоо гарав. Харин нийт талбайн хэмжээнд цэвдэгт талбайг хувиар тооцвол 1967 онд цэвдэгт

талбайн хэмжээ нийт талбайн 46,28% -ийг эзэлж байсан бол 2016 онд цэвдэгт талбай нь нийт талбайн 29,99% болж 16,27% -аар буурсан байна(Хүснэгт 1).

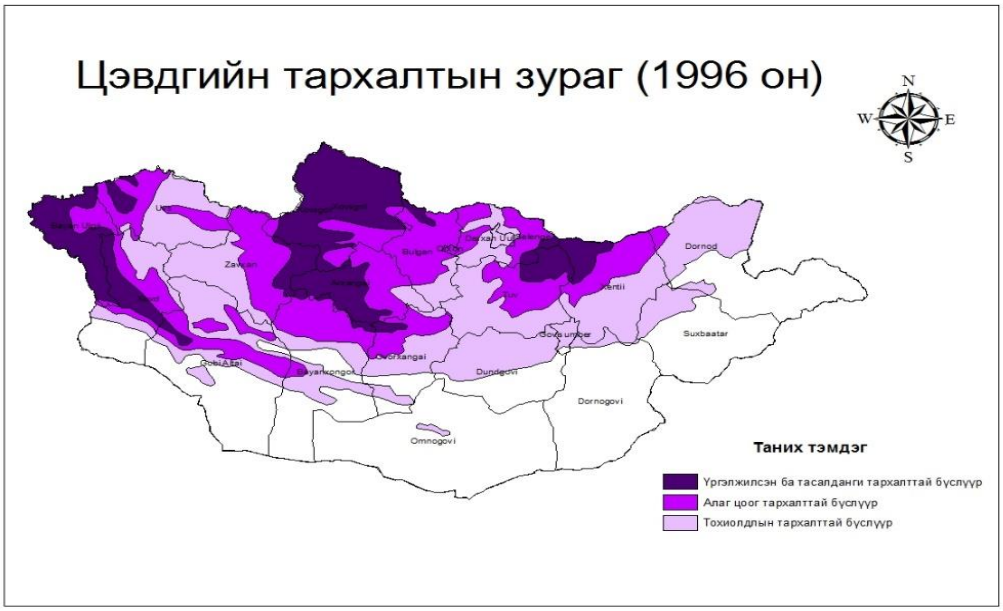
1967 оны цэвдгийн тархалтын зургаас (Зураг 2) харахад цэвдгийн тархалт нь Алтай, Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн уулсын өндөрлөг хэсэгт ерөнхийдөө талбайн хойд хэсгээр илүү тархсан байна. Энд цэвдэг тархсан талбай нь 725040.9 км^2 байна (Хүснэгт 1). Энэ нь нийт талбайн 46%-ийг эзэлж байна.

1996 оны цэвдгийн тархалтын зургаас (Зураг 3) харахад цэвдгийн тархалт нь Алтай, Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн уулсын өндөрлөг хэсэгт, талбайн хойд хэсгээр илүү тархсан байгаа ба 1967оны зурагтай харьцуулбал тохиолдлын тархалттай цэвдгийг авч үзсэн тул талбайн хэмжээ их гарж байгаа ба цэвдэгт талбайн хэмжээ 976340.5км^2 буюу нийт талбайн 62%-ийг эзэлж байна (Хүснэгт 1).

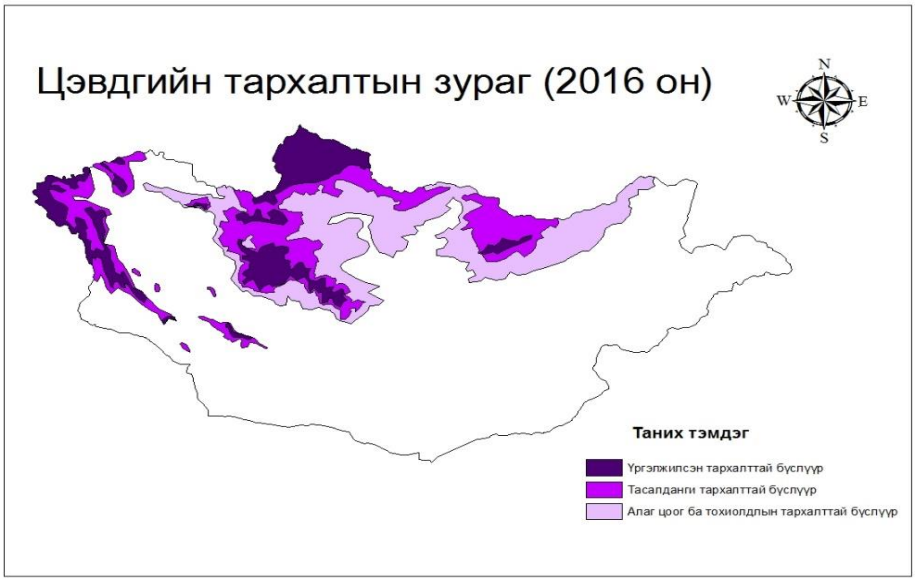
2016 оны цэвдгийн тархалтын зургаас (Зураг 4) харахад цэвдэг нь талбайн хойд хэсгийн бага талбайг эзэлж байгаа. 1967 ба 1996 оны зурагтай харьцуулбал талбайн хэмжээ эрс багассан 469804.5км^2 буюу нийт талбайн 29.99%-ийг эзэлж байна (Хүснэгт 1).



Зураг 2. *Цэвдэгийн тархалтын зураг 1967он[3]*



Зураг 3. *Цэвдэгийн тархалтын зураг 1996 он [4]*



Зураг 4. *Цэвдэгийн тархалтын зураг 2016 он [4]*

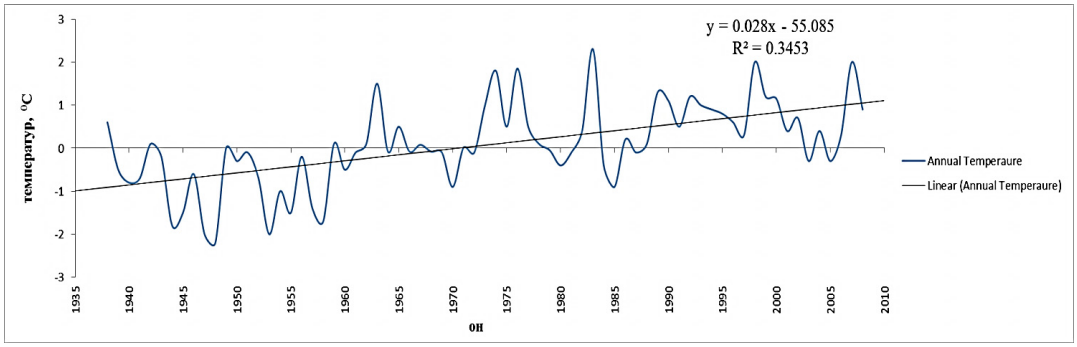


График 1. *Монгол орны 1938-2009 оны температурын график*

1938-2009 оны хооронд монгол орны температур нь жилд 0,028^{0}C өссөн байна (График 1).

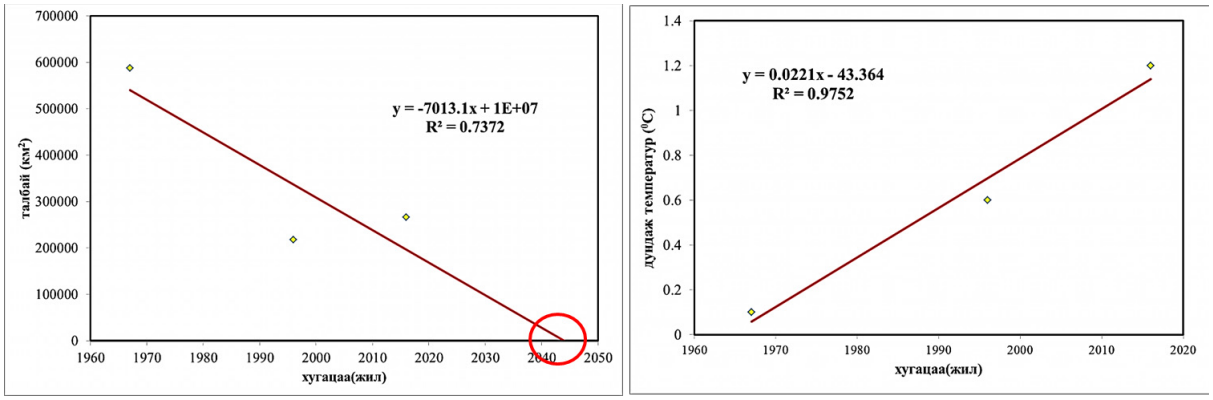


График 2. *Талбай ба температурын хэмжээний өөрчлөлтийн график (y=талбай (км2), x=хугацаа (жил), y=дундаж температур (^{0}C), x=хугацаа(жил))*

Графикаас харахад температур жилд 0.0221^0С-ээр нэмэгдэж байхад цэвдэгт талбайн хэмжээ жилд 6747.8км^2 буурч байна. Үүгээр 2100 он гэхэд температур $3,046^0$С харин цэвдэгтэй талбай нь 2044 он гэхэд хайлж дууссан байх тооцоо гарж байна (График 2).

Дүгнэлт

Дэлхийн дулаарал энэ хэмжээгээрээ үргэлжилсээр байвал Монгол орны цэвдгийн хайлалтын хэмжээ нь 2100 он гэхэд температур $3,046^0$С, харин цэвдэгтэй талбай нь 2044 он гэхэд хайлж дууссан байж болох нь тооцооноос харагдаж байна. Энэ нь уур амьсгалын өөрчлөлт, газар доорх ус түүний нөөц, агаар мандал хүн болон амьд организмын амьдрах нөхцөл цаашлаад байгалийн тэнцвэрт байдалд сөрөг нөлөө учруулж байгаа юм.

Цэвдгийн хайлалт нь одоогоос ирээдүйд ихсэх хандлагатай байгаа ба энэ талын нарийвчилсан судалгааг хийх нь зайлшгүй шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Ном зүй

1. Жуков В.Ф. “Цэвдгийн тухай товч мэдэгдэхүүн”, 1959
2. Жамбалжав Я. “ба бус.,”, “Монгол орны цэвдгийн тархалтын зураг”, 2016
3. Лонжид Н, “Монгол орны цэвдгийн тархалтын зураг”, 1967
4. Шархүү Н, “Монгол орны цэвдгийн тархалтын зураг”, 1996
5. http://mongoloron.blog.gogo.mn/read/entry152991
6. http://www.icc.mn/aimag/Ub/sites/default/files/UBprecipitation.pdf
7. http://www.ikon.mn/n/e2s
8. http://www.nature.com/nclimate/journal/v6/n10/full/nclimate3054.html
9. https://insideclimatenews.org/print/45445?utm_source=PANTHEON_STRIPPED&utm...
10. https://www.wunderground.com/resources/climate/melting_permafrost.asp
11. http://ncf.mn/index.php/site/newsmore/19

БИОХИЙГ АХУЙД АШИГЛАХ БОЛОМЖ, СУДАЛГАА

Б. Төвшинтөгс[1], Б. Буянтогтох[2] Б. Наранцэцэг[3]

ШУТИС, ГУУС, Газрын тос, өрөмдлөгийн салбар

И – майл[1]: *batturtugsuu@yahoo.com*
И – майл[2]: *buyka.0221@yahoo.com*
И – майл[3]: *bnaraa2005@yahoo.com*

Хураангуй

Биохий нь хүчилтөрөгчгүй орчинд биомассын исэлт болон задралын үр дүнд бий болдог шатдаг хий юм. Биохий нь өнгөгүй, үнэргүй, сүүмгэр хөх дөл гарган шатдаг, утаагүй, дулаан ялгаруулах чадвар өндөртэй, шатамхай хий юм [1]. Дулаан ялгаруулах чадвар нь 5000-9500ккал м^3*-д хүрдэг. Биохийн агууламж нь метан (50-70%) нүүрстөрөгчийн давхар исэл (25-45%)-ын холимог бөгөөд устөрөгч, азот, хүхэрт устөрөгч, аммиак зэрэг маш бага хэмжээгээр агуулагдана. Ахуйн зориулалттай биохий гаргах төхөөрөмжийг манай орны хувьд 1980 онд судалсан ба түүнээс гарсан үр дүн төдийлэн хангалттай бус байна. Иймд биохийн үндсэн эх үүсвэр болох үхрийн ялгадас,цэвэрлэх байгууламжийн лаг, ахуйн хоол хүнсний хог хаягдлыг ашиглан, өндөр хөгжилтэй орнуудын биохий гарган авах төхөөрөмжүүдийг харьцуулан судалж, монгол орны нөхцөлд ашиглах боломжийг судалж үзлээ.*

Түлхүүр үг: *тоног төхөөрөмж, ахуйн хог хаягдал, бохир*

Оршил

Биохийн судалгааг 1770 оноос Италийн хойд хэсэгт орших намагт нуурыг судалж тэндээс метан ялгардгаас гадна тэр хий шатдаг болохыг тогтоожээ. Биохий нь сэргээгдэх эрчим хүчний чухал төрөл бөгөөд мал аж ахуйтай орнууд эрчим хүчнийхээ томоохон хэсгийг бүрэн хангах боломжтой элбэг тохиолдох эх үүсвэртэй нөөц баялгийн төрөл юм.

Био хийн гол эх үүсвэр нь малын өтөг, тариа ногооны хаягдал, бусад хөдөө аж ахуйн органик хаягдал, гэр ахуйн хог хаягдал, цэвэрлэх байгууламжийн лаг зэргээс гарган авна.

Сэдвийн үндэслэл, ач холбогдол: Биохийнээс гаргаж авсан эрчим хүч нь нөхөн сэргээгдэх эрчим хүчинд тооцогддог ба шаталтаас үүсэх CO_2 нь байгалийн шингэрүүлсэн хий, газрын тосны бүтээгдэхүүн, нүүрсийг шатаасnаас гарах CO_2 – ын хэмжээтэй бараг адил байдаг. Гэхдээ метанд өөрийн гэсэн сөрөг нөлөө бий. Тухайлбал: агаартай холилдсон үед нарны энергийн нөлөөгөөр маш удаан исэлдэж хүлэмжийн хийг нэмэгдүүлдгээс гадна агаар, байгаль орчин бохирдох зэрэг сөрөг нөлөө үзүүлдэг. Нөгөө талаар, стратосферийн озоны давхаргын цоорхойг нэмэгдүүлэхэд идэвхтэй оролцдог. Иймээс метаныг аюулгүй болтол шатаах шаардлага тулгардаг тул газрын тосны бүтээгдэхүүн хий үйлдвэрүүдийн яндангаар үргэлж гал улалзаж байдаг. Өнөөдөр нүүрс болон газрын тосны бүтээгдэхүүн, байгалийн хий олборлолтоос үүдэн маш их метан агаарт дэгдэж байна. Мөн малын ялгадас, бууц, цагаан будааны тариалалт зэргээс ялгарсан метан нь дэлхийн агаар мандалд асуудал үүсгэж байна. Сүүлийн 10-аад жил дэлхийн цаг агаарт метаны үзүүлэх сөрөг нөлөө улам ихэсчээ [2]. Иймээс манай орны хувьд биохий гаргаж хэрэглэх нь тулгамдсан асуудал болоод байгаа юм.

Сэдвийн судлагдсан байдал: Биохийг ахуйд хэрэглэх талаар судлаач П.Бямбацогт “Ахуйн зориулалттай биохий гаргах төхөөрөмжийн туршилт, судалгаа” гэсэн сэдвээр судалсан. 2013

Идэр дээд сургууль ХҮТ-ЭА тэнхимийн багш Б.Энхмаа “Малын өтөг бууцнаас биохий гарган авах боломж, судалгаа” гэсэн сэдвээр судалгаа хийсэн. Судалгааний үр дүнд 1м^3 био хийнээс 10 кВт энерги, 1.7 квт цахилгаан, 0.65 литр дизель, 0.48 литр бензин, 3000-9500 ккалл дулаан, 3.03 кг нүүрстэй тэнцэх хэмжээний эрчим хүч тус тус гаргаж авч болохыг тогтоосон байна.

ХААИС, Механик инженерийн сургуулийн докторант Ц.Цэрэнбат “Биохий, биотүлш гарган авах технологи боловсруулах үр дүнг практикт нэвтрүүлэх нь” сэдвээр эрдэм шинжилгээний ажил хийсэн байна.

Судалгааны арга зүй: Өндөр хөгжилтэй орнуудын биохий гаргаж авах тоног төхөөрөмжүүдийг судлан, судалгааны харьцуулалтын аргыг ашиглаж монгол орны нөхцөлд тохирох тоног төхөөрөмжийг сонгохыг зорилоо.

Үндсэн хэсэг

Өндөр хөгжилтэй орнуудын биохийн үйлдвэрийн судалгаа, тэдгээрийн тоног төхөөрөмжүүдийн харьцуулалт

1.Израйль улсын биохий гаргаж авах төхөөрөмж

Хоол хүнсний үлдэгдэл малын баас, өтөг бууц зэрэг органик хог хаягдлаас био-хий үйлдвэрлэх боломжтой HomeBioGas ltd бичил төхөөрөмжийг Израйль улсад зохион бүтээсэн. Уг төхөөрөмж нь хоногт 6 литр хоол хүнсний хаягдал, 18 л малын баас, өтөг бууцнаас 3 удаа хоол хийх хэмжээний биохий (65% метан, 35% нүүрсхүчлийн хий) болон 10 литр орчим шингэн био-бордоо гаргах хүчин чадалтай. Уг төхөөрөмжийн үнэ: 1,090$



Зураг 1. *Ахуйн хог хаягдлаас биохий гарган авах бичил төхөөрөмж*

Энэ төхөөрөмжийн давуу тал, ач холбогдол:

- ✓ Тээвэрлэлт, угсралт, ажиллагаа нь хялбар тул мэргэжлийн хүн шаардахгүй.
- ✓ Суурилуулалтын зардал багатай.
- ✓ Биохий хэрэглэснээр эрчим хүчний зардал хэмнэгдэнэ.
- ✓ Шингэн органик био бордоог газар тариаланд хэрэглэснээр органик газар тариалан эрхлэх боломж нэмэгдэх бөгөөд бордоо худалдан авах зардал хэмнэгдэнэ.
- ✓ Түлшний мод, нүүрсний хэрэглээг бууруулна.
- ✓ Шатдаг түлшний хэрэглээ буурснаар агаарын бохирдлыг бууруулна.
- ✓ Агаарын бохирдлоос шалтгаалсан харшил болон амьсгалын замын өвчний эрсдэлийг бууруулах гэх мэт олон ач тусыг дурьдаж болно.

2. Герман улсын биохий гаргаж авах төхөөрөмж

Герман нь хөгжингүй орнуудаас сэргээгдэх эрчим хүч үйлдвэрлэллээр одоогоор тэргүүлж байгаа бөгөөд нийт эрчим хүч үйлдвэрлэлийн 25%-ийг сэргээгдэх үүний 22% нь биохийнээс хангаж байна. Нийт 6000 гаруй биохийн үйлдвэртэй.



Зураг 2. *Германы биохий үйлдвэрлэх төхөөрөмж*

Хүчин чадал: Сард 5000м^3 биохий үйлдвэрлэдэг.

Үнэ: 1500-2000$

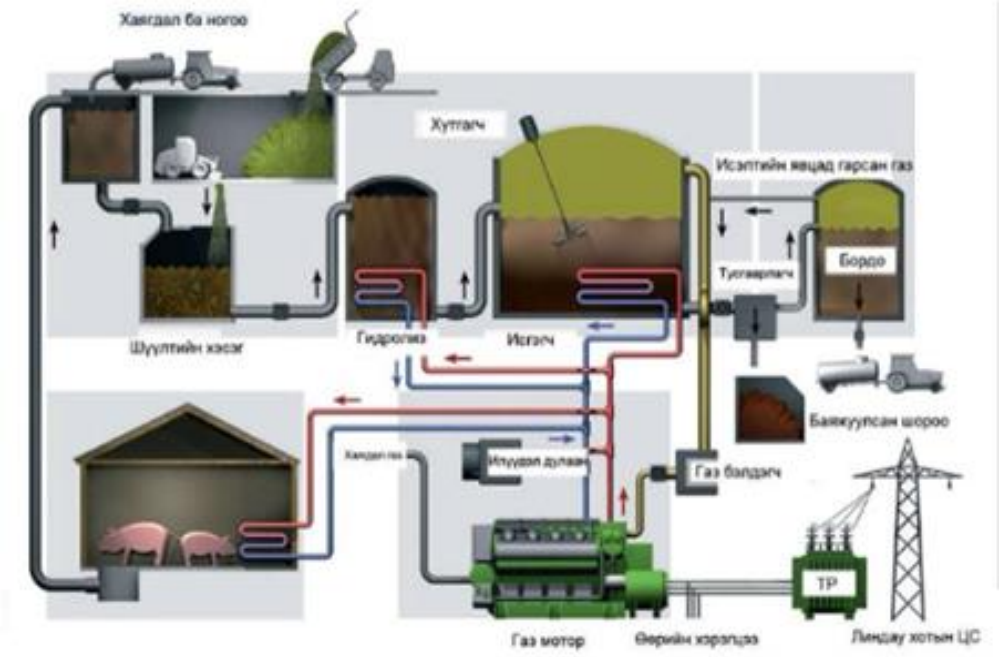
Энэ төхөөрөмж нь бохирдсон ус, хөдөө аж ахуйн эрдэнэ шиш, мал аж ахуй, гэр ахуйн хаягдлуудаар биохий үйлдвэрлэж цахилгаанд ашиглана.

Уг биохий үйлдвэрлэх төхөөрөмж нь:

Материал гангаар хийсэн, 1м^3 хий хадгалах хэсэгтэй, биохийг дамжуулах, цэвэрлэх, усгүйжүүлэх хэсгүүдээс бүрдэнэ. Уг хийгээр өрөөний халаалт, хоол хийхэд ашиглах боломжтой [4].



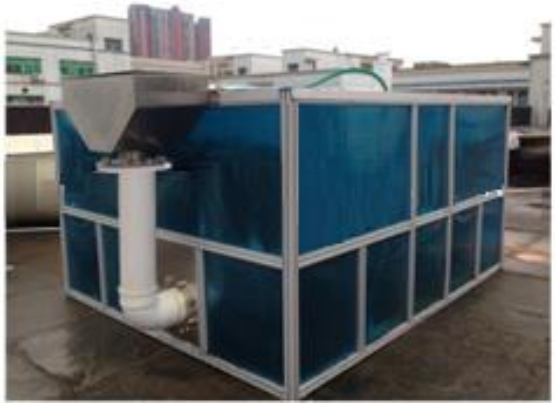
Зураг 3. *PUXIN* 10м^3 *хоол хүнсний хаягдал, малын ялгадас, айл өрх, сургууль, аж ахуйн нэгжийн хаягдал усыг ашиглан биохий үйлдвэрлэх төхөөрөмж..*



Зураг 4. *PUXIN* 10м^3 *биохийн үйлдвэрийн схем*

3. Хятад улсын биохий гаргаж авах төхөөрөмж

БНХАУ нь биохийг хамгийн ихээр ашиглаж байгаа орон юм. 1990 оны эцэс гэхэд 10 сая ширхэг тоног төхөөрөмж суурилуулсан ба энэ нь 60 сая тариачинг дулаан ба түлшээр хангаж жилдээ 70 мялрд $м^3$ биохий үйлдвэрлэж байсан[5].



Зураг 5. *Биохий үйлдвэрлэх зөөврийн мини төхөөрөмж*

Төхөөрөмжийн үнэ: 180-200$
Ашиглах хугацаа: 15 жил
Материалын зузаан: 0.2-2мм
Давуу тал нь :

- ✓ Усны хамгаалалттай
- ✓ Суурилуулахад хялбар
- ✓ Эвхэгддэг
- ✓ Орон нутгийн органик хог хаягдлыг биохий болгох

Уг төхөөрөмж нь:

1. Хүнсний хог хаягдал-70кг
2. Гахайн ялгадас- 56 кг /19 гахайн ялгадас/
3. Үхрийн өтөг, аргал- 60 кг
4. Тахианы ялгадас-50 кг /5000 тахианы/
5. Хүний ялгадас- 50 кг /100 хүний/ тус бүрийг боловсруулах хүчин чадалтай.

Энэ төхөөрөмж нь айл өрх, зоогийн газар, зочид буудал, амралт сувиллын газрын эцсийн шийдэл байж болох юм. Одоогоор $3м^3$, $6м^3$, $10м^3$, $20м^3$, $50м^3$, $100м^3$, $200м^3$, $300м^3$ хэмжээтэй байдаг.



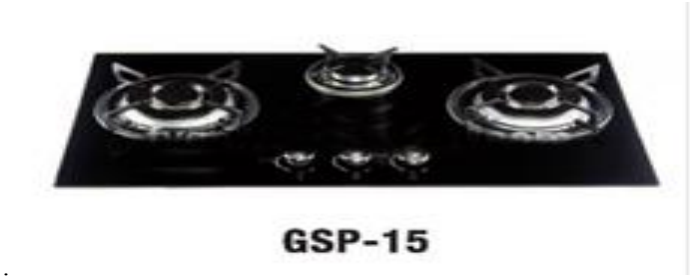
Зураг 6. Нэг өрх айлын биохий гарган авах, ашиглах эргэлтийн схем

12 шоо метр хүртэл хэмжээний шатдаг хийг хоногт гаргаж авахад 100-300 килограмм үхрийн нойтон баас, гахайн мөн бохироор хангах боломжтой юм.



Зураг 7. *Биохий гаргах технологийн схем*

4. Пакистан улсын газан плетка



Зураг 8. *GPS-15 маркийн хийн газан плитка*

Хүснэгт 1. GSP-15 FVGOR хийн газан плеткийн үзүүлэлт

Төрөл	Хийн зуух барих
Хийн төрөл	LPG/CNG
Гадаргын материал	Зэвэрдэггүй ган
Усны хавтан	Зэвэрдэггүй ган
Бариул	Металл, хувинцар
Галын төрөл	Цахилгаан
Аюулгүй байдал	Аюулгүй байдлын төхөөрөмжтэй
Дулаан эрчим хүч	1.2 кв/1.75 кв/3.0кв/3.3кв



Зураг 9. *Хий шатаагч хэсэг*

Зэс хамгаалах галд илүү тэсвэртэй, төмөрнөөс илүү бат бөх бөгөөд энэ нь цэвэрлэгээнд илүү тохиромжтой байдаг.



Зураг 10. Дөл гаргагч хэсэг

Гал асаахад хялбар, ашиглалтын хугацаа их. Аюулгүй тоног төхөөрөмжтэй бөгөөд аюулгүй байдлыг хамгаалсан автоматаар хийн заалтыг хаах системтэй.



Зураг 11. *Газны хушуу*

Хавхлага нь чанарын өндөр түвшинд удаан хугацаанд хэрэглэх боломжтой.

Дүгнэлт, санал, зөвлөмж

Судалгааны үр дүнг нэгтгэж үзэхэд сонгож авсан 4 улсын тоног төхөөрөмж монгол орны нөхцөлд дараах байдлаар тохирч байна.

1. Хятад улсын “Биохий үйлдвэрлэх зөөврийн мини төхөөрөмж”-ийг гэр хорооллын бохирын асуудлыг шийдэх зорилгоор хэрэглэж болох юм. Энэ төхөөрөмж нь 100 хүний ялгадас боловсруулах хүчин чадалтай учраас 15 айл өрх дундаа нэг төхөөрөмж ашиглах (нэг айл дунджаар 4 гишүүнтэй) нь эдийн засаг болон экологийн асуудлаа шийдэх боломж бүрдэнэ.
2. Герман улсын “PUXIN бохир ус зайлуулах төхөөрөмж”-ийг цэвэрлэх байгууламж түшиглэн биохий үйлдвэрлэж гаргахад ашиглаж болох юм. Ингэж ашиглах нь экологийн асуудлаа шийдэх болон биохий үйлдвэрлэх эх үүсвэрийг нэг дороос хангахад тохиромжтой юм.
3. Израиль улсын “HomeBioGas ltd бичил төхөөрөмж”-ийг малын өтөг бууц, ахуйн хог хаягдлаас биохий үйлдвэрлэж гаргахад ашиглаж болох юм. Уг төхөөрөмжийг орон сууцны айлууд ахуйн хог хаягдалаа ялгаж хаясанаар биохий үйлдвэрлэж эрчим хүч болон бордоо гаргаж авч болно.
4. Пакистан улсын “GSP-15 FVGOR хийн газан плетка”-г айл өрхүүд ашигласанаар байгалийн шахсан хийн хэрэглээг багасгаж, биохийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх, зардалаа хэмнэх боломжтой юм.

Дэлхийн ихэнх улс орон биохийг ихээр ашиглаж хямд хялбар, байгаль орчинд хор хөнөөлгүй үйлдвэрлэл явуулах чиг хандлага баримталж байна. Иймд манай орон өөрийн нөөц боломжинд тулгуурлаж эдийн засаг, экологийн асуудлаа шийдвэрлэх боломж байна.

Ном зүй:

1. Цэрэнбат Ц. “*Биохий, биотүлш гарган авах технологи боловсруулах үр дүнг практикт нэвтрүүлэх нь”*, Газрын тосны тулгамдсан асуудлууд, -УБ. 2013, -213-224 х.
2. Дулам Г. Б.Наранцэцэг “*Биохийг цэвэрлэх аргуудын харьцуулалт, сонголт”,* Газрын тосны тулгамдсан асуудлууд. -УБ. 2016, 258-266 х.
3. Багмид Ц. *Шингэрүүлсэн хийн түлш*. -УБ. 2012. 160х.
4. https://www.alibaba.com/product-detail/biogas-technology-biogas-digester-bio-gas_60364734892.html?spm=a2700.7724838.0.0.ksLJik
5. https://www.alibaba.com/product-detail/Biogas-System-Collapsible-Portable-PVC-Plastic_60551823241.html?spm=a2700.7724838.0.0.1gYcXA
6. https://www.alibaba.com/product-detail/GSP-15-FVGOR-Factory-good-detail_60603561067.html?spm=a2700.7724838.0.0.EeVsku&s=p

ГОВЬ-АЛТАЙ, ЧАНДМАНЬ ДҮҮРЭГ, НУУРЫН БҮСИЙН МАЙХАНЦАХИР ФОРМАЦЫН ХУВИРМАЛ ЧУЛУУЛГИЙН ПЕТРОЛОГИЙН СУДАЛГАА

Д.Энхцацрал[1], О.Жавхлан[1], Косуке Наемура[2]

[1] Геологи, гидрогеологийн салбар, Геологи уул уурхайн сургууль, Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
[2] Нагоя Их Сургуулийн Хээрийн Судалгааны Төв

enhtsatsraltsatsaa903@yahoo.com

Хураангуй

Судалгааны талбай нь Говь-Алтай аймгийн Чандмань сумын нутагт орших бөгөөд Нуурын бүсд харъяалагдана. Нуурын бүс нь Төв Азийн Ороген бүсд орших бөгөөд арлан нумын террейнд хамаарагдана. Майханцахир формац Нуурын бүсд орших бөгөөд кембрийн өмнөх насны гантиг чулуулаг, тэдгээртэй нийцлэг байдлаар үелэн орших гялтгануурт занарууд, гранат-хлоритоидтой занар, мөн амфиболит, гранаттай амфиболиттой томоохон биетүүд болон жижиг линзүүдийг дотроо агуулан оршино. Энэ формац экологит агуулсан ортогнейссүүдээс тогтсон мөн кембрийн өмнөх насны Алагхад метаморф бүрдэлтэй хойд талаараа, урд талаараа мөн Алагхад бүрдэлд хамаарах серпентинитийн томоохон биеттэй хиллэн оршино. Бидний хээрийн судалгааны ажлаар гантиг чулуулагт жижиг линз байдлаар гранат агуулсан амфиболит олдсон бөгөөд бид Майханцахир формацын гялтгануурт занар, гранат-хлоритоидтой занарууд, мөн шинээр тогтоогдсон гранаттай амфиболит дээр петрографи, геохимийн судалгааг анх удаа хийсэн болно. Гантигтай холбоотой занарууд нь далайн хаагдлын улмаас коллизд орон региональ метаморфизмд орсон петрографийн судалгаагаар тогтоогдсон болно. Өндөр даралтын метаморфизмд орсон эклогит болон гялтгануурт занар нь харьцангуй бага гүний нөхцөлд гантиг болон бусад занаруудтай нийлэн одоо буй газрын доорх чулуулгийн бүтэц тогтоцыг бий болгожээ.

Түлхүүр үгс: *гялтгануурт занар; гантиг; эклогит*

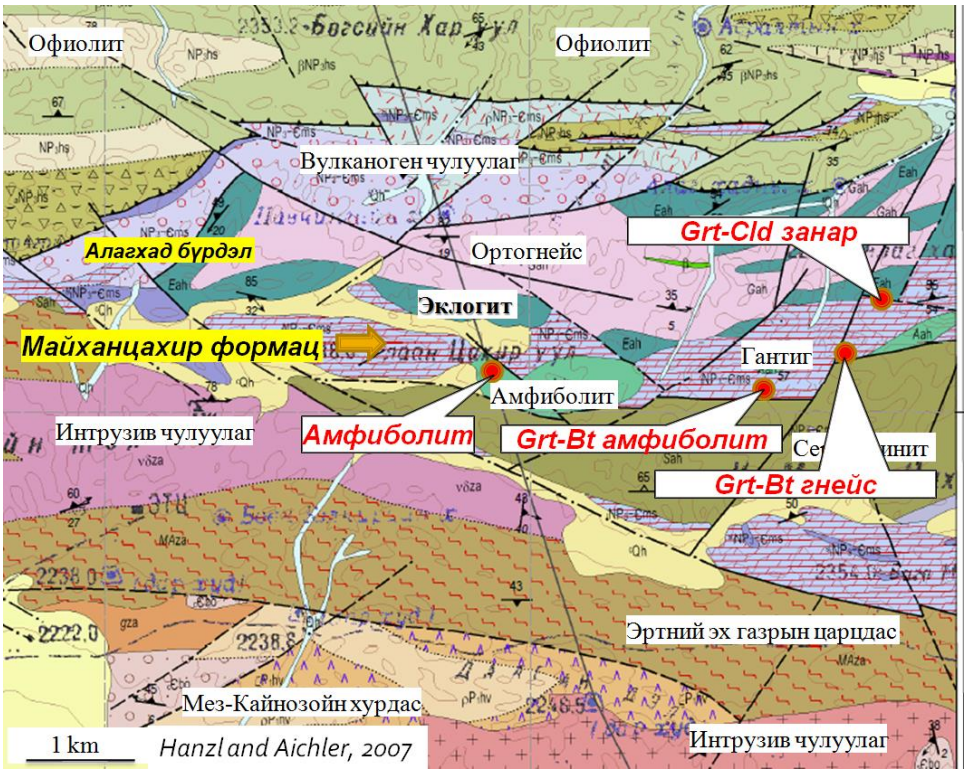
Удиртгал

Судалгааны талбай нь Говь-Алтай аймгийн Чандмань сумын нутагт орших бөгөөд Нуурын бүсэд харьяалагдана. Нуурын бүс нь Төв Азийн Ороген Бүсд (ТАОБ) орших бөгөөд арлан нумын террейнд хамаарагдана [1]. Энэхүү террейн нь урьд Кембрийн хэд хэдэн офиолитууд (Хантайшир, Дарви гэх мэт) болон тэдгээртэй холбоотой бөгөөд хойд хэсгээрээ Завхан-Байдраг, урд хэсгээрээ Замтын Нурууны суурь бүрдлүүдээс тогтоно. Алагхад метаморф бүрдэл Нуурын бүсд орших бөгөөд эклогит агуулсан ортогнейссүүд түүнтэй хиллэх гранат-хлоритоидтой занар агуулсан Майханцахир формац гантигийн зузаалгаас голлон тогтоно [1] (Зур. 1). Ортогнейсс дээр цирконы 538±20 сая жил [3] аргон-аргоны 573±15 сая жил [4], кали-аргоны 508-479 сая жилийн нас [5] тогтоогдсон байдаг. Хойд хэсгийн Неопротерозойн Хантайшир офиолитын бүрдэл нь Алагхад метаморф бүрдэл болон Майханцахир формацын дээгүүр тохирсон хил заагтай байдаг [4].

Ортогнейссүүдийн доторх эклогит нь хөх занарын фацын метаморфизм түүний дараах эклогитын фацын метаморфизмын нөхцөлд (590-610°C температур, 20-22,5 кбар даралт) үүссэнийг тогтоон эртний далайн царцдас дэлхийн мантируу шургасаны улмаас өндөр даралтын метаморфизмд орсоныг тогтоосон байна [6; 7].

Харин гранат-хлоритоидтой занар нь эклогитоо бодвол харьцангуй бага даралтын нөхцөлд (560-590°C ын температур ба 10 кбар даралт) буюу эпидот-амфиболитын фацын нөхцөлд үүссэн байна [8]. Гранат-хлоритоидтой занар агуулсан гантигийн зузаалаг нь эртний эх газрын идэвхгүй зах, шельфийн мужийн нөхцөлд хуримтлагдсан гэж үздэг [2]. Гранат-хлоритоидтой занар (537±2,7 сая жил) болон эклогит (543±3,9 сая жил) дээр аргон-аргоны нас тогтоогдож эдгээр нас нь метаморфизмын дараах өргөгдлийн нас гэж үзжээ [6]. Харин Javkhlan et al. (2013) нь эклогитын гурван гарш дээр кали-аргоны 603±15 сая жил, 612±15 сая жил, 602±15 сая жилийн наснуудыг тогтоон дээрх ~540 сая жилээс өмнө эклогитууд өргөгдөж гарч ирсэн гэж үзжээ.

[1]Отгонхүүгийн Жавхлан, ШУТИС-ГУУС-ийн ахлах багш (PhD), судалгааны чиглэл: метаморф чулуулгийн петрологи
[2]Косуке Наемура, Нагоя ИС-ийн Хээрийн Судалгааны Төвийн дэд профессор (PhD), судалгааны чиглэл: метаморф чулуулгийн петрологи,
[1]Даваадоржийн Энхцацрал, ШУТИС-ГУУС-ийн бакалавр оюутан, төгсөлтийн ажлын сэдэв: метаморф чулуулгийн петрологи



Зур. 1 *Чандмань дүүргийн геологийн зураг*

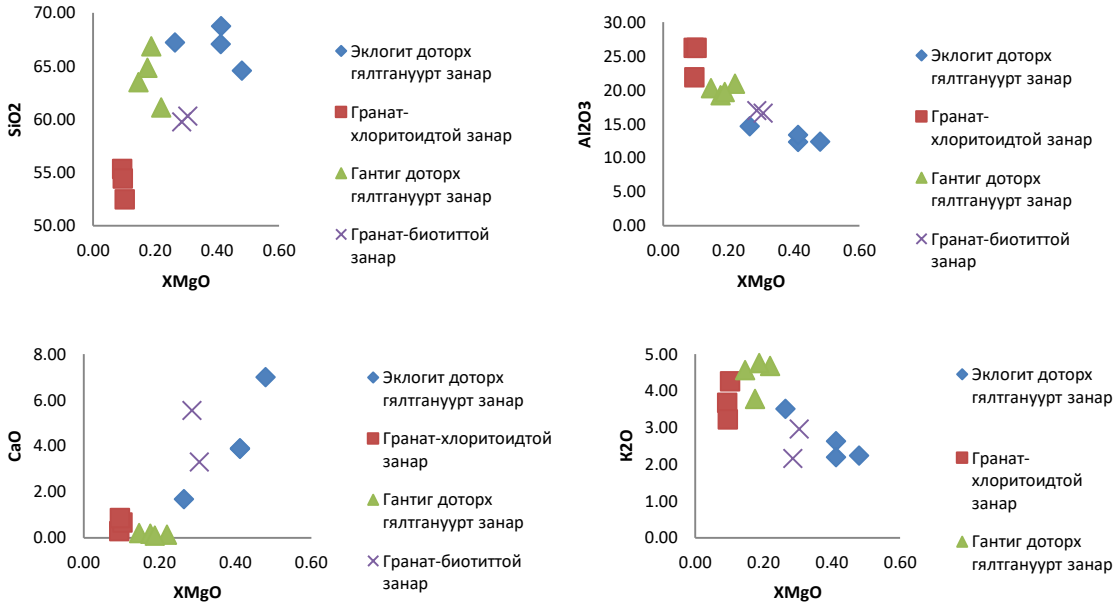
Бидний хээрийн судалгааны ажлаар гантиг чулуулагт жижиг линз байдлаар гранат агуулсан амфиболит олдсон бөгөөд бид Майханцахир формацын гялтгануурт занар, гранат-хлоритоидтой занарууд, мөн шинээр тогтоогдсон гранаттай амфиболит дээр петрографи, геохимийн судалгааг анх удаа хийсэн болно. Энэхүү судалгааны ажлаар гантигийн зузаалагт орших гранат-хлоритоидтой занар болон бусад гялтгануурт занар, гранат-биотиттой занарууд, гранаттай амфиболитд геохимийн шинжилгээ хийж, үүссэн метаморфизмын орчныг тогтоолоо.

Арга аргачлал

Судалгааны чулуулгийн дээжинд XRF багажаар хийсэн химийн шинжилгээг Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургуульд байрлах Нагоя Их Сургуулийн Хээрийн Судалгааны төвд хийсэн. Дэгдэмхий нэгдлүүдийн агуулгыг тогтоохдоо дээжийн жинг хэмжин дараа нь 1000°C-ийн халуунд дээжийг шатаасны дараа дахин хэмжин, хэмжилтүүдийг ялгавараар тооцсон болно. Гол болон 15 сарнимал элементүүдийг дээжээр бэлтгэсэн шилэн бэлдэцээр тодорхойлсон.

Судалгааны үр дүн

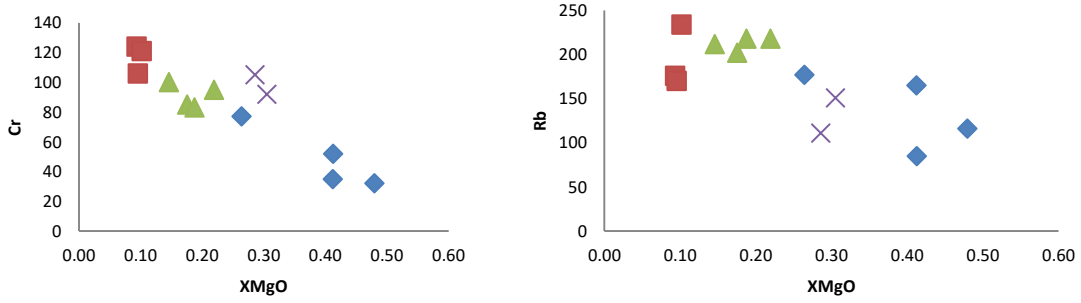
Судалгааны талбайгаас авсан дээжний үр дүнгээр энэхүү судалгааг хийсэн. Үүнд гантигийн зузаалагтай үелсэн гранат-хлоритоидтой занарын 4 дээж, гялтгануурт занарын 5 дээж, гранат-биотиттой занарын 2 дээж, гранаттай амфоболитын дээжүүд юм. Гранат-хлоритоидтой занар нь эклогитын зузаалаг болон гантигийн зузаалгийн зааг хэсэгт оршдогоороо онцлог юм [8]. Гранат-хлоритоидтой занар нь голчлон гранат, гялтгануур, кварц, хлоритоид, бага хэмжээний хлоритоос тогтоно [8]. Гантигийн зузаалагт орших үелсэн занар нь голчлон кварц, гялтгануур, хлоритоос тогтох бол гранат-биотиттой занар нь гранат, биотит, хлорит, кварц, бага зэргийн гялтгануур агуулж байна. Судалгаагаар тогтоогдсон эрдсийн ассоциац дээр үндэслэн гранат-биотиттой занар болон гантиг доторх гялтгануурт занар нь харьцангуй нам даралтын метаморфизмд орсоныг илтгэж байна.



Зур. 2. *Зарим гол элементүүдийг магний харьцаа (X_{MgO}) –тай харьцуулсан диаграмм. Диаграммаас харахад судалгаанд хамрагдсан занарууд химийн шинжээрээ хоорондоо ялгагдаж байна.*

Гранат-хлоритоидтой занарт SiO_2 = 52,48-56,53%, гантигийн зузаалагтай үелсэн гялтгануурт занарт SiO_2 = 61,10-66,84%, гранат-биотиттой занарт SiO_2 = 59,74-60,29%-ийн агуулгууд тогтоогдсон болно. Дээрх занарууд нь мөн MgO-ийн харьцаагаараа (X_{MgO} = MgO/[MgO+FeO]) хоорондоо ихээхэн ялгагдаж байна. Гранат-хлоритоидтой занарт X_{MgO} =0,09-0,12, гантигийн зузаалагтай үелсэн гялтгануурт занарт X_{MgO} =0,15-0,22, гранат-биотиттой занарт X_{MgO} =0,29-0,31 тогтоогдож байна. Гол элементүүдийг X_{MgO} –той харьцуулсан диаграмаас харахад судалгаанд хамрагдсан занарууд SiO_2, Al_2O_3, TiO_2, FeO_{total} –ын харьцаагаараа ихээхэн ялгагдаж байна (Зур. 2). Herron (1988) –ны тунамал чулуулгийн ангилалын диаграм дээр гантигын зузаалагтай үелсэн гялтгануурт занар нь грауваккын талбай дээр бууж буй, гранат-хлоритоидтой занар, гранат-биотиттой занар нь шаварын талбай дээр бууж байна.

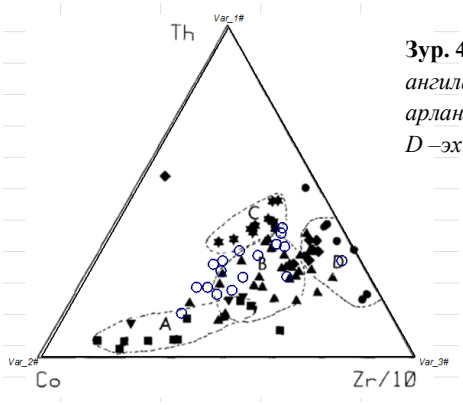
Сарнимал элементүүдийн хувьд гранат-хлоритоидтой занарт Cr =106-124 ppm, гантигийн зузаалагтай үелсэн гялтгануурт занарт Cr =83-100 ppm, гранат-биотиттой занарт Cr =92-95 ppm тогтоогдон хоорондоо ялгарал сайн үзүүлж байна. Мөн дээрх занаруудад Ga, Rb, Cr, Nb, Th зэрэг элементүүд занар тус бүрт өөр өөр найрлагыг үзүүлж байна (Зур. 3).



Зур. 3. *Зарим сарнимал элементүүдийг магний харьцаа (X_{MgO}) –тай харьцуулсан диаграмм.*

Хэлэлцүүлэг ба дүгнэлт

Монголд тогтоогдсон эклогит нь өндөр даралтын метаморфизмд хувирч үүссэн чулуулаг бөгөөд эртний далайн царцдасын шургалтын явцад бий болон улмаар газрын гадаргуу дээр гарч иржээ. Иймээс эртний шургалтын бүсийг заах судалгааны ач холбогдолтой юм.



Зур. 4. *Th-Co-Zr –ны тектоник нөхцөлийг тодорхойлох ангилалын диаграмм (Bathia and Crook, 1986). A –далайн арлан нум, B –эх газрын нум, C –эх газрын идэвхтэй зах, D –эх газрын идэвхгүй зах*

Гантигтай холбоотой гранат-хлоритоидтой занар нь дундаж хэмжээний даралтын нөхцөлд метаморфжсон бөгөөд шургалтын бүсд бус харин эх газрын мөргөлдөлтийн дүнд үүссэн гэж үздэг (Javkhlan et al., 2013). Бусад гантигийн зузаалагтай үелсэн гялтгануурт занар болон гранат-биотиттой занар нь эрдсийн ассоциацаараа харьцангуй нам даралтын метаморфизмд орсоныг илтгэж буй коллизтой холбоотой региональ метаморфизмыг зааж буй юм.

Геохимийн шинжилгээгээр гантигийн зузаалагтай холбоотой гялтгануурт занар нь цахиурын исэл (SiO_2) болон шүлтийн ислийн нийлбэрээрээ ($Na_2O + K_2O$) андезитын найрлагыг үзүүлж буй нь шургалтын бүстэй холбоотой арлан нумын орчинтой холбоотой байж болох юм. Харин гранат-хлоритоидтой занарын хувьд цахиурын ислийн агуулга болон шүлтийн нийлбэр нь андези-базальтын найрлагыг үзүүлж буй юм.

Bathia and Crook (1986) –нарын тектоникийн ангилалын диаграмд судалгаанд хамрагдсан бүх төрлийн занаруудын дээжүүд далайн болон эх газрын нумын нөхцөлийн талбай дээр бууж буй нь шургалтын бүстэй холбоотой тунамал хурдасны эх үүсвэрийг зааж буй юм (Зур. 4).

Дээрх баримтуудад тулгуурлан Монголд тогтоогдсон эклогит чулуулаг нь эртний далайн царцдасын үлдэгдэл гантигтай холбоотой занарууд нь далайн хаагдлын улмаас коллизд (мөргөлдөлт) орон региональ метаморфизмд хувирчээ. Өндөр даралтын метаморфизмд орсон эклогит болон гялтгануурт занар нь харьцангуй бага гүний нөхцөлд гантиг болон бусад занаруудтай нийлэн одоо буй газрын доорх чулуулгийн бүтэц тогтоцыг бий болгожээ.

Эшлэгдсэн өгүүллэгүүд

[10] Badarch, G., Cunningham, C.W and Windley, B.F (2002) A new terrane subdivision for Mongolia: implications for the Phanerozoic crustal growth of Central Asia. Journal of Asian Earth Sciences, 21: 87–110.

[11] Hanžl, P and Aichler, J (2007) Geological Survey of the Mongolian Altay at a scale 1:50,000 (Zamtyn nuruu-50). Final Report, Geological Information Centre, MRPAM, Ulaanbaatar, 389 p.

[12] Buriбnek, D., Schulmann, K., Hrdličkovб, K., Hanžl, P., Janoušek, V., Gerdes, A., Lexa, O (2016) Geochemical and geochronological constraints on distinct Early-Neoproterozoic and Cambrian accretionary events along southern margin of the Baydrag Continent in western Mongolia. Gondwana Research, in publishing

[13] Lehmann, J., Schulmann, K., Lexa, O., Corsini, M., Krцner, A., Štнpskб, P., Tomurhuu, D and Otgonbaatar, D (2010) Structural constraints on the evolution of the Central Asian Orogenic Belt in Southern Mongolia. American Journal of Science, 310: 575–628.

[14] Жавхлан О, Такасу А, Бат-Өлзий Д. (2016) Нуурын бүсийн Чандмань дүүрэгт орших эклогиттой холбоотой ортогнейссүүдийн петрографи, геохронологийн судалгаа. Монголын геосудлаач, 43: 9-18

[15] Štнpskб, P., Schulmann, K., Lehmann, J., Corsini, J., Lexa, O. and Tomurhuu, D (2010) Early Cambrian eclogites in SW Mongolia: evidence that the Palaeo-Asian Ocean suture extends further east than expected. Journal of Metamorphic Geology, 1-19.

[16] Жавхлан О. (2014) Баруун өмнөд Монгол, Нуурын бүс, Чандмань дүүргийн эклогит болон түүнтэй холбоотой метаморф чулуулгуудын метаморфизм, докторын диссертаци (англи хэл дээр), 63х, Шимане их сургууль, Мацуэ хот, Япон

[17] Javkhlan, O., Takasu, A., Bat-Ulzii, D. and Kabir, M F. (2013). Metamorphic pressure-temperature evolution of garnet-chloritoid schists from the Lake Zone, SW Mongolia. Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, 108(5): 255-266.

[18] Bathia, M.R. and Crook, K.A.W. (1986) Trace element characteristics of graywackes and tectonic setting discrimination of sedimentary basins. Contribution to Mineralogy and Petrology, 92: 181-193.

СҮҮН ХҮЧЛИЙН БАКТЕРИЙН МОЛЕКУЛ БИОЛОГИЙН СУДАЛГАА

Х.Энхжаргал[1], С.Мөнхшүр[1], Б.Нандин-Эрдэнэ(M.Sc)[1], Д.Дөлгөөн(Ph.D)[1]

[1]*ШУТИС, Үйлдвэрл элийн технологийн сургууль, Биотехнологи шим тэжээлийн салбар*

enhelei3121@gmail.com

Хураангуй

Энэ судалгааны хүрээнд айраг болон тарагнаас ялган авсан сүүн хүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврөөс ДНХ ялган, 16S рРНХ генийг полимеразын гинжин урвал (ПГУ)-аар олшруулсан. ПГУ-ын явцад сүүн хүчлийн бактерийн сонгомол болон универсал гэсэн 16S-ийн 2 төрлийн праймер (Хүснэгт 1), 3 төрлийн фермент ашиглан туршилт хийснээр сонгомол 16S UFUL/URUL праймер [1] илүү оновчтой ажиллаж байгааг илрүүлсэн учир 1 дээжийг сонгон авч секвенс анализ хийснээр UFUL/URUL праймер нь 16S-ийн нуклеотидын дарааллыг бус геномын ДНХ- г илрүүлсэн болно. Гэхдээ энэ нь геномын өвөрмөц хэсэг байж чадвал цаашид ашиглах боломжтой учир үүнийг батлахын тулд бусад төрлийн бактериуд дээр дахин судалгаа явуулснаар сөрөг үр дүн өгсөн учир цаашдын судалгаанд ашиглахад тохиромжгүй гэж үзсэн.

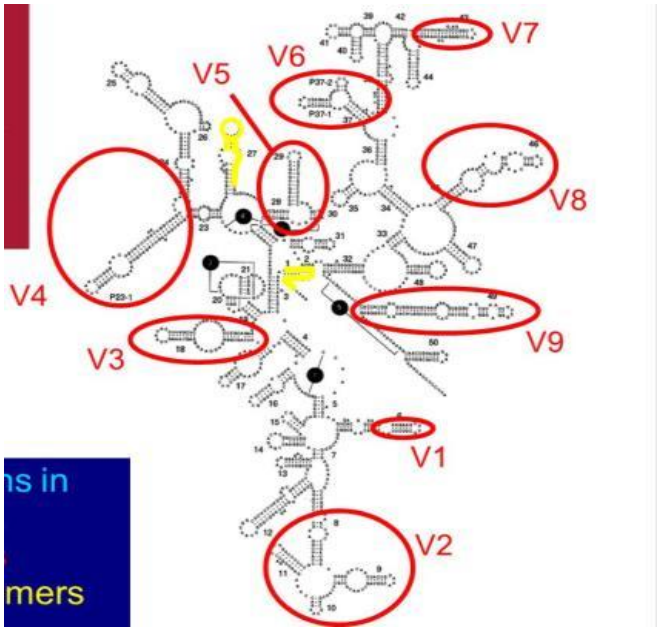
Түлхүүр үг: *Lactobacillus, Полимеразын гинжин урвал(ПГУ), 16S рРНХ, сонгомол 16S UFUL/URUL праймер, E. Coli 16S универсал праймер*

Удиртгал

Сүүний чихэр буюу лактозыг гол төлөв задалж, амьд бие махбодийн хувьд өөрийн амьдрал, үйл ажиллагаанд шаардагдах энерги, эрч хүчний эх үүсвэрийг олж авдаг бичил биетний тодорхой бүлгийг бүхэлд нь “сүүн хүчлийн бактер” гэнэ [3]. Сүүнхүчлийн бактерийг тодорхой бүлэглэл, зүйл болгон ангилахад нэн төвөгтэй учраас эрдэмтэд энэ талаар олон хувилбарууд дэвшүүлсээр ирсэн. Орчин үед сүүн хүчлийн бактерийг Aerococcus, Bifidobacterium, Carnobacterium, Enterococcus, Lactobacillus, Lactococcus, Leuconostoc, Melissococcus, Oenococcus, Pediococcus, Propionibacterium, Sporolactobacillus, Streptococcus, Tetragenococcus, Vagococcus ба Weissella –д багтааж байгаа нь нийтлэг байна [4].

Мөн бидний сонгон ашигласан праймерууд нь *16S* рРНХ –руу чиглэсэн ПГУ-ын үйл ажиллагаа явуулдаг учир үүний талаар товч танулцуулъя.

Прокариот амьд биесийн удмын холбоог илрүүлэхэд молекул биологийн олон янзын арга барил болон маркер ашигладаг. Эдгээрээс хэд хэдэн шалтгааны улмаас хамгийн өргөн ашиглагддаг арга барил бол *16S* рРНХ-ийн генийн секвенс анализ юм. Учир нь *16S* рРНХ ген нь бараг бүх прокариот амьд организмд оршдог, үйл ажиллагаа нь цаг хугацаанаас хамаарч өөрчлөгддөггүй, мөн ойролцоогоор *1500bp* урттай бөгөөд энэ нь мэдээлэл агуулахад хангалттай хэмжээ учир эволюцийн харьцуулсан анализ хийж болдог гэх мэт маш олон давуу талуудтай. Иймд энэ өргөлт хамгийн өргөн ашиглаж байгаа бөгөөд бактерийг филоген болон ангилал зүйн хувьд тодорхойлдог [5].



Зураг 1. *16S рРНХ генийн бүтэц*

Судалгааны зорилго:

Манай орны хүн амын дийлэнх хувь нь исэг цагаан идээ хэрэглэж өөрт хэрэгтэй уураг, аминдэм, эрдэс бодисын хэрэгцээг хангадаг [2] учир тэдгээрээс гарган авах сүүн хүчлийн бактер нь аж ахуй болон эдийн засгийн хувьд өндөр ач холбогдолтойгоос гадна монгол орны генетикийн нөөц баялагийн чухал эх үүсвэр юм. Иймд манай сургуульд сүүн хүчлийн бактерийн сан байдаг ба түүнийгээ улам баяжуулах хүсэлтэй байдаг бөгөөд цаг хугацаа болон эдийн засгийг хэмнэх арга болох ПГУ-ын аргаар тодорхойлохыг зорьсон.

Судалгааны арга зүй

- Цэвэр өсгөвөр гарган авах
- Геномын ДНХ ялгах
- ПГУ, гель электрофорез туршилт
- Секвенс анализ хийх
- Үр дүнг бататгах ПГУ явуулах

Судалгааны ажилд цэвэр өсгөвөр гарган авахын тулд дараах тэжээлт орчныг ашигласан болно. Үүнд:
Ариутгасан тосгүй сүү: 16-18^{0}Т исгэлэнтэй тослоггүй сүүг хуруу шилэнд 5 – 10 мл-ээр савалж 121^{0}С-т 20 минут автоклавт ариутгана.
Шохойтой усан задаргаат сүү: Сүүний хүчлийн нөлөөгөөр шохой уусч тунгалаг бүс үүсгэдэг учраас сүүнхүчлийн бактерийн колонийг бусад бичил биетний колониос энэ шинжээр нь ялган авахад ашигладаг. Сайтар нунтагласан шохойг хуруу шил, эсвэл жижиг колбонд хийж 1 атм даралтанд 15 минут ариутгаж бэлтгэсэн тэжээлт орчинд 2%-аар бодож хийнэ [7].
MRS хатуу болон шингэн тэжээлт орчин: -д тарилт хийж 37^{0}С-д 24-48 цаг өсгөвөрлөнө.
ДНХ ялгах: Став арга зүйн дагуу ялгасан болно [8].
ПГУ-ын протокол: ПГУ, Рестрикцийн фрагментийн уртын полиморфизм *(Хүснэгт 2)*

Хүснэгт.1 **Ашигласан праймер**

	Тэмдэглэгээ	Праймерийн дараалал	Тайлбар
1.	*uni16S FW*	5'-aga gtt tga tcc tgg ctc ag-3'	*E. Coli*-ийн универсал *16S* праймер
2.	*uni16S REV*	5'-tac ggc tac ctt gtt acg act t-3'	
3.	*spec16s UFUL*	*5'-gcc taa cac atg caa gtc ga-3'*	*UFUL/URUL сүүн хүчлийн бактерийн сонгомол 16S праймер*
4.	*spec16s URUL*	*5'-cgt att acc gcg gct gct gg-3'*	

Хүснэгт.2 ДНХ ялгах болон ПГУ, Рестрикцийн фрагментийн урт полиморфизм

ДНХ ялган авах, цэвэрлэх	
Урвалж бодис	Багаж хэрэгсэл
CTAB буфер	Микротюб
Хлороформ- Изоамил	Автомат пипетка
Изопропанол	Вортекс
NH_4OAc	Центрифуг
Лизолим	Шилэн бөмбөлөг (*glass bead*)
Этанол 70%	
Давхар нэрсэн ус	
ДНХ – г ПГУ ашиглан олшруулах	
ПГУ буфер - (*$MgCl_2$*)	Автомат пипетка
ПГУ ус (*H_20*)	Микротюб
Праймерууд (Хүснэгт 1)	ПГУ машин
Энзим (*Taq, Dream Taq, Phusion Taq*)	Гель электрофорезийн аппарат
Темплат (ДНХ-дээж)	Зургийн аппарат
Рестрикцийн фрагментын уртын полиморфизм	
Alul (*AGCT*)ДНХ рестрикцийн фермент, түүний буфер орчин	Автомат питетка
Taql (*TCGA*) ДНХ рестрикцийн энзим,	Микротюб
ПГУ-ын бүтээгдэхүүнүүд	Бичил долгионы зуух
TAE буфер	Хэт ягаан туяаны тусламжтай харах аппарат
Этидийн бромид	

Гель бэлтгэх: 100 мл *TAE* буфер дээр 1,5 гр агароз хийж, өндөр температурт нэгэн төрлийн болтол халаана. Үүний дараа бага зэрэг хөргөөд 1:2000 хэмжээгээр этидийн бромид хийж сайтар хольж гелийн танкинд хийнэ. Гель царцсаны дараа түүнийг гель электрофорезийн машинд байрлуулан нэг нүхэнд 20 мкл ПГУ-ын бүтээгдэхүүн 4 мкл будагч бодис (*loading buffer*) байхаар тооцоолон бодож сайтар хольсны дараа хийнэ.
Секвенс анализ: Секвенсийг тодорхойлсны дараа *BLAST* (*Basic Local Alignment Search Tool)* [9] онлайн програм ашиглан гарал үүслийг тодорхойлсон болно.

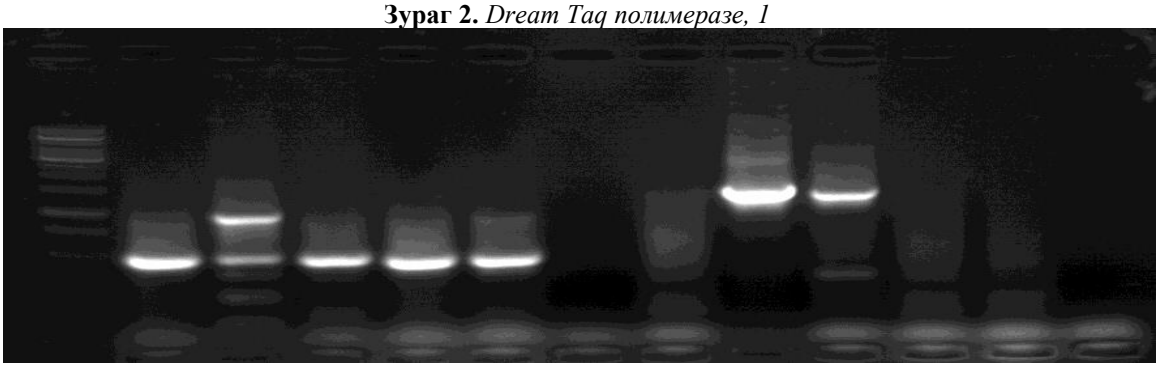
Судалгааны ажлын үр дүн

А. *Полимеразын гинжин урвал*

Сонгомол 16*S UFUL/URUL* *E. Coli* 16*S* универсал *UniFW/UniRev*

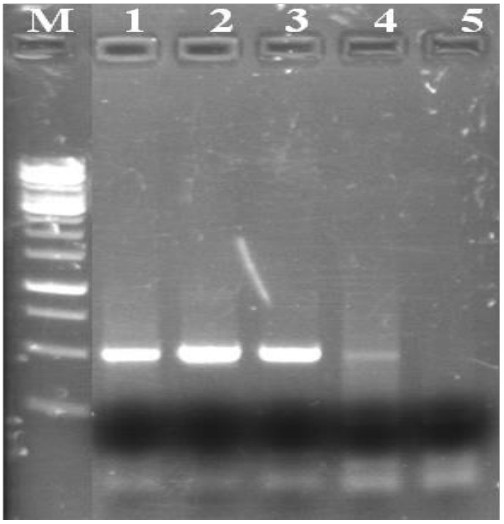
M 1 2 3 4 5 N 1 2 3 4 5 N

Зураг 2. *Dream Taq полимеразе, 1*



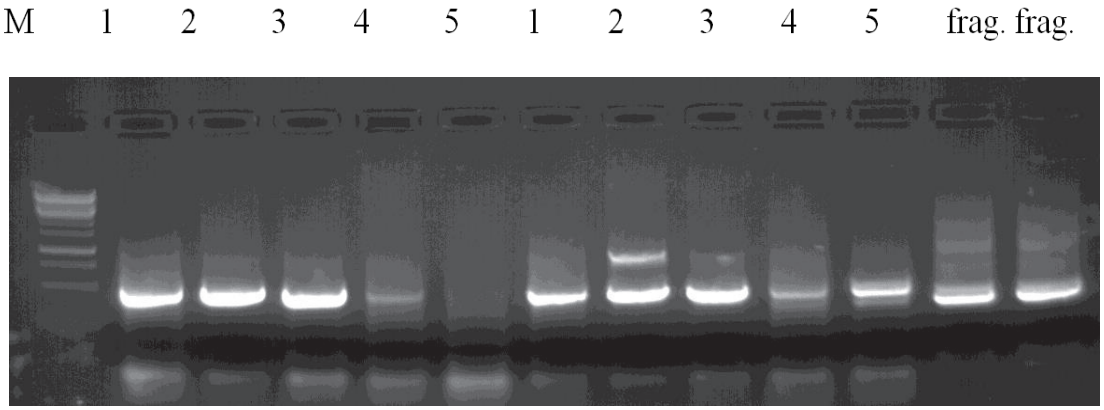
6S UFUL/URUL болон E.Coli 16S универсал праймер дээр илэрсэн илэрц

Универсал праймер 1500-аад хос суурийн урттай бүтээгдэхүүнийг олшруулдаг бол сонгомол *UFUL/URUL* праймер ойролцоогоор 500 хос суурийн урттай бүтээгдэхүүнийг олшруулдаг онцлогтой. Иймд универсал праймераар 2 болон 3-р дээжийг олшруулсан байна. Харин сонгомол праймер нь 5 дээжийг олшруулсан байна. Гэхдээ 2-р дээжид 1000*bp*-ийн урттай давхар толбо буюу хуурамч бүтээгдэхүүн үүссэн байна. Үүнээс универсал праймер нь сүүн хүчлийн бактерийн зарим омгийг илрүүлээд, зарим омгийг илрүүлж чадахгүй байна гэж үзэж байна. Харин сонгомол праймер болох *UFUL/URUL* нь амжилттай ажиллаж байгаа нь энэхүү зурагнаас харагдаж байна. (Зураг 2).



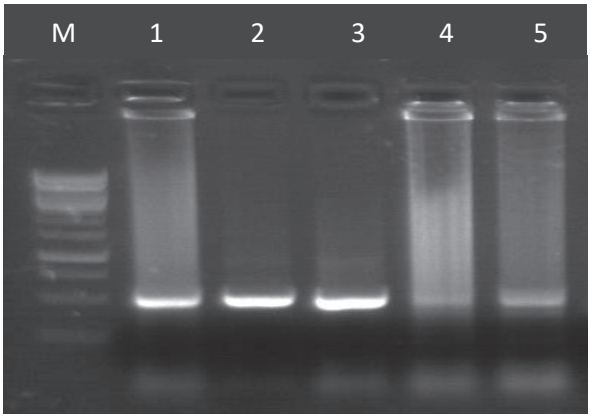
Зураг 3. *Taq полимеразе болон сонгомол 16S UFUL/URUL праймер дээр илэрсэн илэрц*

Хамгийн хямд өртгөөр сүүн хүчлийн бактерийг тодорхойлох зорилготой учир *Dream Taq*-аас илүү хямд *Taq* полимеразе ферментийг ашиглан ПГУ явуулсан. Үүний үр дүнд 1,2 болон 3-р дээж амжилттай үр дүн өгсөн боловч сүүлийн 2 дээж амжилттай үр дүн өгч чадсангүй. Иймээс учраас *Taq* полимеразе ферментийг ашиглах нь дутагдалтай гэж үзсэн болно (Зураг 3).



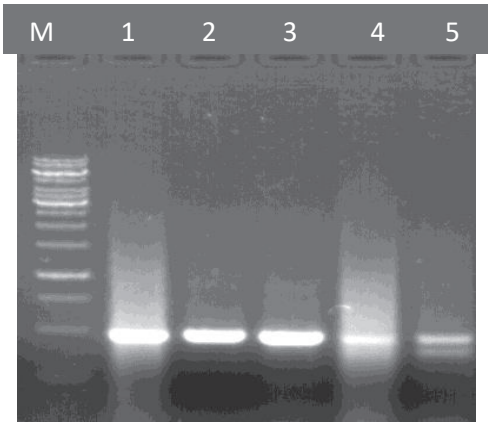
Зураг 4. *16S UFUL/URUL болон Taq, DREAM Taq полимеразе ашигласан илэрц /ПГУ-RFLP/*

Урвалын орчныг нь өөрчлөн идэвхжүүлэх буюу зорилтот ДНХ-ийн хэмжээг ихэсгэн *Taq* болон *Dream Taq* ферментүүдийн ажиллагааг дахин шалгаж харьцуулалт хийх зорилгоор ПГУ-ийг явуулахад *Taq* полимеразе ферментийн хувьд *Зураг3* -ийн үр дүнтэй адил үр дүн өгч байна. Энэ нь Taq полимеразе ферментийг ашиглах боломжгүй гэдгийг дахин нотолж байна (Зураг 4).

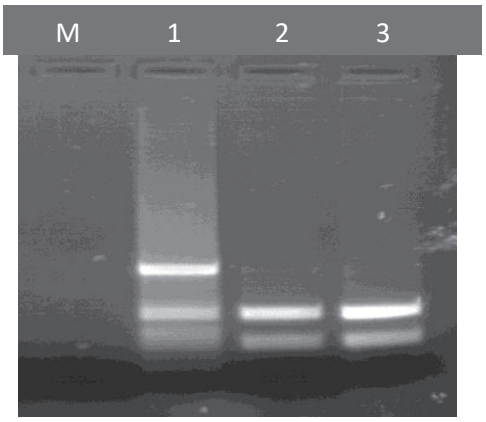


Зураг 5. *Этанолоор тунадасжуулсан ПГУ*

Дараагийн туршилтандаа хэрэглэхийн тулд буфер уусмалыг солих зорилготойгоор этанолоор тунадасжуулсан болно. Энэ үед 500 *bp* –ын уртад эхний 3дээж маш тод буюу амжилттай үр дүн өгч харин сүүлийн 2 дээж амжилттай үр дүн өгсөнгүй (Зураг 5).

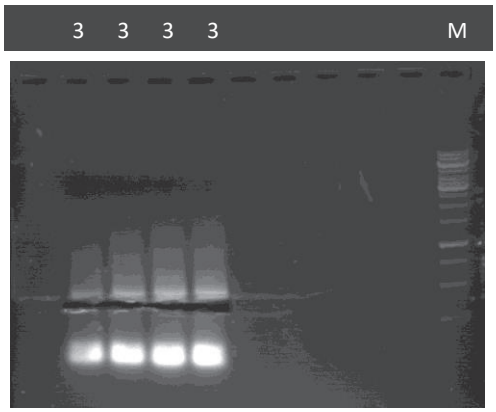


Зураг 6. *TaqI рестрикцийн эндонуклеоз илэрц /ПГУ-RFLP/*



Зураг 7. *AluI рестрикцийн эндонуклеоз ашигласан ашигласан илэрц /ПГУ-RFLP/*

ПГУ-ын бүтээгдэхүүн дээр рестрикцийн эндонуклеазуудаар фрагмент полиморфизм анализ явуулсан. Үүнд *TaqI, AluI* 4 нуклеотидийн уртыг таниж тасалдаг ферментүүдийг ашигласан. *TaqI* рестрикцийн эндонуклеоз ашиглан явуулсан рестрикцийн фрагмент уртын полиморфизмын үр дүнд полиморф байдал төдийлөн ажиглагдаагүй бол *AluI*-ийг ашигласан рестрикцийн фрагмент уртын полиморфизмын үр дүнд 2 болон 3-р дээж нь 1-р дээжээс ялгаатай байсан ба эндээс 3-р дээжийг сонгон авсан болно (Зураг 6, 7).



Зураг 8. *Phusion Taq полимеразе болон 16S UFUL/URUL праймер дээр илэрсэн илэрц*

Сонгон авсан 3-р дээжийн нуклеотидийн дарааллыг тодорхойлохын тулд *Phusion Taq* полимеразе ферментийг сонгон ашиглаж ПГУ явуулсан**.** *Phusion Taq* нь алдаа гаргадагүй маш сайн ажилладаг учир сонгосон боловч хамгийн үнэтэй фермент юм. Эндээс зүсэлт хийн нуклеотидын дарааллыг тодорхойлуулсан болно (Зураг 8).

Б. Секвенс анализ: Дээрх полимеразын гинжин урвалын үр дүнгүүдээс *16S UFUL/URUL* праймер нь илүү оновчтой ажиллаж, амжилттай явагдсан гэж дүгнэсний үндсэн дээр ПГУ-ын бүтээгдэхүүнийг зөвхөн *16S URUL* праймер зүгээс нуклеотидын дэс дарааллыг тодорхойлсон. Секвенсийн үр дүн доор харагдаж байна.

>16S RNA fragment_16S URUL

CGTTTTCACTACAAGCTAAGTTAGCCTTTCCACTCTATCAGCGTTGTCAGTCCGAAAAAGCAGCTGAATTAT
AAGTTATCGCGACTGGCTGGAGCATTTAATGACGTGCAAGATTTAAACAAGCAAACCTGCTGTCATTAAAAT
AAACCGACCAATCATGGGCCAACCGTTAGCTGAGGTGCTAAAGTCTCAAACGTTTTATCGCCAATGCCGTG
AACCTCTTTTAATTTCTTGACTGCCTTAAATCCACGGTGACTATCTTGATAACTGATAATGTCGCTAGTTTTT
TTCGGACCGATGCCGCTGATTGTCTGGAGTTGGCTAACCTCTCCTGTGTTTATATTCCCAGCTGCGCTACT
ACCCCCACCCGCGGTAAAACGAGA

Энэхүү үр дүнд үндэслэн ДНХ секвенс анализийг *BLAST* онлайн програм ашиглан хийсэн болно.

Alignments | Download | GenBank | Graphics | Distance tree of results

	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
Lactobacillus casei 12A, complete genome	311	311	63%	6e-81	90%	CP006690.1
Lactobacillus paracasei N1115, complete genome	311	311	63%	6e-81	90%	CP007122.1
Lactobacillus paracasei subsp. paracasei 8700:2, complete genome	311	311	63%	6e-81	90%	CP002391.1
Lactobacillus paracasei subsp. paracasei JCM 8130 DNA, complete genome	311	311	63%	6e-81	90%	AP012541.1
Lactobacillus casei LOCK919, complete genome	311	311	63%	6e-81	90%	CP005486.1
Lactobacillus casei str. Zhang, complete genome	311	311	63%	6e-81	90%	CP001084.1
Lactobacillus casei ATCC 334, complete genome	311	311	63%	6e-81	90%	CP000423.1
Lactobacillus casei W56 complete genome	305	305	63%	3e-79	89%	HE970764.1
Lactobacillus casei BD-II, complete genome	305	305	63%	3e-79	89%	CP002618.1
Lactobacillus casei LC2W, complete genome	305	305	63%	3e-79	89%	CP002616.1
Lactobacillus casei BL23 complete genome, strain BL23	305	305	63%	3e-79	89%	FM177140.1

Зураг 9. *BLAST онлайн програмын үр дүн*

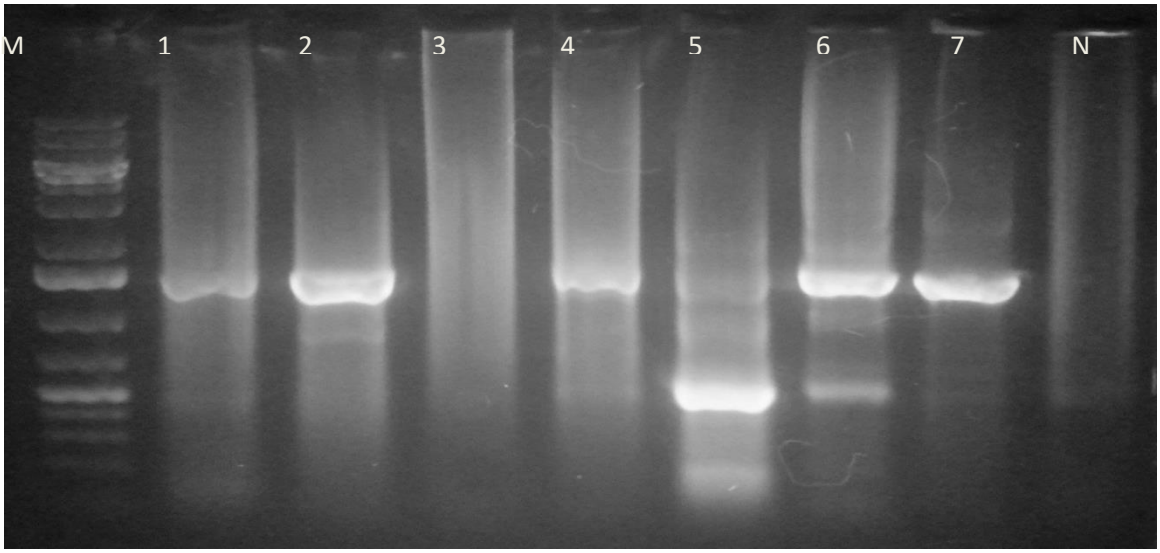
Бидний судалсан сүүн хүчлийн бактер нь *Lactobacillus casei* болон *Lactobacillus paracasei* бүлэгтэй 90% тохирч байгаа бөгөөд *UFUL/URUL* праймер нь *16S*-ийн нуклеотидын дарааллыг илрүүлэх ёстой байсан боловч геномын ДНХ- г илрүүлсэн байна (Зураг 9). Гэхдээ энэ нь геномын өвөрмөц хэсэг байж чадах юм бол цаашид ашиглах боломжтой учир үүнийг дараах туршилтуудаар шалгаж үзсэн болно.

В. Бататгах ПГУ

Дээрх ПГУ-уудын үр дүнд сүүн хүчлийн бактерийн сонгомол *16S* праймерийг ашиглах боломжтой гэж үзсэн учир тухайн таамаглалыг батлахын тулд зөвхөн сүүн хүчлийн бактер биш өөр төрлийн бактериуд дээр хамтад нь ПГУ явуулсан болно.

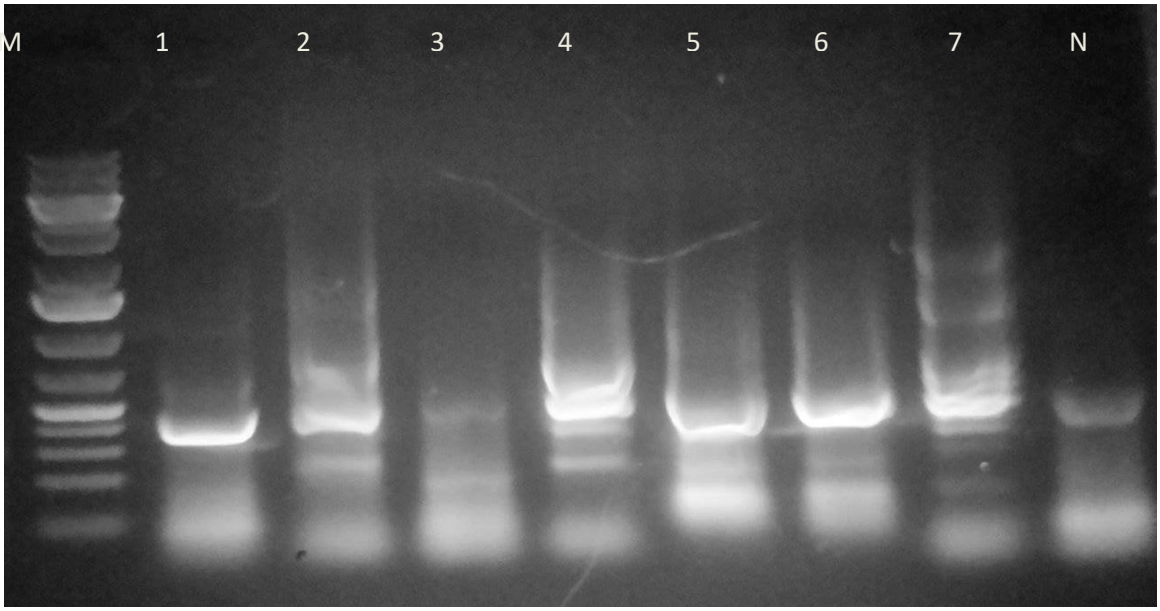
E.Coli универсал *16S* праймер ашигласан ПГУ-ын үед сүүн хүчлийн бактерийн дээжүүд болох 5-*Lacto1* нь 500*bp* уртад, харин 6-*Lacto2* нь 1500 bp –ийн уртад толбо илэрсэн байна. Энэ нь универсал праймерийг сүүн хүчлийн бактерийг тодорхойлоход ашиглах нь тохиромжгүйг дахин баталсан явдал болсон (Зураг 10).

***E.Coli* универсал *16S* праймер ашиглан явуулсан ПГУ-ын үр дүн**



Зураг 10. *M-size marker, 1- Pseudomonas aureginosa, 2-Micrococcus Luteus, 3-E.Coli, 4-B.Subtilis, 5-Lacto1 (LAB), 6-Lacto2 (LAB), 7-Bacillus thuringiensis*

Сонгомол *16S UFUL/URUL* праймер ашиглан явуулсан ПГУ-ын үр дүн



Зураг 11. *M-size marker, 1- Pseudomonas aureginosa, 2-Micrococcus Luteus, 3-E.Coli, 4-B.Subtilis, 5-Lacto1 (LAB), 6-Lacto2 (LAB), 7-Bacillus thuringiensis*

Сүүн хүчлийн сонгомол *16S* праймер ашигласан ПГУ-ын үр дүнд бусад төрлийн бактер болон бидний судалж буй сүүн хүчлийн бактериуд нь 500-аад *bp*-ын уртад ойролцоо толбо өгсөн болно. Иймд энэхүү праймераар сүүн хүчлийн бактерийг бусад бактераас ялган үзэх боломжгүй бөгөөд ашиглахад тохиромжгүй гэсэн дүгнэлтэнд хүрч цаашдаа үүнийг хэрхэн оновчтой болгох талаар гүнзгийрүүлэн судлах хүсэлтэй байна (Зураг 11).

Хэлэлцүүлэг

JOURNAL OF CULTURE COLLECTIONS
Volume 5, 2006-2007, pp. 46-57

CHARACTERIZATION OF LACTIC ACID BACTERIA FROM TRADITIONAL THAI FERMENTED SAUSAGES

Chantaraporn Phalakornkule[1*] and Somboon Tanasupawat[2]

Энэхүү сэтгүүлд нийтлэгдсэн судалгаанд [1] *16S UFUL/URUL* праймер маш амжилттай ажилласан байсан боловч бидний судалгааны хүрээнд амжилттай ажилсангүй тул сүүн хүчлийн сонгомол праймер биш гэж үзэж байна.

Дүгнэлт, хэлцэмж

- Эхний туршилтын хүрээнд сүүн хүчлийн бактерт сонгомол *16S UFUL/URUL* праймер илүү оновчтой ажилласан.
- Бататгах туршилтаар *UFUL/URUL* нь сүүн хүчлийн бактерт өвөрмөц чанаргүй бөгөөд үүнийг сонгомол праймераар ашиглах боломжгүй гэсэн дүгнэлтэд хүрсэн.
- Цаашдаа судалгааны зорилгодоо хүрэхийн тулд илүү гүнзгийрүүлэн судлах хүсэлтэй байгаа учир дараагийн алхамд сонгомол праймер гаргаж ирэн *RAPD-PCR* явуулснаар зүйлийн түвшинд амжилттай ангилж чадсан доорх нийтлэл [10] –ийн арга зүйн дагуу судалгаагаа үргэлжлүүлэх хүсэлтэй байна.

Research Article
Received: 4 August 2011 Revised: 25 October 2011 Accepted: 22 November 2011 Published online in Wiley Online Library:
(wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jsfa.5564

Comparison and evaluation of molecular methods used for identification and discrimination of lactic acid bacteria†

Károly Pál,[a*] Orsolya Szén,[b] Attila Kiss[c] and Zoltán Naár[a]

Ном зүй

1. Chantaraporn Phalakornkule and Somboon Tanasupawat. Journal of Culture Collections Volume 5, 2006-2007, pp. 46-57
2. Цолмон Б. Монгол тарагны микрофлорын судалгаа. Бакалаврын дипломын ажил. ШУТИС-2011.
3. © Kenneth Todar, Ph.D. All rights reserved. www.textbookofbacteriology.net
4. Батболд Л. Сүүнхүчлийн бактерийн ангилал, https://ikecult.wordpress.com/2012/02/29
5. Patel, J. B. 2001. 16S rRNA gene sequencing for bacterial pathogen identi- fication in the clinical laboratory. Mol. Diagn. 6:313–321.
6. Алтангэрэл Х. Туул Н. Доржпагма Э. Отгонпүрэв С. Молекул биологийн үндэс. 2012. Х.121-123
7. Дэлгэрмаа С, Ц. Энхтуул. Хөрөнгөний бичил биетийн судалгааны арга. 2012. Х.34, 44
8. Mitchell Drive, Walnut Creek, CA 94598, 2012, www.jgi.doe.gov
9. https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi
10. Karoly Pal, Orsolya Szen, Attila Kiss and Zoltan Naar. Journal of Science Food Agriculture, 2012

КАРБОН МАТЕРИАЛААС ГРАФЕН ОКСИД ГАРГАН АВАХ СУДАЛГАА

Төгсжаргал[a], Б.Маралмаа[b], Т.Баттөмөр[c], Ж.Бүдсүрэн[c], Г.Батдэмбэрэл[d],

[a]ШУТИС, ХШУС, ХИС, АХ-IV
[b]ШУТИС, ХШУС, ХИС, ХТ-IV
[c]ШУТИС, ХШУС, ХИС, ахлах багш
[d]ШУТИС, ХШУС, ФТ, профессор
tugsjagii@yahoo.com

Хураангуй:

Хаммер арга (Hummer's method) ашиглан худалдааны бал чулуу, 2B харандаа, тролейбусны хаягдал щетка болон бал чулууны баяжмал зэргээс графен оксид гарган авах боломжийг судлав. Худалдааны бал чулуу, 2B харандаа болон гарган авсан бал чулуунаас графен оксид гарган авах боломтойг рентген дифракцын анализ болон нил улаан туяаны спектр (НУТС) зэргээр тодорхойлов. Тролейбусны хаягдал щеткэнаас графен оксид гарган авах боломжгүй болохыг дээрх анализуудаар тодорхойлов.

Түлхүүр үг: *Графен оксид, Бал чулуу, XRD, НУТС*

Оршил

Олон жилийн туршид хүн төрлөхтөнд хамгийн өргөн хэрэглэгдэж ирсэн цэвэр нүүрстөрөгчийн гурван төрөл байдаг нь очир эрдэнэ (алмааз), бал чулуу, хөө юм. Гэтэл алмааз нь хамгийн хатуу, дээд зэргийн тусгаарлагч бол бал чулуу хамгийн зөөлөн, цахилгаан гүйдлийг маш сайн дамжуулдаг сонирхолтой шинж чанар нь нүүрстөрөгч өөрөө нэг хэмжээст гинжин болон гурван хэмжээст огторгуйн цувж давтан үргэлжилсэн химийн бүтэц бүхий онцгой шинжтэй холбоотой.
Графены атом нь зөгийн үүр хэлбэртэй 6 талт (кристалл) оронт тортой, атом хоорондын зай нь маш бага 0.142 нм, маш нягт тул гелийн жижиг атомууд ч нэвтэрч чадахгүй хэмжээтэй байдаг. Бал чулууны дан үе болох "графен" гэдэг нэр томьёо 1987 онд (С.Моурасын "Synthesis of first stage graphite intercalation compounds with fruorides" өгүүлэл гарснаар) шинжлэх ухаанд оруулж ирсэн. 2004 онд Орос болон Английн эрдэмтэд нүүрстөрөгчийн хоёр хэмжээст бүтэц болох графеныг гаргаж авсан ба 2010 оны физикийн салбарын Нобелийн шагналыг "Графены хоёр хэмжээст материал гаргаж авсан шинэ бүтээлийн туршилтын төлөө" Оросын эрдэмтэн Андрей Гейм, Константин Новосёлов нарт хүртээсэн юм.
Оросын эрдэмтдийн нээлт графены "халуурал"-ыг жинхэнэ ёсоор дагуулж хэдхэн жилийн дотор дэлхийн нэртэй олон лабораторид эрдэмтэд графены шинж чанаруудын талаарх онолын болон туршилтын ажлуудыг өргөн хүрээтэй явуулж байна [1, 2].
Энэ удаагийн ажлаар бид карбон материалуудаас графен оксид гарган авах боломжийн талаарх судалгааг хийлээ.

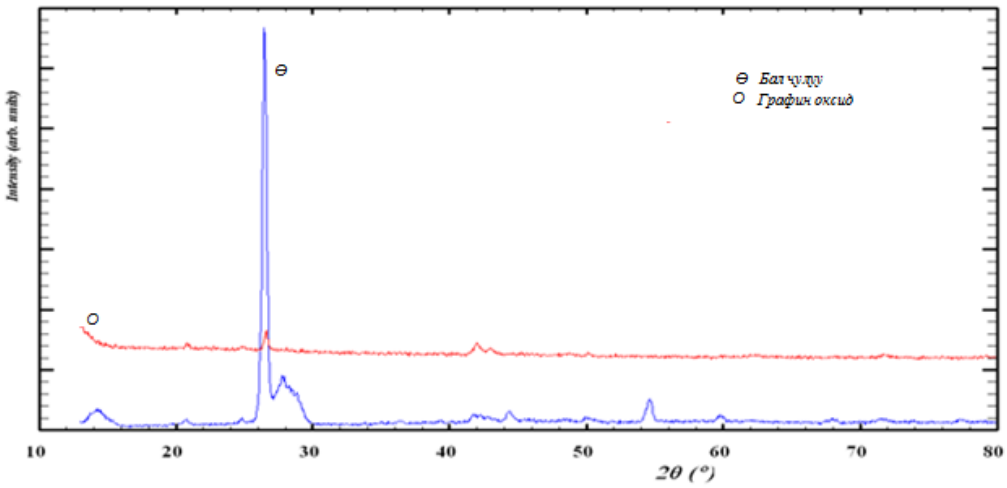
Туршилтын хэсэг:

Хаммер аргаар (Hummer's method) карбон материалуудаас тус бүр 1 г -ыг жигнэн авч дээр нь 0.5 г $NaNO_3$ хийж 1 цаг орчим тасалгааны температурт хутган, 0-5^oC-д 3 г $KMnO_4$ болгоомжтой хийж, дараа нь 12 цагийн туршид 35^oC-д хутгана. Урвал явагдаж дууссаны дараа 5 мл устөрөгчийн хэт оксид нэмж, 500 мл-ийн колбонд хийж хэмжээс хүртэл нэрмэл ус нэмнэ. Усыг нь салгасны дараа 1н-ийн давсны хүчлээр угаасны дараа нэрмэл усаар хэд хэдэн удаа угааж 60^oC-д 3 цаг хатаана. Хатаасан материалд рентген дифракцын анализ болон НУТС-ийн шинжилгээг хийв.

Судалгааны үр дүн

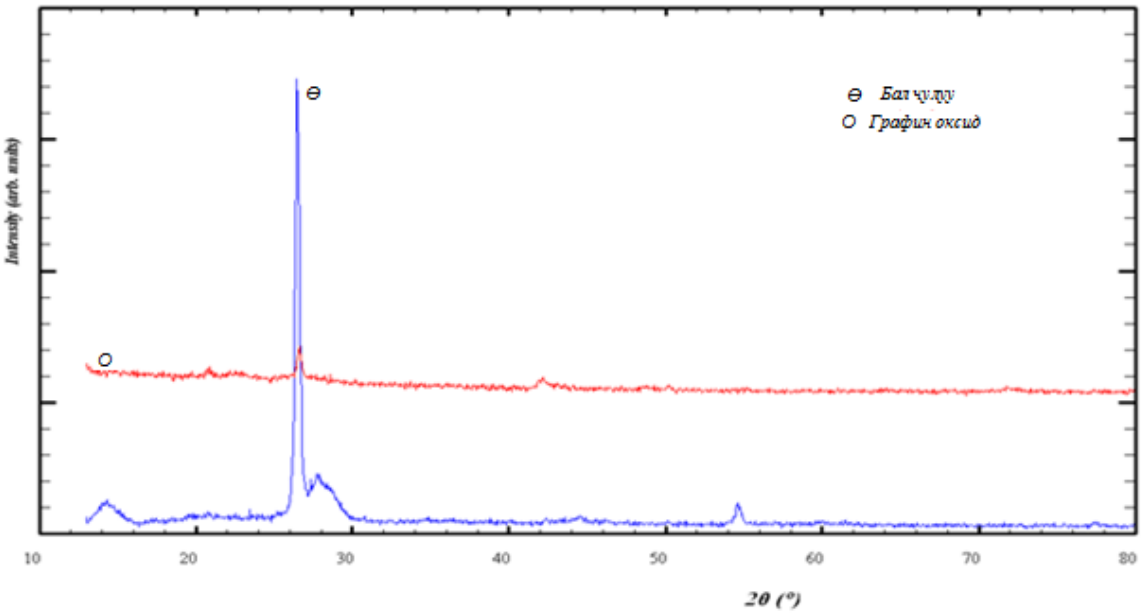
Зураг 1-д худалдааны бал чулуу болон синтезлэсэн графен оксидын рентгенграммыг үзүүлэв. Бал чулууны эрчмүүд 2θ= 26 болон 44^0 илэрдэг ба графен оксидын эрчим 2θ= 10^0илэрдэг гэж судлаач тэмдэглэсэн байна [3, 4]. Бидний гарган авсан графен оксидын рентгенграммаас харахад бал чулууны эрчмүүд багасч 2θ= 10^0

ойртоход өсөх хандлага ажиглагдаж байна. Иймээс бид графен оксид үүсч байна гэж үзэв. Бидний ашигласан рентген дифракцын анализын багаж нь $2\theta = 10^0$ -д хэмжих боломжгүй.



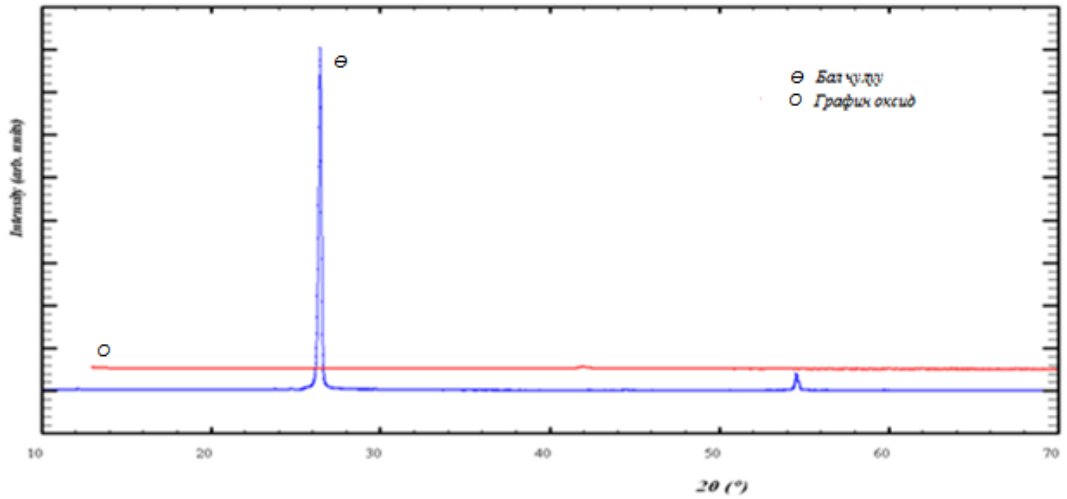
Зураг 1. *Худалдааны бал чулуу болон гарган авсан графен оксидын рентгенграмм*

Зураг 2-д 2В харандааны бал болон түүнээс синтезлэсэн графен оксидын рентгенграммыг үзүүлэв. 2В харандааны балны эрчмүүд $2\theta = 26^0$ болон 44^0 илэрсэн. Гарган авсан графен оксидын рентгенграммаас харахад мөн эх дээжийн эрчмүүд багасч ерөнхийдөө аморф болсон байгаа нь харагдаж байна.



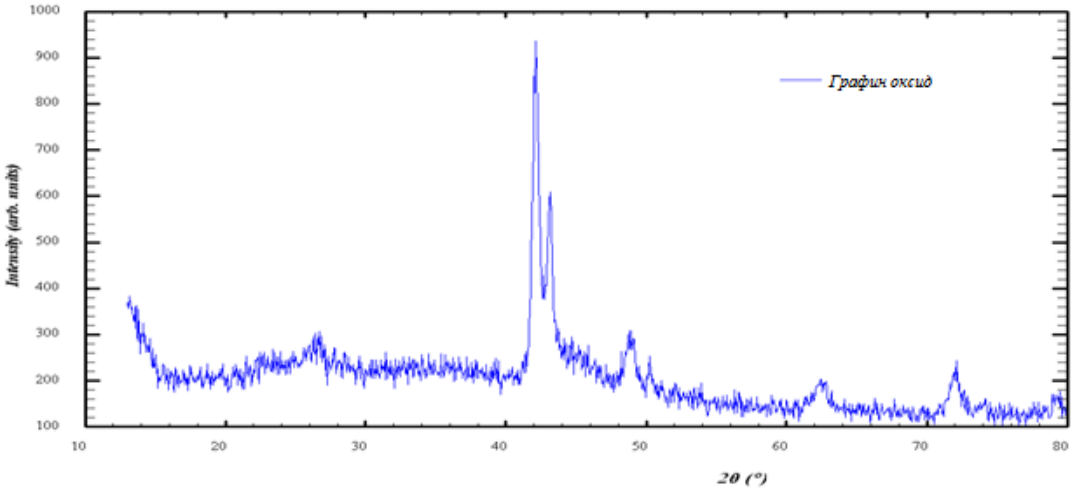
Зураг 2. *2В харандааны болон гарган авсан графин оксидын рентгенграмм*

Зураг 3-д бал чулууны хүдрээс баяжуулж гарган авсан бал чулууны баяжмал болон түүнээс синтезлэсэн графен оксидын рентгенграммыг үзүүлэв. Бал чулууны баяжмалын эрчмүүд $2\theta = 26^0$ болон 44^0 илэрсэн. Гарган авсан графен оксидын рентгенграммаас харахад мөн эх дээжийн эрчмүүд бүгд арилж аморф болсон байна. Энэ нь синтезлэн гарган авсан графен оксид хольцгүй цэвэр байгааг илтгэнэ.



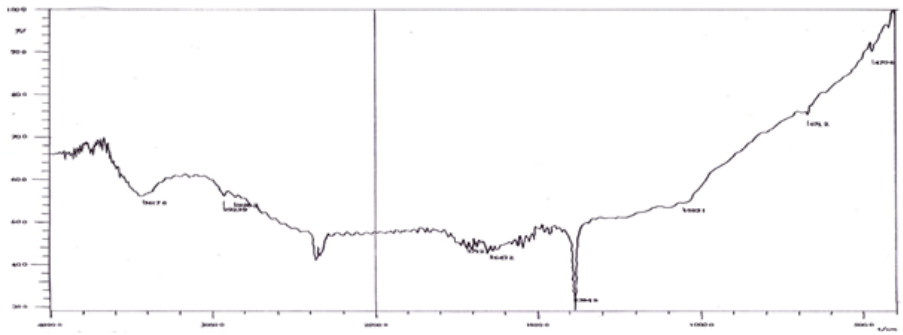
Зураг 3. *Бал чулууны баяжмал болон гарган авсан графен оксидын рентгенграмм*

Зураг 4-д тролейбусны хаягдал щетканаас гарган авсан графен оксидын рентгенграммыг үзүүлэв. Рентгенграммаас үзэхэд 2θ= 10^0-ын орчим эрчим илэрсэн нь графен оксид үүсч байгааг илэрхийлэх боловч бусад хольцууд ихтэй байв.



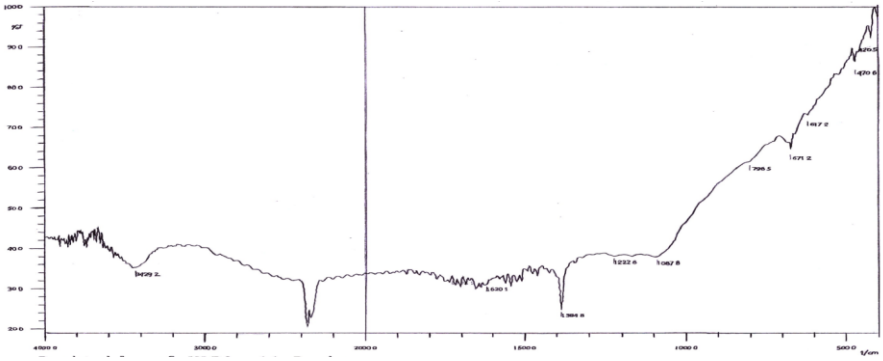
Зураг 4. *Тролейбусны хаягдал щетканаас гарган авсан графен оксидын рентгенграмм*

Графен оксид дахь функциональ бүлгүүдийн тухай мэдээлэл өгч чадах аргуудын нэг нь НУТ-ны спектр юм. Худалдааны бал чулуунаас Хаммер аргаар гарган авсан графен оксидын НУТ-ны спектрийн үр дүнг 5-р зурагт үзүүлэв. Синтезлэсэн графен оксидын НУТ-ны шингээлтийн спектрийн 3417.6 $см^{-1}$ давтамжтай мужид илрэх гидроксилийн бүлгийн өргөн зурвасаас харахад гарган авсан графен оксидод хүчилтөрөгч ихээр агуулагдаж байгаа нь харагдаж байна. CH-метин, CH_2-метилен, CH_3-метилийн бүлгүүдийн валентын хэлбэлзэл нь 2923-2858 $см^{-1}$ давтамжтай мужуудад ялгарч тодорхойлогджээ. 1712 $см^{-1}$ мужийн зурвас нь карбонил бүлгийн C=O холбоонд харгалзаж байна. 1643 $см^{-1}$ мужийн зурвасд C=C бүлгийн шингээлт, 1384 $см^{-1}$ мужийн зурваст C-O-C бүлгийн шингээлт, 1053.1 $см^{-1}$ мужийн зурваст C-O бүлгийн шингээлтүүд тус тус илэрсэн [5].



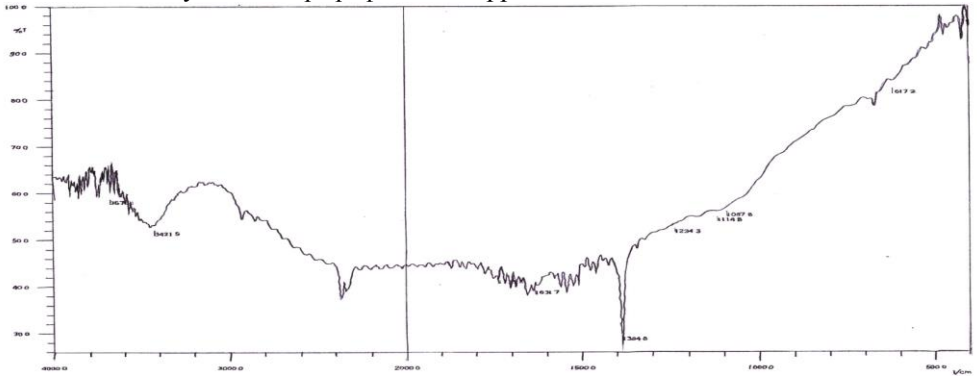
Зураг 5. *Худалдааны бал чулуунаас гарган авсан графен оксидын НУТ-ны спектр*

2В харандааны балнаас Хаммер аргаар гарган авсан графен оксидын НУТ-ны спектрийн үр дүнг 6-р зураг харуулав. Синтезлэсэн графен оксидын НУТ-ны шингээлтийн спектрийн 3429.62 $см^{-1}$ давтамжтай мужид илрэх гидроксилийн бүлгийн өргөн зурвасаас харахад гарган авсан графен оксидод мөн хүчилтөрөгч ихээр агуулагдаж байна. 1728.1 $см^{-1}$ мужийн зурвас нь карбонил бүлгийн C=O холбоонд харгалзаж байв. 1620.1 $см^{-1}$ мужийн зурвасд C=C бүлгийн шингээлт, 1222.8 болон 1384.8 $см^{-1}$ мужийн зурвасуудад C-O-C бүлгийн шингээлт, 1087.8 $см^{-1}$ мужийн зурваст C-O бүлгийн шингээлт ажиглагдав. Мөн 617-798.5 $см^{-1}$-д ароматик C-H бүлгүүдийн хавтгайн гаднах хэлбэлзэл ажиглагдаж байв.



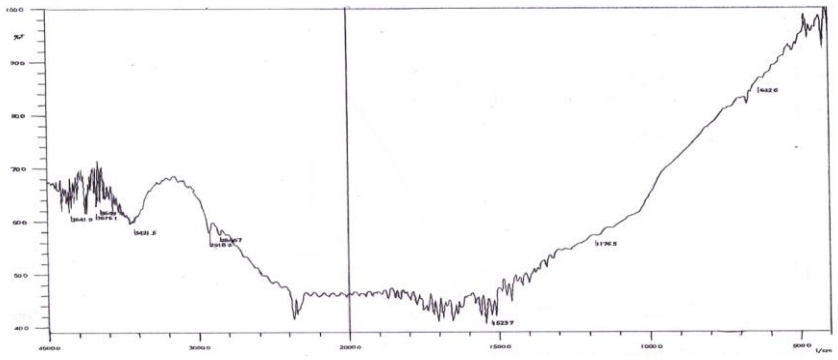
Зураг 6. *2В харандааны балнаас гарган авсан графен оксидын НУТ-ны Спектр*

Бал чулууны баяжмалаас Хаммер аргаар синтезлэн гарган авсан графен оксидын НУТ-ны спектрийн үр дүнг 7-р зураг үзүүлэв. Синтезлэсэн графен оксидын НУТ-ны шингээлтийн спектрийн 3476.1 $см^{-1}$ давтамжтай мужид илрэх гидроксилийн бүлгийн өргөн зурвасаас харахад гарган авсан графен оксидод хүчилтөрөгч ихээр агуулагдаж байна. 1735 $см^{-1}$ мужийн зурвас нь карбонил бүлгийн C=O холбоонд харгалзаж,1631.7 $см^{-1}$ мужийн зурвасд C=C бүлгийн шингээлт, 1234.3 болон 1384.8 $см^{-1}$ мужийн зурвасуудад C-O-C бүлгийн шингээлт, 1114.8.1 $см^{-1}$ мужийн зурваст C-O бүлгийн шингээлт тус тус ажиглагдсан.Дээрх үр дүнгүүдээс харахад худалдааны бал чулуу, 2В харандааны бал, гарган авсан бал чулуу зэргээс гарган авсан графен оксидуудад графен оксидод илэрдэг функциональ бүлгийн шингээлтүүд ирэлсэн. Иймээс бидний судалгаагаар графен оксид үүссэн болохыг нотлов.



Зураг 7. *Бал чулууны баяжмалаас гарган авсан графен оксидын НУТ-ны Спектр*

Тролейбусны хаягдал щетканаас Хаммер аргаар синтезлэн гарган авсан графен оксидын НУТ-ны спектрийн үр дүнг 7-р зурагт үзүүлэв. Синтезлэсэн графен оксидын НУТ-ны шингээлтийн спектрийн1735 $см^{-1}$ мужийн зурвас нь карбонил бүлгийн C=O холбоонд харгалзах, 1631.7 $см^{-1}$ мужийн зурвасд C=C бүлгийн шингээлт, 1384.8 $см^{-1}$ мужийн зурвасуудад C-O-C бүлгийн шингээлтүүд тус тус илрээгүй. Эндээс бид графен оксид үүсээгүй гэж үзэв. Харин 3476.1 $см^{-1}$ давтамжтай мужид илрэх гидроксилийн бүлгийн өргөн зурвас,1114.8.1 $см^{-1}$ мужийн зурваст C-O бүлгийн шингээлтүүд илэрсэн. Энэ нь тухайн карбон материалыг боловсруулахад материалын гадаргууд C-OH болон C-O функциональ бүлгүүд суусан юм.



Зураг 8. *Тролейбусны хаягдал щетканаас гарган авсан графен оксидын НУТ-ны Спектр*

Дүгнэлт

Хаммер аргыг (Hummer's method) ашиглан худалдааны бал чулуу, 2В харандаа, тролейбусны хаягдал щетка болон гарган авсан бал чулуу зэргээс графен оксид гарган авах ажлыг гүйцэтгэв.
Рентген дифракцын анализаас харахад худалдааны бал чулуу, 2В харандаа болон гарган авсан бал чулуунаас графен оксид гарган авах боломтой байна.Тролейбусны хаягдал щетканаас гарган авсан графен оксид хольц ихтэй байгаа нь рентгенграммаар тодорхойлогдов. НУТС-ээс харахад худалдааны, харандааны болон баяжмалын дээжүүдээс гарган авсан графен оксидуудад C-O бүлгийн шингээлт 1087.8 $см^{-1}$-д, C-O-C бүлгийн шингээлтүүд 1222.8 $см^{-1}$ болон 1384.8 $см^{-1}$, C=C бүлгийн шингээлт 1620.1 $см^{-1}$-д, C=O бүлгийн шингээлт 1728 $см^{-1}$, O-H бүлгийн шингээлт 3429.26 $см^{-1}$ утганд илэрсэн. Харин тролейбусны хаягдал щетканаас гарган авсан графен оксидод дээрх шингээлтүүд ажиглагдахгүй байгаа нь графен оксид үүсээгүй болохыг баталж байна.

Ном зүй

1.Vorrada L, Krit T, Passakorn E, Wanchai B, Achanai B (2013) Preparation and Characterization of Reduced Graphene Oxide Sheets via Water-Based Exfoliation and Reduction Methods. Advances in Materials Science and Engineering 2013: 923403.
2. Daniel R, Sungjin P, Christopher W, Rodney S (2010) The chemistry ofgraphene oxide. ChemSoc Rev 39: 228-240.
3. Paulchamy B et al., A Simple Approach to Stepwise Synthesis of Graphene Oxide Nanomaterial. J Nanomed and Nanotechnol, volume 6, 2015
4. Shujuan Liu et al., Removal of uranium(VI) from aqueous solution using grapheme oxide and its amine functionalized composite, J RadioanalNuclChem (2016) 309:607–614
5. Монхообор Д. Молекулын бүтэц ба спектроскопи. Уб., 2009

“ЭРДМИН” ҮЙЛДВЭРИЙН ЭЛЕКТРОЛИТ УУСМАЛ ДАХЬ ТӨМРИЙН АГУУЛГЫГ БУУРУУЛАХ СУДАЛГАА

Г.Отгонзаяа, А.Доржготов

Монгол улс, ШУТИС, ХШУС, Химийн технологийн салбар
Ogo_6247@yahoo.com

Хураангуй:

“Эрдмин”үйлдвэрийн электролит уусмал нь төмрийн ионоор бохирдсоны улмаас цахилгаан зарцуулалт нь маш өндөр гарч үйлдвэрт эдийн засгийн хувьд алдагдалтай байгаа бөгөөд энэхүү судалгааны ажлаар лабораторын нөхцөлд сонгомол үйлчилгээтэй “PUROLITE S957”сорбентыг ашиглан төмрийн ионыг шингээн салган авах боломжийг судаллаа.

Лабораторын туршилтын үед 300 мл сорбентоор ачаалагдсан багана дундуур 30 г/л Cu^{+2}, 5.85 г/л Fe^{+3}, 185 г/л H_2SO_4 агуулсан уусмалыг нэвтрүүлж цуврал туршилтыг гүйцэтгэхэд ойролцоогоор 1600 мл дээж нэвтрүүлсэний дараагаар сорбент нь төмрийн ионоор бохирдож төмрөө шингээж авах боломжгүй болсон тул регенерацийн процессыг явуулсан. Үүний дүнд электролит уусмал дахь Cu^{+2}, H_2SO_4– ийн агуулга тогтмол, харин Fe^{+3} – ийн агуулгыг 1.85 г/л хүртэл буурууллав. Регенерацид 500 мл эзэлхүүнтэй баян электролитийн уусмал дээр 8 мл (концентрацитай) H_2SO_4 нэмсэн уусмалыг ашиглах нь тохиромжтой болохыг тогтоов.

Түлхүүр үг: *гидрометаллурги, төмөр, регенераци, сорбент*

Оршил

Манай улс нь зэс хайлуулах үйлдвэр байгуулахаар техник эдийн засгийн үндэслэлийг боловсруулан ажиллаж байгаа бөгөөд цаашид ийм үйлдвэр байгуулсан тохиолдолд уг хүндрэл нь мөн адил тулгарах бөгөөд урьдчилсан бэлэн технологийн шийдэлтэй байх нь улс орны хөгжилд ихээхэн түлхэц болно.

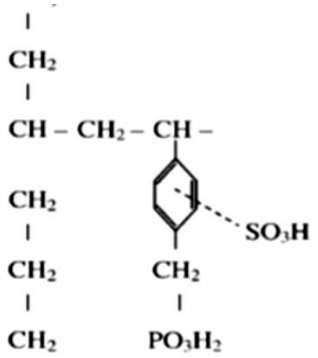
“Эрдмин”үйлдвэр нь Уулын баяжуулах “Эрдэнэт” үйлдвэрийн хаягдал балансын бус, исэлдсэн хүдрийн овоолгыг түшиглэн үйл ажиллагаа явуулж байна. Электролит уусмал төмрөөр бохирдох болсон шалтгаан нь овоолго удаан ашиглагдсан тул чанар нь муудаж уусмал руу их хэмжээний төмрийн ион орж ирэх болсон. Төмрийн агуулга өссөнөөр үйлдвэрийн нийт үйл ажиллагааны 25–30% - ийг цахилгаан энергийн зарцуулалт эзлээд байна. Энэ нь үйлдвэрт тулгамдаж буй гол асуудал юм. Одоогоор үйлдвэрт авч буй арга хэмжээ бол электролит уусмал дахь $Fe^{+3} \geq 10$ г/л болох үед электролит уусмалынхаа тодорхой хэсгийг рафинатын цөөрөм руу асгаж үлдэгдэл уусмалыг хүчлээр шингэрүүлдэг. Иймд лабораторын нөхцөлд шингээгч сорбент ашиглан электролит уусмалаас төмрийн ионыг салган авах туршилт, судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэв.

Судалгааны ажлын зорилго

Электролит уусмалаас сонгомол сорбент ашиглан төмрийн ионыг салган авах, үйлдвэрт тулгамдаж буй асуудал, алдагдлыг нөхөх боломж бололцоог бүрдүүлэх нь энэхүү судалгааны ажлын гол зорилго болно.

Судалгааны материал арга зүй

Шингээгч материал болох “PUROLITE S957” нь төмрийн ионы хувьд сонгомол үйлчилгээтэй, хамгийн багадаа 18 г/л төмөр авах чадалтай, гадаргуу дээрээ шингээх шинж чанартай. Сорбентийн үндсэн бүтцийг Зураг 1-д үзүүлэв.



Зураг 1. *"PUROLITE S957" төмрийн +3 ионыг шингээх сорбентийн бүтэц*

"PUROLITE S957" сорбентын металлуудтай үүсгэх комлекс нэгдлийн батжилын тогтмол нь уусмалын орчноос хамаарч байдаг. Хүчиллэг уусмалуудын доторх зөвхөн төмрийн +3 ионыг сонгон зайлуулах зориулалттай ба дэлхийн бусад үйлдвэрүүдэд зэсийн электролит уусмалаас гадна никель, кобальт, цайрын электролит уусмалыг цэвэршүүлэхэд ашиглагддаг.

Судалгааны объект ба туршилтын нөхцөл

Энэхүү судалгааны ажилд Орхон аймгийн нутаг дэвсгэрт байрлах Уулын баяжуулах "Эрдэнэт" үйлдвэрийн хаягдал балансын бус, исэлдсэн хүдрийн овоолгыг түшиглэн үйлажиллагаа явуулдаг "Эрдмин" ХХК – ны электролит уусмалыг ашигласан. Туршилтанд баян болон ядуу электролитын уусмалыг ашигласан бөгөөд регенерацид ашигласан баян электролит уусмал нь 35 г/л Cu^{+2}, 7.65 г/л Fe^{+3}, 174.6 г/л H_2SO_4 агуулсан, харин сорбентоор нэвтрүүлж төмрийн агуулгыг бууруулсан ядуу электролит уусмал нь 30 г/л Cu^{+2}, 5.85 г/л Fe^{+3}, 185 г/л H_2SO_4 агуулсан байна. Дээжийг 300 мл сорбентоор ачаалагдсан багана дундуур нэвтрүүлж төмрийн ионыг сорбентод шингээх замаар шингээлтийн оновчтой горимыг тогтоосон.

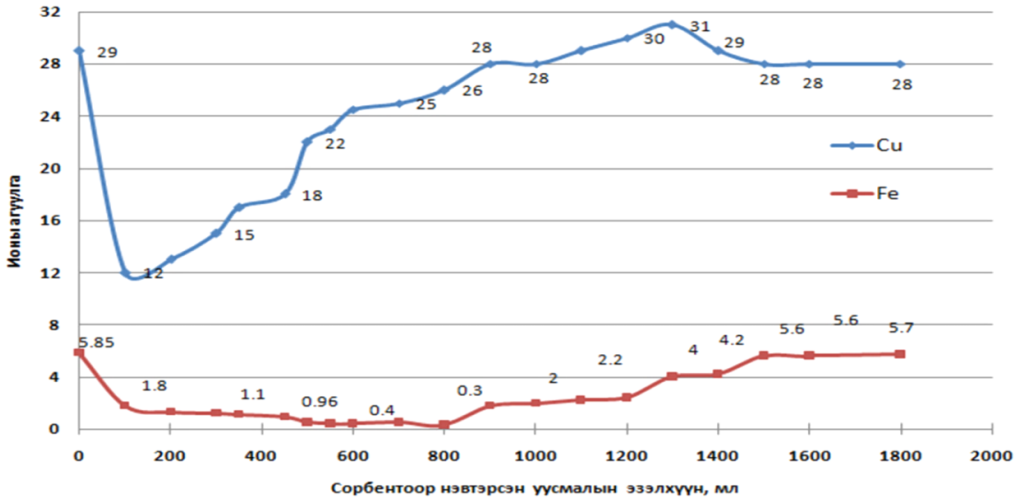
Туршилтын үр дүн ба хэлэлцүүлэг

Үйлдвэрээс авсан ядуу электролитын уусмал дахь төмрийн агуулгыг "PUROLITE S957" сонгомол сорбентоор ачаалагдсан багана дундуур нэвтрүүлж төмрийн агуулгыг бууруулна.

1. Анхны туршилтаар 300 мл шинэ сорбентоор ачаалагдсан багана дундуур 1800 мл дээж тасралтгүй нэвтрүүлж 100 мл тус бүрт Cu, Fe – ийн агуулгыг тодорхойлж үр дүнг зураг 1 – д харуулав. Зургаас үзвэл сорбент нь 1600 мл хүртэл төмрийн ионыг маш сайн авч байсан болно. Үүнээс цааш төмрийн агуулга өсөж байгаа нь сорбент ханаж төмрөө алдаж байгааг илтгэж байна.Сорбент нь төмөр авахын зэрэгцээгээр зэсээ давхар авч байсан нь зургаас харагдах бөгөөд энэ нь шинэ сорбент зөвхөн төмрийг төдийгүй зэсийн ионыг дараах байдлаар шингээн авч байгаатай холбоотой юм. Энэхүү давхар шингээлтийг шинэ сорбент тэнцвэрийн нөхцөлдөө хүрээгүй байгаатай холбон тайлбарлаж болно.

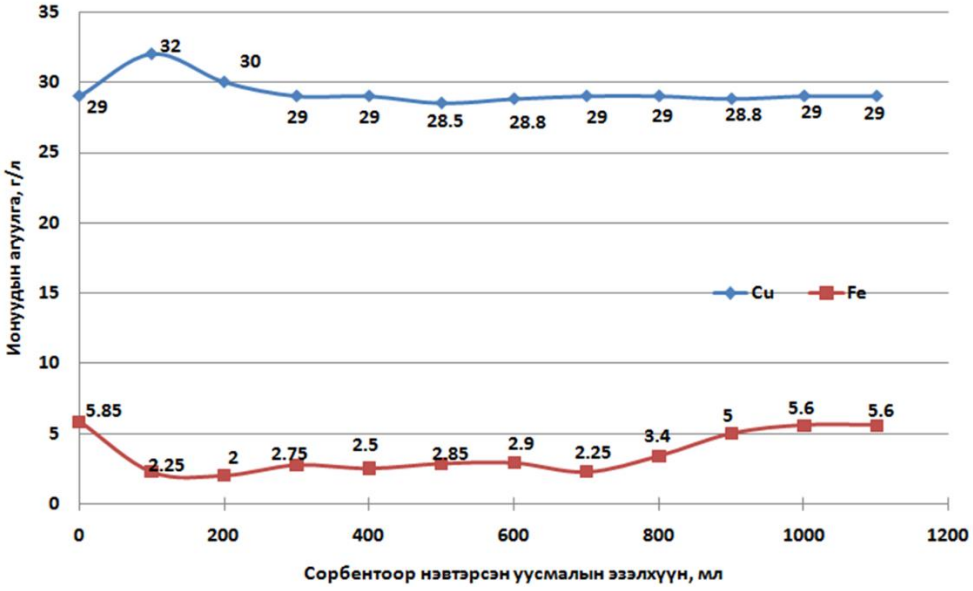
$$Fe^{+3} + R\text{-}H = R_3Fe + 3H^+$$
$$Cu^{+2} + R\text{-}H = R_2Cu + 2H^+$$

Ийм байдлаар уусмалаас төмрийн ионыг шингээн авсаны дараа сорбентийг регенерацилах, дараагийн туршилтанд бэлтгэх шаардлагатай болно (Зураг.1).



Зураг 1. *Шинэ сорбент дундуур ядуу электролит уусмал нэвтрүүлсэн дүн*

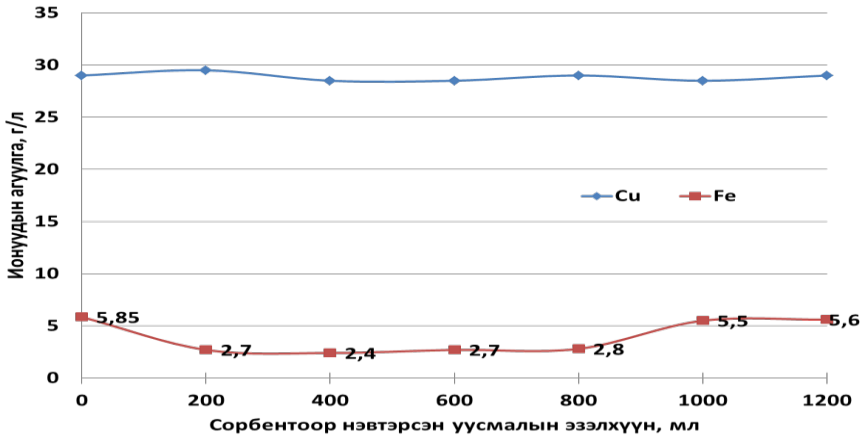
2. Регенерацийн процессыг явуулахдаа 500мл эзэлхүүнтэй 32 г/л Cu^{+2}, 250 г/л H_2SO_4 агуулсан уусмалыг цэвэр давс болон хүчлээс бэлтгэн ашигласан. Регенерацийн зохистой хугацаа, температур 2-4 цаг, 85 ℃, регенерацийн уусмалын баган дундуур нэвтрэх эзэлхүүний зарцуулалт 0.8 л/ц байсан болно.
   Ийм байдлаар сорбентийг регенерациласаны дараа багана дундуур 1200 мл дээж тасралтгүй нэвтрүүлж 100 мл тус бүрт Cu, Fe – ийн агуулгыг тодорхойлж үр дүнг зураг 2 – д үзүүлэв. Зургаас харахад сорбентоор нэвтрэн гарч буй эхний 900 мл уусмал нь төмрийн агуулга багатай, өөрөөр хэлбэл сорбент нь төмрийн ионыг маш шингээн авч байсан. Үүнээс цааших уусмалд төмрийн ионы агуулга өсөж байгаа нь сорбент ханаж төмрөө алдаж байгааг илтгэж байна.(Зураг.2)



Зураг 2. *Регенерацилагдсан сорбентоор ядуу элетролит нэвтрүүлсэн дүн*

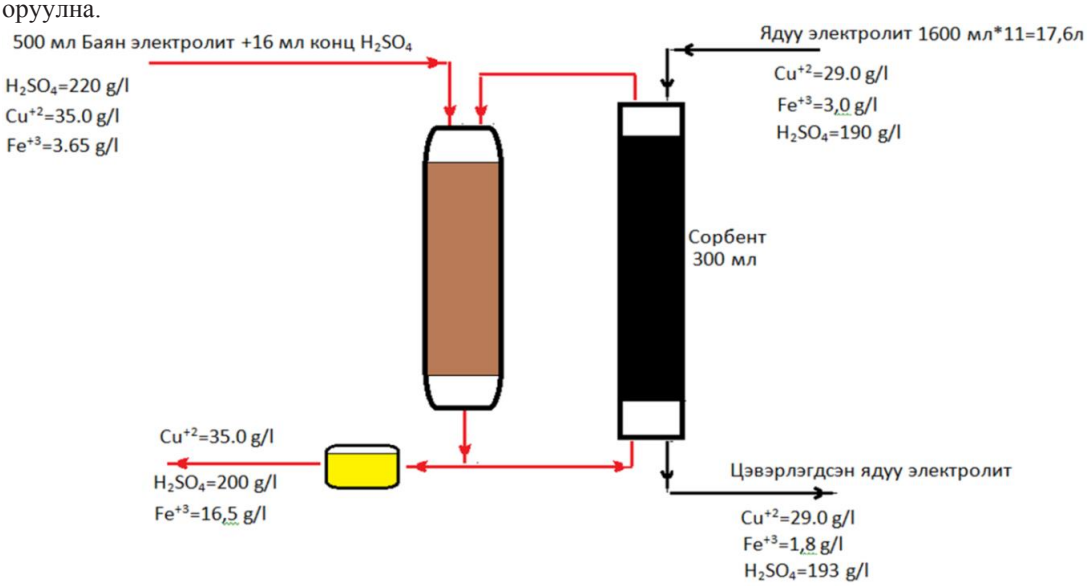
3. Дээрх регенерацийн уусмалыг цэвэр давс болон хүчлээс бэлтгэн ашигласан бөгөөд энэ уусмалыг үйлдвэрт байнга бэлдэж хэрэглэх нь эдийн засгийн хувьд ашиггүй юм. Тиймээс үйлдвэрт хэрэглэгддэг баян электролитийн уусмалыг регенерацид ашиглахыг зорин ажилласан бөгөөд үйлдвэрт ашиглах эдийн засгийн хувьд үр ашигтай регенерацийн уусмал бэлтгэхдээ 500 мл эзэлхүүнтэй баян электролитийн уусмал дээр 16 мл (концентрацитай) H_2SO_4 нэмж бэлтгэх нь ашигтайг цуврал туршилтуудаар тогтоосон болно. Регенерацын хугацаа, температур 2 цаг, 85 ℃, регенерацийн уусмалын багана дундуур циклодох хурд 0.8л/ц байна.

Сорбентийг регенерациласны дараа 300 мл сорбентоор ачаалагдсан багана дундуур 1200 мл дээж тасралтгүй нэвтрүүлж 200 мл тус бүрт Cu, Fe – ийн агуулгыг тодорхойлж үр дүнг зураг 3–д харуулав. Зургаас харахад сорбентоор нэвтрэн гарч буй эхний 1000 уусмал дахь төмрийн ионы агуулга бага буюу сорбнет нь төмрийн ионыг маш сайн авч байсан. Үүнээс цааш төмрийн агуулга өсөж байгаа нь сорбент ханаж төмрөө алдаж байгааг илтгэж байна (Зураг 3).



Зураг 3. *Баян электролит уусмалаар регенерацилагдсан сорбентоор ядуу электролит нэвтрүүлсэн дүн*

Туршилтыг 10-13 удаа давтан гүйцэтгэсэн бөгөөд туршилтын үр дүнгээс үндэслэн зураг 4-д үзүүлсэн технологийн шийдэл бий болгож, практик хэрэглээнд нэвтрүүлэхэд бэлэн болгоод байна. Үйлдвэрийн нөхцөлд регенерацийн уусмалыг олон удаа давтан ашиглах бөгөөд уг уусмал дахь төмрийн ионы агуулга дахь Fe ≥ 15 г/л болох үед энэ уусмалыг цаашид ашиглах боломжгүй болохыг цуврал туршилтаар тогтоосон болно. Ийм байдлаар дахин ашиглах боломжгүй болсон регенерацийн уусмалыг үйлдвэрийн рафинатын цөөрөмд нийлүүлэх замаар буцаан эргэлтэд оруулна.



Зураг 4. *Лабораторийн нөхцөлд ажилласан технологийн бүдүүвч*

Дүгнэлт

1. Туршилт судалгааны дүнд дээрх сорбент ашиглан электролит уусмал дахь төмрийн агуулгыг 5.85 г/л – ээс 1.85 г/л хүртэл бууруулах боломжтойг тогтоосон бөгөөд энэ үед электролит уусмал дахь зэсийн ионы агуулга өөрчлөгдөхгүй 29 –30 г/л хооронд тогтмол байна.

2. Туршилт судалгааны үр дүнд одоогийн үйлдвэрүүдэд ашиглаж байгаа зэсийн электролит уусмал дахь $Fe^{+3} \geq 10$ г/л болох үед электролит уусмалынхаа тодорхой хэсгийг асгаж хүчлээр шингэрүүлдэг технологийн оронд ашиглах шинэ технологийн шийдэлийг бий болгов. Шинээр боловсруулсан технологийн хувьд электролит уусмал асгагдахгүй тул түүнтэй хамт алдагдах хүхрийн хүчил болон кобальтын давс хэмнэх боломжтой байгаа.

3. Электролит уусмал дахь төмрийн ионы агуулга 1.85 г/л хүртэл буурснаар үйлдвэрийн цахилгаан зарцуулалт 20-25%-иор буурч, эдийн засагт хэмнэлт бий болох боломжтой.

4. Манай улс нь зэс хайлуулах үйлдвэр байгуулахаар ТЭЗҮ боловсруулан ажиллаж байгаа бөгөөд цаашид ийм үйлдвэр байгуулсан тохиолдолд уг хүндрэл мөн адил тулгарах бөгөөд урьдчилсан бэлэн технологийн шийдэлтэй байх нь улс орны хөгжилд ихээхэн түлхэц болно.

5. Цаашид лабораторийн нөхцөлд бий технологийн горим ашиглан хагас үйлдвэрийн туршилт хийх шаардлагатай хэмээн үзэж байна.

Номзүй:

1. D.R. Shaw, D.B. Dreisinger, T. Lancaster, G.D. Richmond, and M. Tomlinson. The Commercialization of the FENIX Iron Control System for Purifying Copper Electrowinning Electrolytes, p.38-41
2. Дашдаваа В. Монгол Америкийн хамтарсан “Эрдмин” ХХК. “Эрдэс түүхий эдийн боловсруулалт эрдэм шинжилгээний хурал” Уб., х 172-180 2007

E.M. Cordoba, J.A. Munoz, M.L. Blazquez, F. Gonzalez, A. Ballester. Leaching of chalcopyrite with ferric ion. Hydrometallurgy,

ЗАВХАН АЙМГИЙН БАЯНХАЙРХАН СУМЫН УРГАМЛЫН БҮРХЭВЧИЙН СУДАЛГАА

Н.Лутбаяр* , Ё. Энх-Амгалан**

** - ШУТИС-ЭХС-ДИС-ийн оюутан, lutbayr@yahoo.com*
*** -ШУТИС-ЭХС-ДИС-ийн багш enhamgalan@must.edu.mn*

Хураангуй

Баянхайрхан сум нь Асгат, Минж, Наран, Төвөнт гэсэн 4 багтай бөгөөд түүнд нийт 502 өрх буюу 1767 хүн амьдардаг. Тус сум 104.6 мянга толгой малтай. Нийт газар нутгийн хэмжээ 255822 га талбайтай, тойргийн сумын төв болохуйц газар зүйн давуу байрлалтай сум юм. Баянхайрхан сумын ой мод (Төвөнтийн зоо), бэлчээрийн төлөв байдал, газрын гадаргын температурыг Arc GIS программ болон АНУ-ийн ландсат 5,8 хиймэл дагуулын мэдээгээр сумын бүх газар нутгийн хэмжээг хамруулан орчин үеийн дэвшилт технологи болох зайн тандан судалгааны агийг ашиглан судалсан.

Түлхүүр үг: *Баянхайрхан сум, ургамлын индекс, температур, ой мод.*

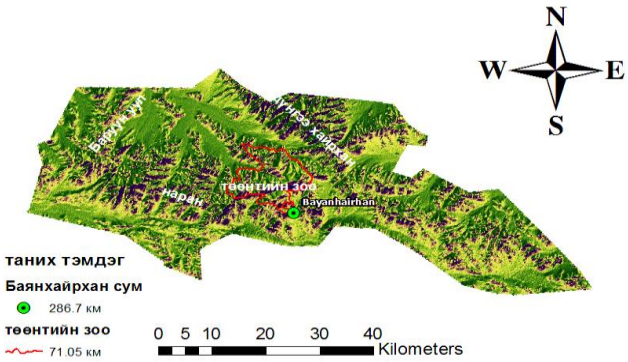
Удиртгал

Баянхайрхан сум нь аймгийн төвөөсөө 260 км зайд байрласан. Тайширын УЦС-ын цахилгаан эрчим хүчээр 2012 онд хангагдсан сум юм. Хэдийгээр 24 цаг ЦЭХ-ээр хангагдсан авч дулааны эрчим хүчний эх үүсвэрийн хувьд мод түлж өвөлждөг. Жил бүр 420 машин буюу 4200 м^3 мод түлэхээс гадна хулгайн мод гадны сумууд руу их гардаг нь тухайн сум орчмын эко системд сөргөөр нөлөөлж олон гол горхи ширгэн Ургамлын гарц муудаж байгаа нь сүүлийн жилүүдэд илт мэдрэгдэж байна. Иймээс цаашид судалгаа шинжилгээг он, оноор нь улам нарийн хийж ирээдүйд ямар болохыг урьдчилан тодорхойлох шаардлагатай байна.

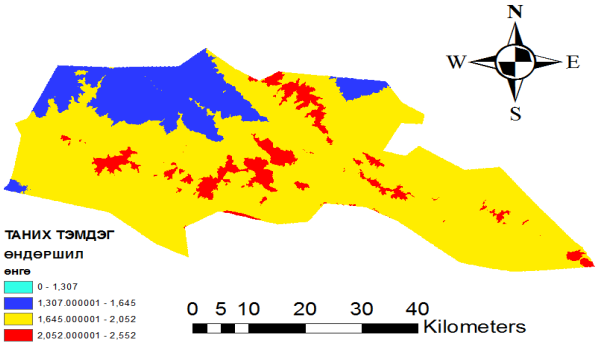


Зураг 2а. Баянхайрхан сумын газар нутагт

Баянхайрхан сумын газар нутаг дахь ой модны байршил (Төвөнтийн зоо) болон Өндөршил, нийт хилийн уртыг Arc GIS программ дээр тодорхойлсон зураглал.



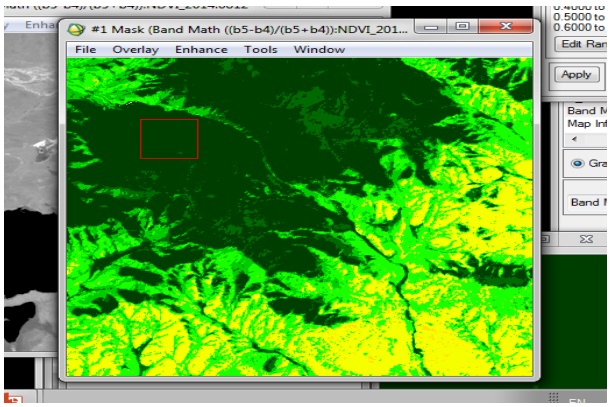
Зураг 2а. Баянхайрхан сумын газар нутагт



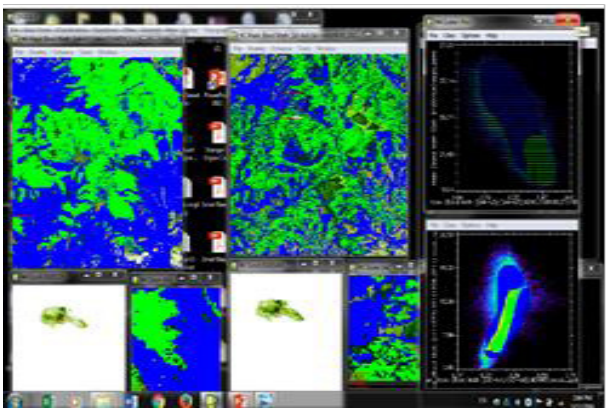
Зураг 2б. Далайн түвшнээс дээш өндөршил

Судалгаа хийсэн тухайн газар нутгийг далайн түвшингөөс дээших өндөршлөөр нь гурав ангилахад хамгийн нам доор газар нь 1307-1645 м цэнхэр өнгөөр, дунд зэргийн өндөршил нь 1645-2052 м шар өнгөөр, харин хамгийн өндөр цэг нь 2052-2552 м буюу улаан өнгөөр тус тус тэмдэглэв. Энэ зургаас харвал Төөнтийн зоо нь хамгийн өндөр цэгт хамрагдаж байна.

Зураг 4а. Төөнтийн зоо



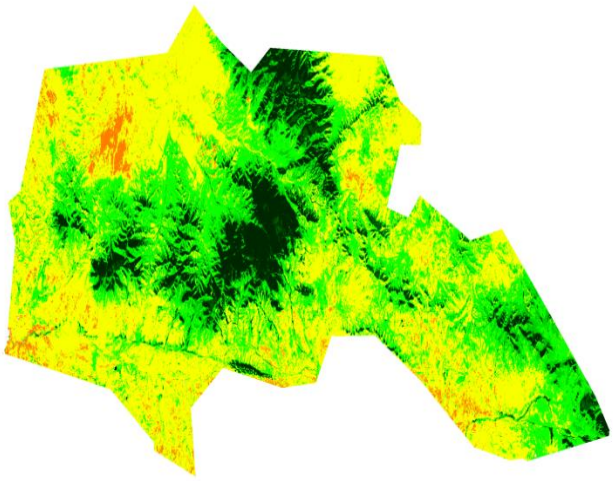
Зураг 4б. 1999 он 2015 оны харьцуулсан зураглал

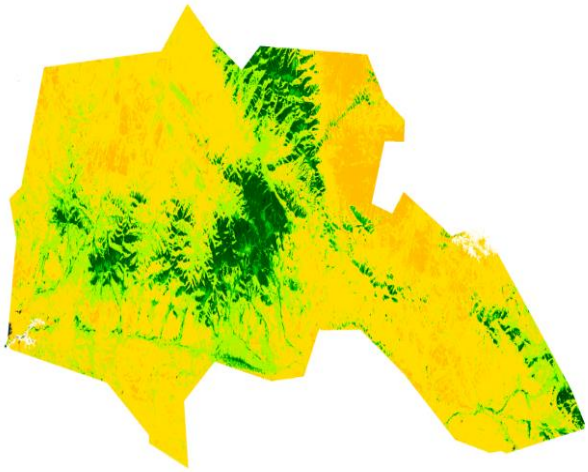


(Төөнтийн зоо)

Зурагт 4б. Баянхайрхан сумын ой мод (Төөнтийн зоо) 1999 он, 2015 оны байдлаар хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан тодорхойлоход 1999 онд зурагт харагдаж байгаачлан ногоон өнгөний нягтшилын хамрах хүрээ их байгаа нь ой модны нөөц их байгааг илтгэж байна. Үүнийг 2015 онтой харьцуулахад ой модны нягтаршил багасаж, сийрэгжилт ихсэн нь тодорхой харагдаж байна.

Угамалын индекс

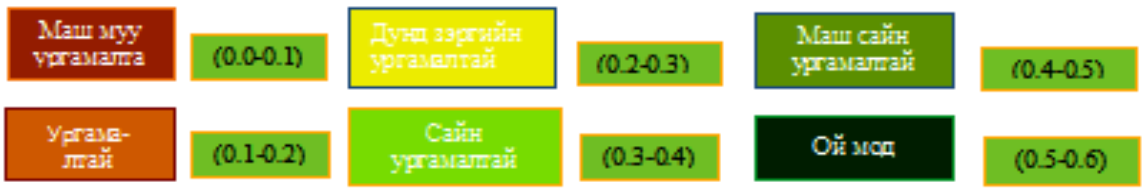




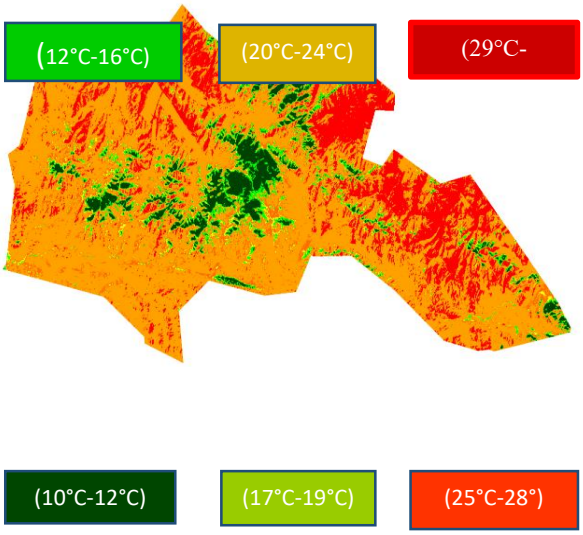
Зураг 5а. Ландсат 5 хиймэл дагуулын мэдээ
Зураг 5б. Ландсат 8 хиймэл дагуулын мэдээ

1999 оны 8-20 өдрийн ургамлын индекс

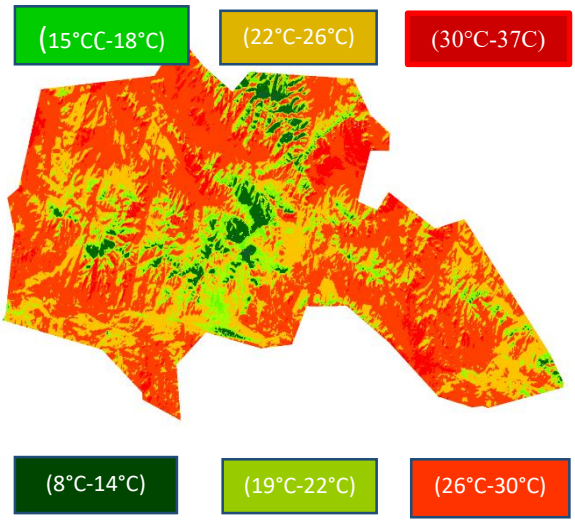
2015 оны 8-18 өдрийн ургамлын индекс



Зураг 5а,б. Баянхайрхан сумын бүх газар нутгийг хэмжээг хамруулан Ландсат 5, 8 хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан 1999, 2015 оны ургамлын бүрхэвчийг тодорхойлж харьцуулалт хийхэд 1999 оны байдлаар сайн буюу маш сайн ургамалтай хэсэг нь дийлэнх газар нутгийг хамарч байхад, 2015 онд ургамлын бүрхэвч сайн буюу дунд зэргийн ургамалтай болж буурсан нь энэ зурагт тодорхой харагдаж байна.



Зураг 6а. 1999 оны 8-20-ны өдрийн температур



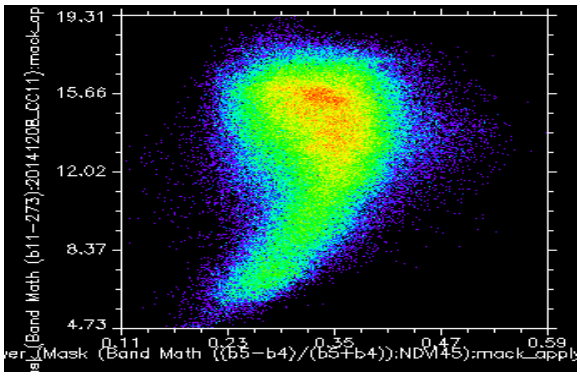
Зураг 6б. 2015 оны 8-18-ны өдрийн температур

Зураг 6. Газрын гадарга дээрх температурыг а болон б зурагт харуулан харьцуулалт хийхэд 2015 онд улаан өнгөөр тэмдэглэсэн буюу 30-38-ийн их халалттай хэсэг нь 1999 оныхтой харьцуулахад их хувыг эзэлж байгаа нь тухайн хоёр зургаас тодорхой харагдаж байна. Энэ нь ургамлын гарц муудаж цөлжилт явагдаж, нийт газар нутаг халцгай болсонтой холбоотой юм.

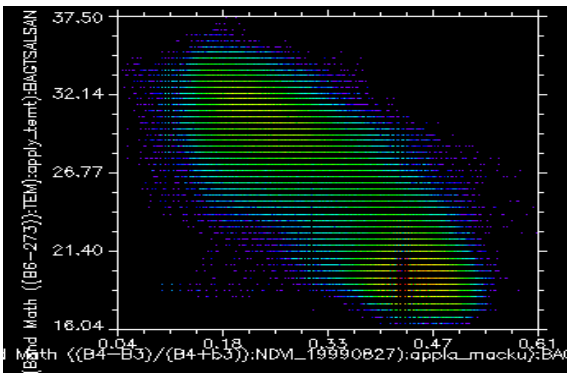
Аргазүй

Arc GIS программ дээр газарзүйн холболт хийн Dem, hiil (өндөршил, налуу)-ийг бодож goole earth-ээр уртраг, өргөргийг давхцуулан зураглал хийж, тухайн судалгаа хийсэн нутаг дэвсгэрийг Clip-ээр хилээр нь таслан авсан.

Glovis.usgs.gov сайтаас акканут нээн Ландсат 5, 8 хиймэл дагуулын 1999 оны 8 сарын 18-ны өдрийн мэдээ болон 2015оны 8 сарын 20-ны өдрийн мэдээг татан аван ENVI 4.7 программ дээр боловсруулан тус тусад нь температур болон ургамалын индексийг нь бодож Arc GIS программтай холбож, давхцуулсан зураглал хийсэн.



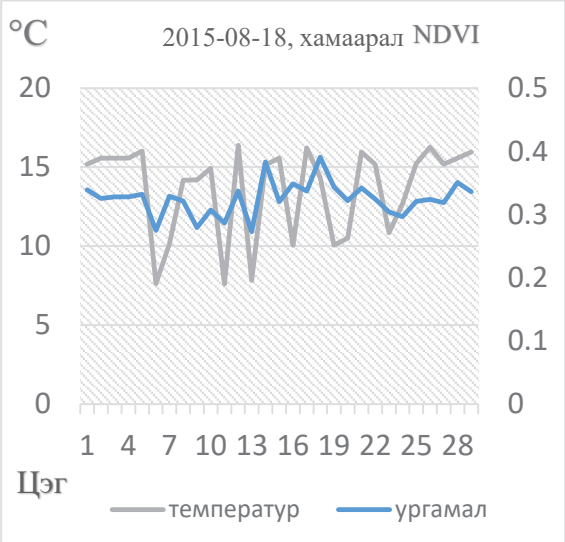
Зураг 7а. 2015он

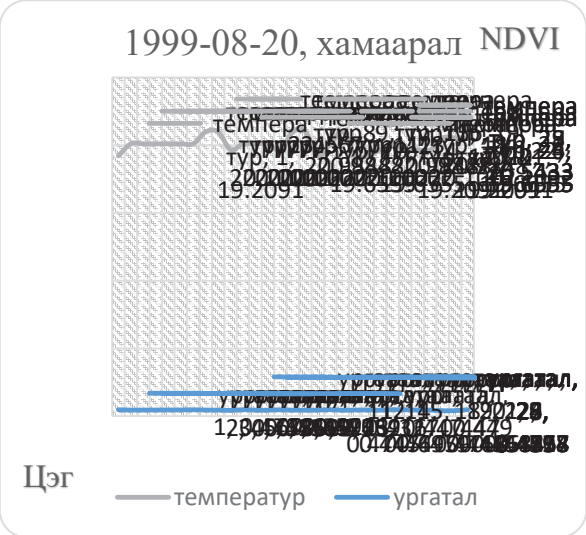


Зураг 7б. 1999 он

Зураг 7аб. 1999 он 2015 оны температураас хамаарсан ургамлын гарц

Хүснэгт 1.





Энэ графикаас харахад судалгаа хийсэн тухайн газар нутаг дээрх 1999 онд температур нь 19-21°С ургамал нь 0.35-0.48 (маш сайн ургамалтай) байна. Харин 16 жилийн дараа буюу (2015онд) температур нь 8-16°С ургамал нь 0.3-0,4 (сайн ургамалтай) болж буурсан байна.

Дүгнэлт

- Завхан аймгийн Баянхайрхан сумын нутаг дэвсгэр, ургамлын индекс, газарзүйн байрлал, газрын гадаргын температурыг Arc GIS программ, болон NDVI программ хослуулан, орчин үеийн Ландсат 5, 8 хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан тухайн хоёр оны мэдээнд харьцуулалт хийхэд:

1999 оны 8 сарын 20-ны өдрийн дундаж температур нь 19-21°С ургамал нь 0.35-0.48 (маш сайн ургамалтай) байна. Харин 16 жилийн дараа буюу 2015 оны 8 сарын 18-ны өдрийн дундаж температур нь 21-23°С ургамал нь 0.31-0,42 (сайн ургамалтай) болж буурсан байна. Иймээс цаашид хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан, ган зуд, цөлжилт, гал түймэр, шар усны үер, ойн нөөц, үлийн цагаан оготнод идэгдсэн газар, хадлангийн талбай, бэлчээрийн төлөв байдал, газрын гарагийн температур, ургамлын индекс зэргийг улам нарийн судалж байгаль орчинд тулгамдаж байгаа асуудлыг шийдвэрлэх хэрэгтэй байна.

Ашигласан материал:

1. Баярсайхан.Д “Баянхайрхан сумын тайлбар толь” Уб., 2012
2. Баянхайрхан сумын ой модны хэрэглээний 2015-2016 оны жилийн тайлан
3. Glovis.usgs.gov сайт
4. Arc GIS программ
5. ENVI 4.7 программ
6. АНУ-ийн хиймэл дагуулын 1999, 2015 оны мэдээ

Зохиогчийн тухай

Намжилсүрэнгийн Лутбаяр:

2014 оноос ШУТИС-ийн Дулааны инженерийн салбарын Үйлдвэрийн экологийн мэргэжлээр бакалаврааp суралцаж байна.

Ёндонгийн Энх-Амгалан:

2010-2013 онд ЭХИС-ийн “Үйлдвэрийн экологи, сэргээгдэх эрчим хүч”-профессорын багт багш.

2014-одоог хүртэл ЭХС-ийн ДИ-ийн салбарт багшаар ажиллаж байна.

ХОЁРДОГЧ ТҮҮХИЙ ЭД АШИГЛАН ХИЙСЭН ПАРАБОЛ ТӨВЛӨРҮҮЛЭГЧТЭЙ НАРНЫ КОЛЛЕКТОРЫН ХИЙЦИЙН СУДАЛГАА

Г.Номин-Эрдэнэ*, А.Амартүвшин** , О.Бавуудорж (Ph.D)***

Монгол Улсын Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль , Эрчим хүчний сургууль
* - ШУТИС-ЭХС-СЭХ-ний оюутан, i5bnomio@gmail.com
** - ШУТИС-ЭХС-СЭХ-ний оюутан, amraa_0706@gmail.com
*** - ШУТИС-ЭХС-СЭХ-ний багш, bavuudorj@must.edu.mn

Хураангуй

Нарны энерги хуримтлуулж, өвөр энергид хувирган нөөцөлж, түүнээ шаардлагатай тохиолдолд дулаацуулга, хэрэгцээний халуун ус бэлтгэх зорилгоор түгээдэг системийг нарны дулаан хангамжийн систем гэдэг [1].

Энэ судалгаагаар бид хоёрдогч түүхий эд ашиглаж, энгийн парабол төвлөрүүлэгчтэй нарны коллекторыг хэрхэн жирийн иргэдэд амар хялбар аргаар хямд төсөр эрчим хүчийг өвөрсдөө бүтээж болохыг оюутны туршилт, судлагааны аргаар олж тогтоохыг зорилоо.

Энэ коллекторын ажиллах зарчим нь халуун, хүйтэн усны нягтын зөрүүгээс болж халуун ус дээшилж, хүйтэн ус доошлох зарчмаар усаа эргэлдүүлэн ажилладаг ба хоёрдогч түүхий эд ашиглан, ямар нэгэн цахилгаан тоног төхөөрөмж хэрэглэхгүй хийснээрээ онцлогтой. Туршилтын үр дүнгээс харахад энэхүү туршилтын загвар нь дулааны процесст ашигтай байхаар харагдаж байна. Судалгааны ажилд хоёрдогч түүхий эд буюу нарны тусгалыг ойлгох гялгар төмөр хавтан, нарны гэрэл хүлээн авах зэвэрдэггүй ган хоолойг ашиглан, өвөрсдийн загвар, хийцээр бэлтгэсэн нарны энергийг нэг цэгт төвлөрүүлэх суурь систем угсарч, өдрийн турш үйлдвэрлэх энергийг хэмжиж, үр дүнг графиктай хослуулан боловсруулж дүгнэлээ.

Түлхүүр үг: *нарны коллектор, парабол төвлөрүүлэгч, хоёрдогч түүхий эд*

Удиртгал

Манай орны нийт хүн амын талаас дээш буюу нэг сая гаруй хүн нийслэл Улаанбаатар хотод оршин суудгаас нийт өрхийн 57.9% буюу 20000 гаруй өрх гэр хороололд амьдарч байна [2]. Гэр хорооллын иргэд түүхий нүүрс их хэрэглэдэг нь эргээд экологийн тэнцвэр алдагдах, амьдрах орчин бохирдох нэг том хүчин зүйл болдог. Манай орон хөгжиж байгаа орны хувьд хөнгөн үйлдвэр буюу дахин боловсруулах үйлдвэрүүдийг шинээр барьж байгуулан, үйлдвэрүүдийн дахин ашиглахгүй болсон түүхий эдийг эргэлтэд оруулбал дээрх асуудлыг багасгахад ихээхэн нөлөө үзүүлэхээр байна. Дахин боловсрох түүхий эдийг сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрүүд хийхэд ашиглавал цахилгаан, дулааны асуудлыг цэвэр эрчим хүчээр хангах илүү зохистой шийдэл болох боломжтой юм. Нарны энергээр байшингийн дулаан, халуун усны хэрэгцээг хангах төхөөрөмж дундаас ашигт үйлийн коэффициент өндөр нь парабол төвлөрүүлэгчтэй нарны рьсколлектор юм. Судлаачид болон инженерүүд нарны эрчим хүчний ашиглалтын судалгааг оновчтой болгохыг оролдсоор ирсэн. Энэ судалгааны ажиллаар гадна агаарын температураас коллектороор урсах усны температур хэрхэн хамаарч байгааг олж тогтоохыг зорилоо. Нарны коллекторын ашигт үйлийн коэффициент нь нарны цацраг болон гадна агаарын температураас шууд хамаардаг.

1. НАРНЫ КОЛЛЕКТОРЫН ХИЙЦ

1.1 Параболын тооцоо

Бид нарны тусгалыг сайн ойлгох 1.0мх0.5м харьцаатай гялгар төмрийг сонгон авч туршилтандаа ашигласан. Энэ коллекторын тооцоо хийхдээ энгийн параболын тэгшитгэлийг [3] ашиглаж тодорхойлсон. Парабол хэсгийн геометр харьцааг тэгшитгэл (1)-ээр харуулав. Парабол төвлөрүүлэгчийн хөндлөн огтололыг зураг (1)-т харуулав. Зурагт үзүүлсний дагуу параболын тэгшитгэлээр бодоход 1.0мх0.5м харьцаатай төмрийн ашигтай талбай нь 0.43 $м^2$ болсон.

$$x^2=4fy \qquad (1)$$

Тэгшитгэл (1)-ийн 'x'-г параболын диаметр, 'y'-г параболын өндөр гэж үзвэл:

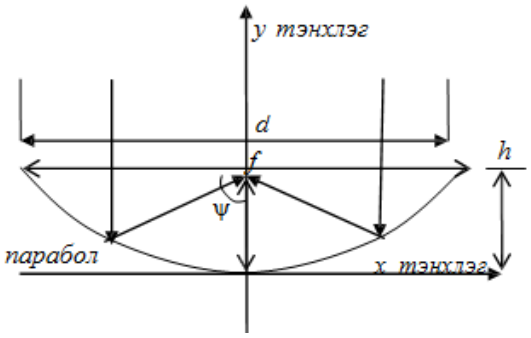
$$(d/2)^2 = 4f\,h \qquad (2)$$

Энэ тэгшитгэлээс фокуслагдах өндрийг олвол:

$$f=\frac{d^2}{16h} \qquad (3)$$

Параболын үзүүр болон фокуслагдах өндөр 2-ын хоорондох өнцгийг булангийн өнцөг гэх ба түүнийг доорх томьёогоор олно.

$$\tan\frac{\psi_{бул}}{2}=\frac{d}{4f} \qquad (4)$$



Зураг 1.1 *Параболын хөндлөн огтлол*

Тэгшитгэл (1) ба (3)-аас парабол төвлөрүүлэгчийн өндөр, фокуслагдах өндөр, булангийн өнцөг, параболын диаметрийг тус тус тооцоолон оллоо.

Хүснэгт 1. Параболын геометр үзүүлэлтүүд

Параметр	**Тэмдэглэгээ**	**Утга**
Урт	L	100 см
Параболын өндөр	*H*	10 см
Параболын диаметр	*d*	43 см
Булангийн өнцөг	ψ	76.2˚
Фокуслагдах өндөр	*f*	11.5 см
Хүлээн авагчийн диаметр	d_x	2.2 см

Үргэлжлэл. Хүснэгт 1

1.2. Коллекторын бүтэц

Төвлөрүүлэгч коллекторын бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг коллекторын тооцооны нарийвчлалыг алдагдуулахгүй байхаар сонгон авч ашигласан. Коллекторынхоо хүрээг тавилга хийхэд ашигладаг хөнгөн, шахмал модон хавтангаар хийлээ. Энэ хавтан нь 1.8см зузаантай. Ингэж сууриа модоор хийх нь өртөг багатай авч явахад хөнгөн хамгийн гол нь гар аргаар нар дагуулан хөдөлгөхөд амар болсон.

1.3. Нарны цацраг хүлээн авагч хоолой

Хүлээн авагч хэсгээр ундны ус дамжуулах зориулалттай нерж хоолойг сонгон авлаа. Энэ хоолойны гадна диаметр нь 2.2 см, дотор диаметр нь 2.0 см учираас төвлөрүүлэгч дээр ойсон нарны цацрагийг сайн шингээн авч, хурдан халж байсан. Нарны цацрагийг улам сайн шингээн авахын тулд нерж хоолойн гадна гадаргууг хараар будсан.

1.4. Тусгалын гадаргуу

Коллекторын төвлөрүүлэгч хэсгийн гадаргууг тооцооны дагуу парабол хэлбэртэй болгож хийсэн ба энэ коллекторын нийт гадаргуугын талбай нь 0.49 м^2, ашигтай талбай нь 0.43 м^2 болсон.



Зураг 1.2. *Нарны коллектор угсарч байгаа байдал*

2. ТУРШИЛТ СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Бид энэхүү судалгааны ажлаар гадна агаарын температураас коллектороор урсах усны температур хэрхэн хамаарч байгааг энгийн жижиг коллектор дээр туршлаа.

2.1 Хэмжилтийн объект

Уг объектыг бид өөрсдийн гараар хийж, хэмжилтийн үр дүнг тэмдэглэн авсан.



Зураг 1.3. *Хэмжилт хийж буй байдал*

2.2. Хэмжилтийн байршил

ШУТИС-ийн III байранд хийж гүйцэтгэсэн. Өргөрөг – 47.53^0, уртраг 106.33^0

2.3. Хэмжилтийн хугацаа

Хэмжилтийг 2017 оны 2-р сарын 25, 3-р сарын 2-4-ний өдрүүдэд өглөө нар мандаж эхлэх хугацаанаас нар жаргах хугацаа хүртэл буюу нар гийх хугацаанд 30 минутын зайцтай үйлдвэрлэх эрчим хүчний хэмжээг тэмдэглэн авч, хоорондын харьцуулалтын график гаргаж, үр дүнд үнэлэлт, дүгнэлт гаргалаа.

2.4. Хэмжилтийн үр дүн боловсруулалт.

Хүснэгт 2.1. Хэмжилтийн хүснэгт

2-р сарын 25			
Цаг	**Усны температур**	**Гадна агаарын температур**	**Нарны радиац**
10:00	24	-7	0.055
10:30	27	-5	0.037
11:00	29	-5	0.050
11:30	33	-3	0.124
12:00	35	-2	0.160
12:30	38	-2	0.370
13:00	39	-1	0.478
13:30	42	0	0.844
14:00	41	-1	0.878
14:30	35	-3	0.633
15:00	30	-4	0.403
15:30	29	-3	0.230
16:00	26	-4	0.157
16:30	25	-4	0.075
17:00	21	-6	0.048

3-р сарын 2			
Цаг	**Усны температур**	**Гадна агаарын температур**	**Нарны радиац**
10:00	21	-7	0.014
10:30	25	-5	0.018
11:00	29	-4	0.045
11:30	33	-3	0.075
12:00	34	-2	0.081
12:30	36	-2	0.159
13:00	38	0	0.308
13:30	39	0	0.806
14:00	39	-1	0.912
14:30	38	-1	0.607
15:00	35	-2	0.406
15:30	34	-2	0.203
16:00	31	-3	0.184
16:30	27	-3	0.08
17:00	25	-7	0.07

Хүснэгт 2.1-ын үргэлжлэл

3-р сарын 3			
Цаг	**Усны температур**	**Гадна агаарын температур**	**Нарны радиац**
10:00	21	-8	0.068
10:30	26	-6	0.07
11:00	29	-5	0.075
11:30	32	-2	0.076
12:00	37	-2	0.096
12:30	40	-1	0.343
13:00	41	-1	0.471
13:30	42	0	0.802
14:00	44	0	0.873
14:30	40	-2	0.575
15:00	39	-1	0.401
15:30	37	-3	0.087
16:00	33	-3	0.082
16:30	29	-4	0.057
17:00	26	-3	0.05

Хүснэгт 2.1-ын үргэлжлэл

3-р сарын 4			
Цаг	**Усны температур**	**Гадна агаарын температур**	**Нарны радиац**
10:00	19	-10	0.083
10:30	20	-9	0.024
11:00	24	-7	0.029
11:30	26	-5	0.22
12:00	29	-3	0.304
12:30	33	-2	0.607
13:00	35	-1	0.654
13:30	38	-1	0.923
14:00	41	0	0.848
14:30	40	0	0.717
15:00	34	-1	0.401
15:30	31	0	0.399
16:00	27	-3	0.204
16:30	25	-6	0.089
17:00	21	-7	0.025

Хүснэгт 2.1-ийн үргэлжлэл

Хүснэгт 2.2. Хэмжилтийн үр дүн

Параметрүүд	**Утга**
Оролтын температур, ^{0}C	8
Гаралтын макс температур, ^{0}C	42
Зарцуулалт, гр/с	3,5
Ашигт үйлийн коэффициент, %	13,7

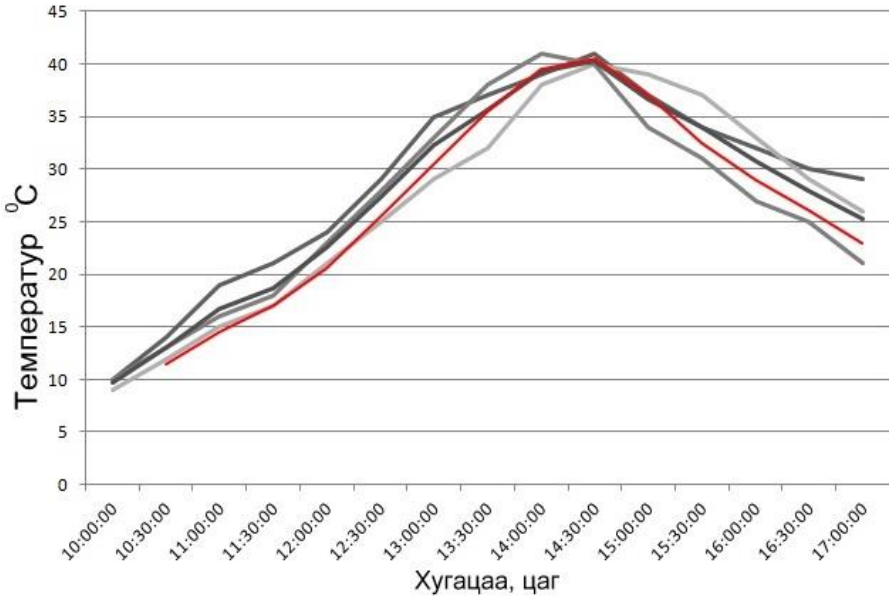


График 2.1. *Ус нөөцлөх сав дахь усны*

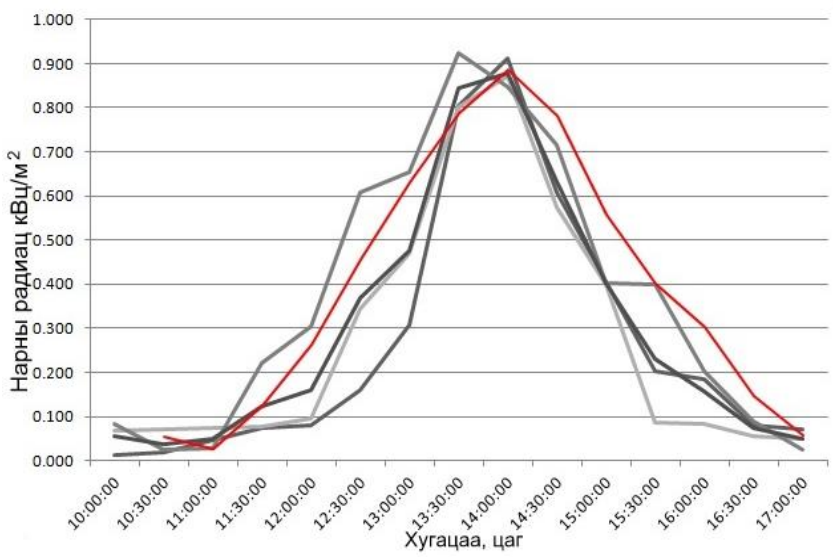


График 2.2 . *Нарны радиац*

БИДНИЙ ШИЙДЭЛ

Туршилтын үр дүнгээс харахад нарны парабол төвлөрүүлэгч коллектор нь бусад төрлийн нарны энергийг дулаанд хувиргах төхөөрөмжүүдтэй харьцуулахад хямд төсөр үнээр бүтнэ. Иймд гар аргаар хялбар босох энэхүү төхөөрөмж цахилгаан хэрэглэхгүй, цаашлаад хөрс, агаарын бохирдол зэрэг асуудлыг шийдэх цэвэр эрчим хүчийг ямар ч айл өрх үйлдвэрлэх боломжтойгоороо онцлогтой.

ЗАРДЛЫН ТООЦОО

Анхны хөрөнгө оруулалтын үнэ: 20000 төг.

Цахилгаанаар ажилладаг хэрэгцээний халуун усны бойлерын үнэ хүчин чадал, багтаамжаасаа шалтгаалан 300000 - 500000 төгрөг байдаг ба энэ төхөөрөмж усыг хурдан хугацаанд халаах боловч анхны хөрөнгө оруулалт болон хэрэглээний зардал өндөр гардаг байна. Туршилт судалгаа хийсэн төхөөрөмжийн хувьд хоёрдогч түүхий эд ашигласан бөгөөд анхны хөрөнгө оруулалтын зардалыг ердийн гадуур худалдаалагддаг төхөөрөмжтэй харьцуулахад 10-25 дахин бага гарсан учир бид хөрөнгө оруулалтын зардлаа 36 хоногт нөхөх боломжтой гэж үзэж байна. Энэ тооцоог цаашид илүү нарийвчлан авч үзэх шаардлагатай.

ДҮГНЭЛТ

Туршилтын үр дүнгээс харахад парабол төвлөрүүлэгчтэй нарны коллектороор урсах усны температур нь гадаад орчны температуртай шууд хамааралтай байна. Энэ коллекторын дулаан алдагдал маш их байсан нь ямар ч дулаалгын материал ашиглаагүйтэй холбоотой. Төхөөрөмжийн дулаан алдагдлыг хэдий чинээ бага байлгана төдий чинээ гарч буй усны температур дагаж өснө. Сэргээгдэх эрчим хүч нь цэвэр эрчим хүч гэгддэг боловч түүний анхны хөрөнгө оруулалт өндөр байдаг нь хүн бүр хэрэглэхэд хүндрэлтэй болгодог. Нараар ажилладаг төхөөрөмжүүдийн хувьд ч мөн адил хөрөнгө оруулалтын зардал өндөр, гарч буй эрчим хүчний хэмжээ их байдаггүй нь тэр бүр жирийн ард иргэдийн сонголт болж чаддаггүй. Бидний судалж, туршилт хийсэн энэ коллекторын хувьд эдгээр асуудлыг хөндөж хэн ч өөрт байгаа гарын доорх материалаа ашиглаж хийж болох хялбар технологи, тооцоотой юм. Анхны хөрөнгө оруулалтын зардал маш бага гарсан нь энэ төхөөрөмжийн бусад төхөөрөмжүүдээс ялгарах давуу тал мөн.

Энэ төхөөрөмжийн хүчин чадлаас хамаарч температурын утга тодорхой утганд хүрээд тогтворжиж байсан. Үүний шалтгаан нь нарны цацраг хүлээн авах талбай жижиг байсантай холбоотой юм. Уг туршилтын төхөөрөмжийн ашигт үйлийн коеффициент 13.7%-тай гарсан нь дулаан алдагдалтай холбоотой юм.

Цаашид энэ төхөөрөмжийг илүү судлан, хөгжүүлэн гарч байсан дутагдлуудыг багасган, туршилт судалгаагаа үргэлжлүүлэн хийж үнэлэлт дүгнэлт өгөх болно.

НОМ ЗҮЙ

[1] Магсар. Н. *Эрчим хүчний дахин сэргэх үүсгүүр.* Улсын хэвлэлийн газар Уб., 1990 123 х
[2] http://www.news.mn/r/111981
[3] https://www.mathsisfun.com/geometry/parabola.html
[4] Барилгын эрчим хүч хэмнэлтийн төсөл. *Нарны эрчим хүчний ашиглалт* . "Соёмбо принтинг", 2012 он

Зохиогчий тухай

Ганболдын Номин-Эрдэнэ:
1996 онд Орхон аймгийн Баян-Өндөр суманд төрсөн.
2003-2013 онд Орхон аймгийн Баян-Өндөр цогцолбор сургуульд суралцсан.
2013 оноос ШУТИС-д Сэргээгдэх эрчим хүчний инженерийн мэргэжлээр суралцаж байна.
Алтанхуягийн Амартүвшин:
1996 онд Улаанбаатар хотод төрсөн.
2003-2010 онд "Эрдэм төгс" сургууль
2010-2011 онд Монгол Энэтхэгийн хамтарсан сургууль
2011-2013 онд Байгаль-Эх лицей сургууль
2013 оноос ШУТИС-ийн Сэргээгдэх эрчим хүчний инженер мэргэжлээр суралцаж байна.
Овгорын Бавуудорж:

1974 онд Улаанбаатар хотод төрсөн.
1982-1993 онд нийслэлийн 10 жилийн 18-р дунд сургуульд суралцсан.
1994-1998 - Улаанбаатар Их Сургууль хэрэглээний физикч бакалавр
1999-2001 - Улаанбаатар Их Сургууль хэрэглээний физикч магистр (сэргээгдэх эрчим хүчний систем)
2003-2005 онд АНУ - Техас муж, Лаббок хот, Техасын Технологийн Их Сургууль шинжлэх ухааны магистр (салхины эрчим хүч)
2008-2013 онд БНСУ, Инчон хот, Инха Их Сургууль, Сэргээгдэх эрчим хүчний инженер, доктор Ph.D, судлаач
2013 оноос ШУТИС-ийн ЭХС-д багшилж байна.

УЛААНБААТАР ХОТЫН НИЙТИЙН ОРОН ЗАЙН ОРЧИНГ ХӨГЖҮҮЛЭХ ШИЙДЭЛ

Р.Элбэг-Очир[1], М.Ариунзаяа[2], Э.Мишээл[3], Г. Нямлхам[4], С.Амгалан[5]

Монгол Улс, ШУТИС-Барилга архитектурын сургууль
[3]И-мэйл: mish.erdenebayar@gmail.com
[4]И-мэйл: amgalans@must.edu.mn

Хураангуй:

Он удаан жилийн түүхтэй Монгол орон нь гадны улс орнуудын сонирхлыг татсаар ирсэн. Монгол Улсын эдийн засгийн өсөлтийг тодорхойлох салбаруудад аялал жуулчлалын салбар зүй ёсоор багтдаг. Улаанбаатар хот улсын нийслэл болохын хувьд жуулчдад хандсан орон зайг бүрдүүлэх нь энэ салбарын хөгжилд томоохон хувь нэмэр оруулж буй хэрэг юм. Олон нийтийн орон зай болох гудамж, талбай нь тухайн хотын соёл, урлаг, урчуудын бүтээл, ардын өв уламжлалаа нийгэмд танилцуулах талбар, тайз болдог. Улаанбаатар хотын жуулчны гудамжид байрласан Урт цагааны гудамж нь түүх дурсгалын үнэт өв болсон барилга байгууламжуудын холбоос хэдий ч өөрийн түүхийг илэрхийлж чадахгүй байсаар 20-иод жил өнгөрчээ. Энэхүү үнэ цэн бүхий байршлыг хотын "тайз" болгох нь хязгаарлагдмал байгаа үүднээс энэхүү судалгааг хийхээр сонгож авлаа.

Түлхүүр үг: *гудамж, жуулчин, хоршоолол, нийтийн эзэмшлийн орон зай*

Удиртгал

Манай орныг зорих жуулчдын тоо жил ирэх тусам нэмэгдсээр байгаа ба тэдэнд зориулсан орчин нөхцөлийг архитектур орон зайн төлөвлөлтөөр шийдэх нь чухал асуудлуудын нэг болоод байна. Энэ судалгааны хүрээнд нийтийн эзэмшлийн орон зай болох түүхэн дурсгалт гудамж, орон зайн ашиглалт, жуулчдын хэрэгцээ шаардлага, сонирхлын талаар мэдээлэл цуглуулах арга судалгаандаа ашиглав. Тухайн чиглэлийг судалснаар жуулчны гудамжинд шаардлагатай байгаа орон зайг төлөвлөх, Урт цагааны орчныг Монголын түүхийн соёл, уламжлал, зан үйлийн төв болгон хөгжүүлэх чиглэлээр шийдэл боловсруулна.

Судалгааны үндэслэл

Аялал жуулчлалын салбар өнөө үеийн Монгол Улс, Улаанбаатар хотын хэмжээнд эдийн засгийн эерэг үзүүлэлт авчрах чухал салбар болохын хувьд түүнийг архитектур орон зайн талаас нь ойлгож мэдэх, монгол соёл, зан заншил, ахуйг судлах сонирхолтой иргэд, жуулчдын хэрэгцээ, шаардлагыг тодорхойлон, сонгож авсан байршлын үнэ цэнийг олон нийтэд таниулах, одоо байгаа орчин, нөхцөл, ашиглалтыг сайжруулах арга зам эрэлхийлэх үүднээс энэхүү сэдвийг сонгосон болно.

Ач холбогдол

Сонгож авсан олон нийтийн орон зай нь Чингэлтэй дүүргийн 3 дугаар хорооны бүс нутаг бөгөөд зүүн хэсгээр Төмөрчний гудамж, баруун хэсгээр Баруун Сэлбийн гудамж, урд хэсгээр Урт цагааны замаар зааглагдах ба он удаан жил оршин тогтнож Монголын соёл, зан заншлыг зүй ёсоор илтгэж чадахуйц үнэ цэн, ач холбогдол бүхий орон зай тул судалгааны сэдэв болгон сонгох шалтгаан болов.

Онцлог

Улаанбаатар хотын олон нийтийн орон зайг авч үзвэл жуулчны гудамжинд байрлах Урт цагааны гудамж нь аялал жуулчлал хөгжих маш таатай байрлалд байгаагаараа, Монголын анхны Хятад, Оростой хамтарсан худалдаа, хоршооллын төв байсан гэх түүхээрээ онцлогтой.

Судалгааны таамаглал

50 гаруй жилийн түүхтэй тус алдартай гудамжийг дахин иргэд, жуулчдын соёл, урлаг, хүмүүнлэгийн солилцоо явагдах нэг төвлөрсөн цэг болгох нь зүйтэй болов уу.

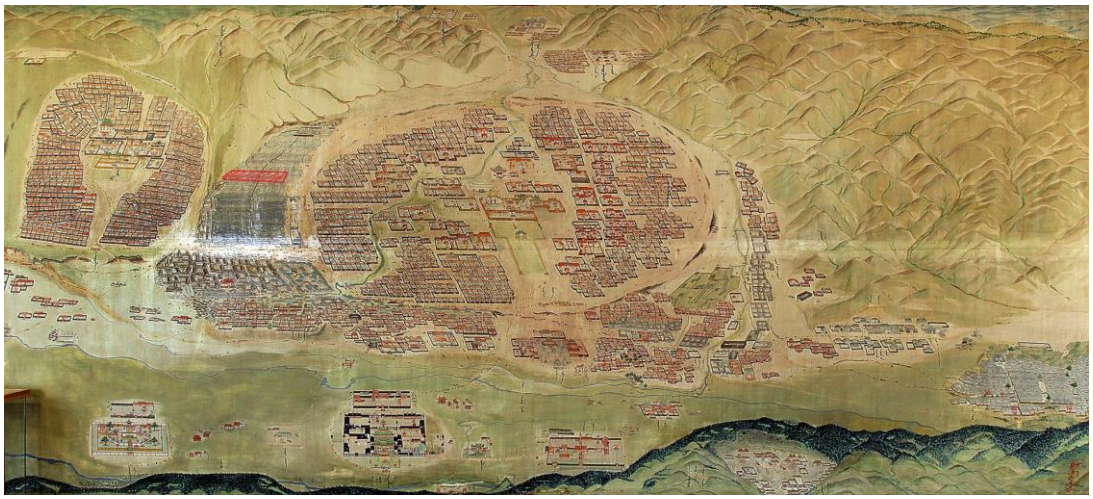
1. Онолын харьцуулсан судалгаа

Олон нийтийн орон зай нь хотын амьдрал дахь хүний харц булаасан газар бөгөөд ялгаатай хэлбэр ба зориулалт бүхий орон зай болж ангилагдана. Талбай ба патио, гудамж ба цэцэрлэгт гудамж, цэцэрлэг ба ногоон бүсүүд, модот гудамжууд ба эрэг хавийн газар хэмээн ангилагдана. Эдгээр хотын орон зай нь өөр өөр зориулалттай бөгөөд үүнээс хамгийн чухал үүргүүдийг нь дурьдвал: хотын талбай нь уулзаж учрах, зочлох ба худалдаанд зориулагдах мөн цуглаан, баяр ёслолын талбай болдог. Гудамж, замууд нь ихэнхдээ нааш цааш холхих хөдөлгөөнийг холбох үүрэгтэй тул дамжин өнгөрөх зориулалтаар ашиглагдана. Харин хотын цэцэрлэг, ногоон байгууламжуудад амарч, зугаалж буй хүмүүс болон чөлөөт цагаараа тамирчид уулзацгаадаг.[4]

2.1. Түүх

Өнөөгийн Жуулчны гудамж буюу Урт цагааны орчмын гудамж нь 18 дугаар зууны сүүл үеэс 19 дүгээр зууны дунд үед өөрөө аяндаа хоршоололыг бий болон худалдаа, солилцоо хийгдэж байснаас хөгжин, зах зээлийн гол гудамж, “жуулчдын” цугларах цэг болжээ. Энэхүү гудамжийг 2002 оноос хойш Жуулчны гудамж хэмээн нэрлэх болжээ.

Жуулчны гудамжинд Урт цагааны барилга, Занабазарын нэрэмжит Дүрслэх урлагийн музейн барилга, Шар дэлгүүрийн барилга, Монгол банкны барилга гэх мэт Улаанбаатар хотын архитектурын түүхийг илтгэх соёлын өв бүхий дурсгалт барилгууд төвлөрсөн байдаг (зураг 1).



Жүгдэр Нийслэл хүрээн зураг



1980 оны үеийн Урт цагааны барилга



Г. Занабазарын нэрэмжит Дүрслэх урлагийн музейн барилга



Шар дэлгүүрийн барилга



Монгол банкны барилга

Зураг 1. Жуулчны гудамж дахь түүхэн дурсгалт барилгууд

2.2. Сэдвийн судлагдсан байдал

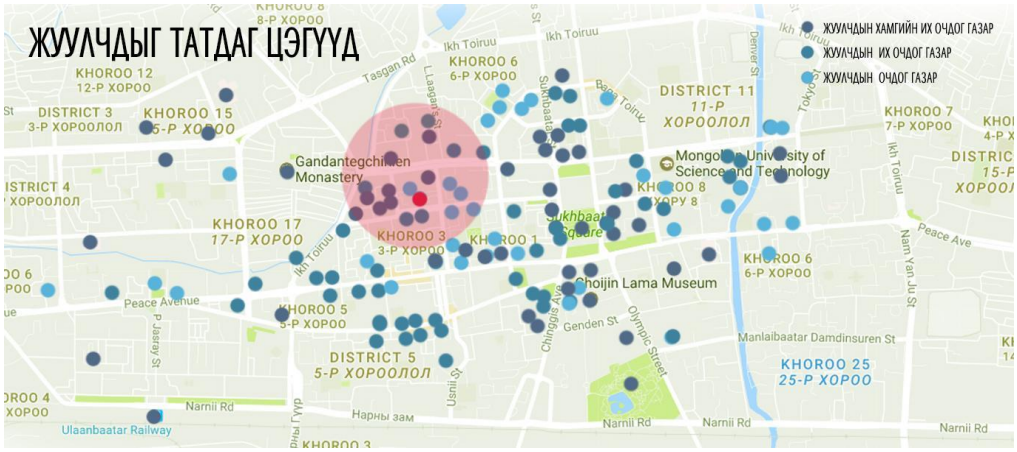
2.2.1. Бусад хотуудын ижил төстэй орон зайн судалгаа

Хүснэгт 1. Ижил төстэй орон зайн жишээнүүд

Гудамжны нэр	Солонгос Улсын Сөүл хот дахь **Мёндон гудамж**	Их Британи Улсын Лондон хот дахь **Оксфорд гудамж**	Хятад Улсын Шанхай хот дахь **Нанжин гудамж**
Тайлбар	Мёндон сүмийн дэргэд байрлах худалдаа үйлчилгээ, жуулчны гудамж. Олон улсын худалдаааны тэмдэгтээр үйлчилдэг барааны дэлгүүрүүд ихтэй.	Вестминстер дэх Мрамор аркаас эхлэн баруун тийш Холборн тал хүртэл үргэлжлэх худалдаааны гудамж, Зул сарын баяр бүрээр баярын галаар чимэглэдэг. Хамгийн их жуулчид ирдэг, хөл хөдөлгөөнтэй үе нь 11-р сар гэж тооцогддог	Шанхай хотын худалдаааны гол гудамж, дэлхийн хамгийн хөл хөдөлгөөнтэй худалдаааны гудамжинд зүй ёсоор тооцогддог. Вайтан эргээс Үндэсний талбай хүртэлх баруун хэсэг нь явган хөдөлгөөн дэмжсэн, олон кафе, дэлгүүр байрлана. Нанжин гудамжийг 2000 онд орон нутгийн захиргааны шийдвэрээр сэргээн засварлаж, зөвхөн явган хүмүүст зориулсан хөдөлгөөнтэй болгосон байна.
Хэмжээ	0.99 км	2.4 км	өргөн- 28 м, нийт урт- 1200 м. 3.36 га
Зураг			

3. Аргазүй

Судалгааны хүрээнд ажиглалтын арга ашиглан сонгож авсан байршлын орон зайн, орчны судалгааг хийсэн. Хэд хэдэн гудамжны байршил дээр дамжин өнгөрөгчдийг тоолж бичлэг хийсэн. Хэрэглэгчдийн судалгаанд Улаанбаатар хотод ирж байгаа жуулчдын их очдог цэгүүдийг тэмдэглэж дэвсгэр зураг буулгалаа. Жуулчдын хэрэгцээ, шаардлагыг тодруулах судалгааг интернет орчинд явуулж мэдээлэл цуглуулсан. Эндээс жуулчид ихэвчлэн Монголын байгалийг үзэх, судлагдаагүй, өвөрмөц соёл зан заншилтай танилцахаар манай оронд зочилдог гэсэн дүгнэлтэд хүрсэн. Мөн Улаанбаатар хот дахь жуулчдын их очдог байршлуудыг судалж үзэхэд тухайн сонгосон байршлын бүсэд гол төвлөрч байгааг (зураг 2)-аар үзүүлэв.



Зураг 2. *Жуулчдыг татдаг цэгүүд*

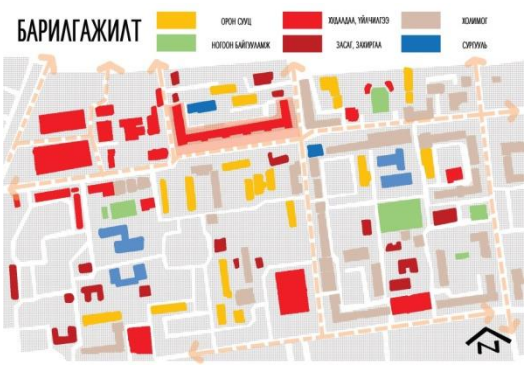


Зураг 3. *Монгол Улсад зорчсон улс, тухайн улсын жуулчдын график*

Дээрх графикаас үзэхэд манай хоёр хөрш болох БНХАУ, ОХУ дийлэнх хувийг эзэлж байна. Ази, Европыг холбосон БНХАУ, ОХУ-уудын үндэстэн дамнасан аялал жуулчлалын харилцаа нь эдгээр орны дунд орших Монгол улсад аялал жуулчлалын салбараар дамжуулан эдийн засгийн эерэг нөлөө авчрах нөөц, боломж бүхий томоохон зах зээл байгаа нь харагдаж байна.

3.1. Орон зайн судалгаа

Нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайн нэг хэлбэр болох гудамж замын орон зайн хувьд дараах төрлийн орон зайн хэлбэрүүд судалгааны бүсэд байна.[1] (зураг 4)



Зураг 4: *Барилгажилт*



Зураг 5. *Байршлын хамрах хүрээ*

Тухайн бүсэд 4 төрлийн зам байгаагийн хойд зүгт байрлах зам нь сайжруулсан зам, Төмөрчиний гудамж, Баруун Сэлбийн гудамжуудын зам нь хатуу хучилттай зам бөгөөд Урт цагааны урд хэсгийн зам нь Жуулчдын гудамжаас Төмөрчиний гудамж хүртэл үргэлжлэх ба энэ нь чулуун зам байв (зураг 7).



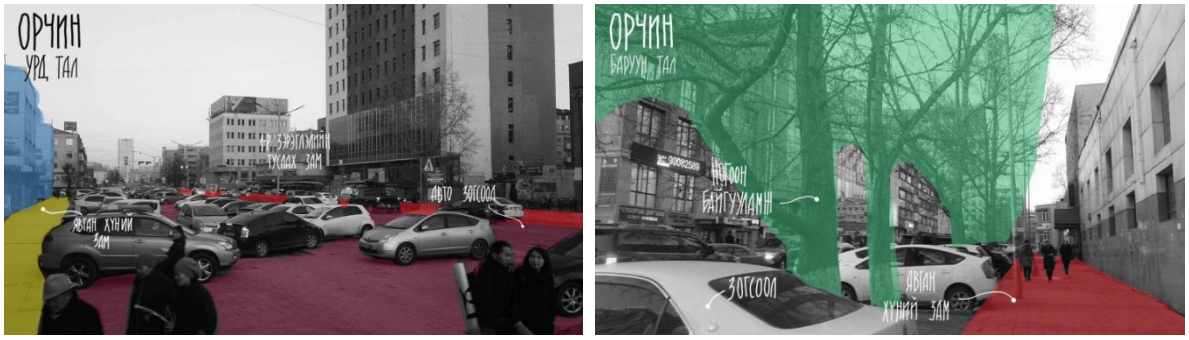
Зураг 6: *Урт цагаан орчмын зам сүлжээний бүдүүвч*



Зураг 7. *Урд хэсгийн чулуун замын харагдах байдал*

Орчны судалгаа

Урд талаараа 15 м өргөн, 250 м урт талбайтай. Үүнийгээ одоогоор авто зогсоол болгож ашиглаж байгаа (зураг 8). Авч үлдэх боломжтой хэсэг болох ногоон байгууламж нь барилгын баруун талд байрласан. Тус байршлын баруун талд арилжааны “Найман шарга”, банк, санхүүгийн төвүүд нягт төвлөрсөн.



Зураг 8. *Бүсчлэл, нийтийн эзэмшлийн талбай (зүүнээс урд тал, баруун тал)*



Зураг 9. *Бүсчлэл, нийтийн эзэмшлийн талбай (баруунаас хойд тал, зүүн тал)*

Нийтийн эзэмшлийн орон зай. Судалгааны бүсэд хийсэн ажиглалтаар иргэд Урт цагааны ойр орчмын гудамж, явган хүний зам, талбайг голдуу дамжин өнгөрөх зорилгоор ашиглаж байна (зураг 9).

Нийтийн үйлчилгээний газар: Нийтийн эзэмшлийн орон зайд ногоон байгууламж маш дутмаг байдаг нь ажиглагдав (зураг 8).

4. Судалгаа, шинжилгээний үр дүн

Одоогийн нөхцөл байдлыг судалж, түүнд дүн шинжилгээ хийхэд судалж буй байршил нь Улаанбаатар хотын түүхт үнэ цэн бүхий бүсүүдийн нэг болно. Иймд тус нийтийн эзэмшлийн гудамж талбайг сэргээн засварлаж, тохижилтыг сайжруулснаар дээр дурдсанчлан эдийн засгийн эерэг нөлөө үзүүлэхээс гадна соёлын солилцоо явагдах орон зай бүрдэх гэх зэрэг олон талын давуу талтай юм.

Урт цагааны барилга бүтээцийн хувьд эвдрэлд орсон ба Урт цагааны зам болоод тус барилгын ард байрлах зам талбай ашиглалтын нөхцөл тааруу байгаа нь сул тал болоод байна. Үүнийгээ дагаад жуулчдыг татах нөхцөл дутагдалтай байна.

Урт цагааны зам буюу Төмөрчиний гудамжаас Баруун сэлбийн гудамжийг холбосон зам нь тус хэсгийн авто замын түгжрэлийг 20 хувиар бууруулдаг учир тус замыг хязгаарлах боломжгүй юм.

2014 онд мэргэжлийн Хяналтын Ерөнхий Газраас Урт цагааны барилгыг яаралтай сэргээн засварлах объектуудын нэгд оруулсан байсан нь энэ түүхт барилгыг авч үлдэх боломж байгааг харуулж байна. Судалгаа шинжилгээний үр дүнд энэхүү нийтийн орон зайг тохижуулан, сэргээн засварлалт хийх зайлшгүй шаардлагатай байна.

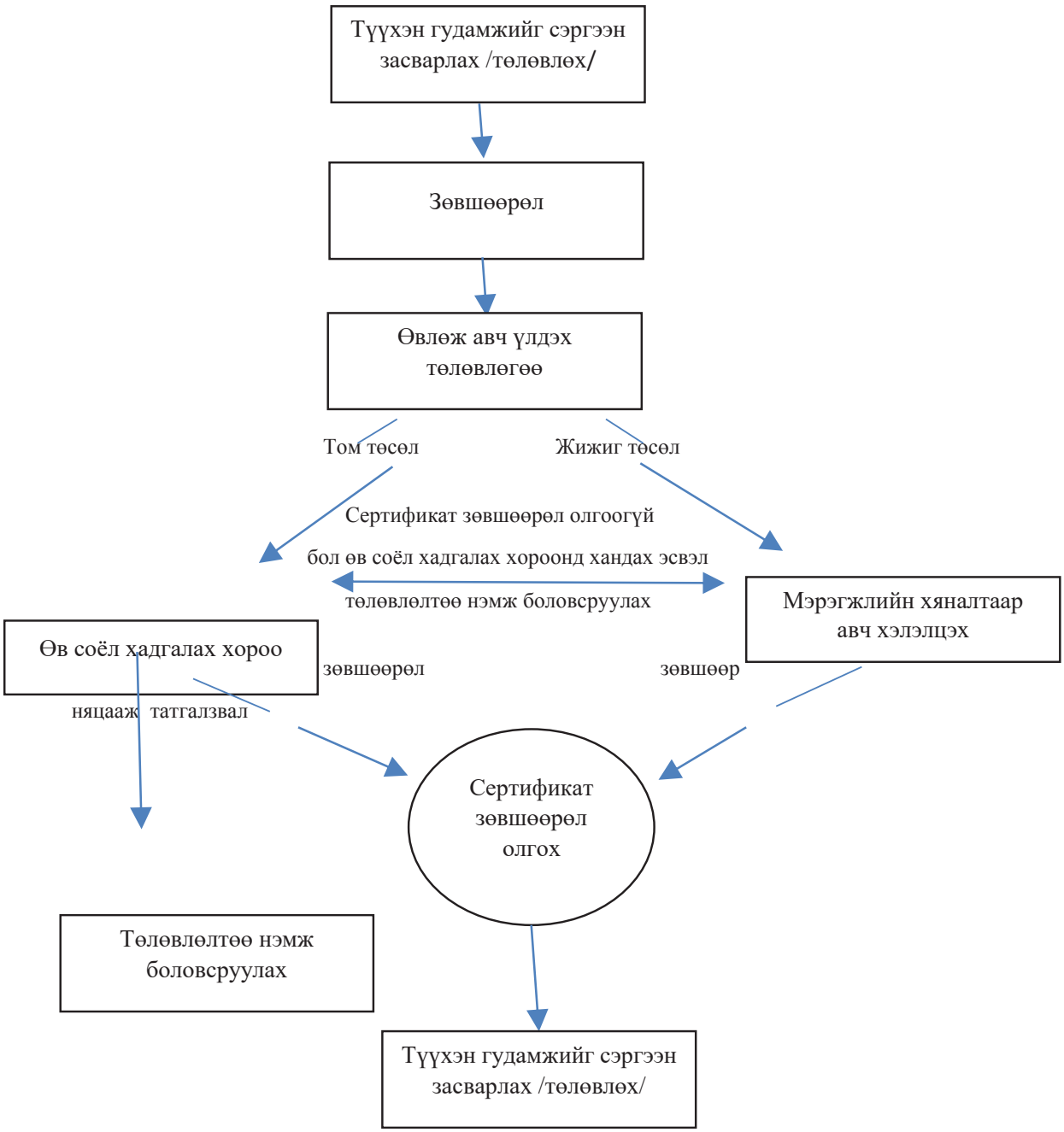
5. Санал, зөвлөмж

Аялал жуулчлалыг дэмжих зорилгоор төсөлдөө хэрэгжүүлж болох саналуудыг боловсруулав. Үүнд:

- оёдолчид, гар урчууд, гуталчид, засварчид гэх зэрэг жижиг дунд үйлдвэрчдийг дэмжсэн орон зай бүрдүүлэх

- ногоон байгууламж, амрах орон зай, гаднах талбайн нөхцлийг сайжруулах
- хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдэд ээлтэй төлөвлөлт тусгах
- хотын тайз бүхий соёл урлаг, уламжлал дэмжсэн орон зай бүрдүүлэх (зураг 10).

Төсөл биелэгдэх боломжит үйл явцын дарааллыг доорх диаграмаас харна уу харна уу.





Зураг 10. *Дэвшүүлж буй санаанууд*

Номзүй

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол, бүтээл

1. Э. Болорцэцэг. “Гэр сууцны бүсийн нийтийн эзэмшлийн задгай орон зай ба иргэдийн хэрэгцээ”, 2014
2. Т. Ганзориг. “Улаанбаатар хотын жуулчны гудамжны архитектур, орон зайн орчны судалгаа”, 2013
3. А. Өэлүн. “Дамбийням архитекторын уран бүтээл”, 2014
4. Пеш, Веррер. “Хот төлөвлөлтийн үндэс”, олон нийтийн орон зай, 2013
5. http://www.shuud.mn/content/read/296451.htm

“LSC”-ийн БОЛОМЖ БА СУДАЛГАА

К. Эрболат[9], Ч.Оюунжаргал[10]

Монгол Улс, ШУТИС-Барилга Архитектурын Сургууль
И-мэйл: arduka10@gmail.com

Хураангуй:

Сүүлийн жилүүдийн төгсөгч оюутнуудын ажлын байрны тогтвортой байдал эрэлт хэрэгцээ хангалтгүй байгаа мэргэжлээрээ ажил эрхлэх боломж дутагдалтай байна. Энэ нь төгсөгч- сургууль-ажлын байрны цогц ажиллагаа дутмаг байгаа явдал юм. Ажлын эрэлт хэрэгцээ их байсан ч шинээр төгсөгчид ажил дээр гараад ажлын туршлага бага байдаг. Энэ тохиолдолд миний хийсэн судалгааны ажил онол, практик хоёрыг уялдуулахаас гадна практик талаасаа төгсөгчдөд давуу талтай болох юм.

Түлхүүр үг: *төгсөгч, сургууль, багш, компани*

Үндэслэл:

Сүүлийн жилүүдэд их, дээд сургууль төгсөгчидийн мэргэжлээрээ ажиллах боломжийг эрэлхийлэх болжээ. Төгсөгчдөд дараах асуудал тулгарч байна.

Үүнд:

1. баталгаатай ажлын байр олох
2. ажлын байранд тогтвортой ажиллах
3. чадвартаа тохирох ажлын хөлс ба тогтвортой орлого олох гэсэн амьдрал нийгмийн баталгаа юм.

Энэ нь тухайн оюутны суралцах цаг хугацаа болон нийгмийн шинэчлэлттэй холбоотой байна. Мөн улс орны хэмжээнд аж ахуй нэгжийн үйл ажиллагааны тогтвортой байдалд нөлөөлж байгаа билээ. Энэ тухай Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн бодлогод тусгагдсан байдаг. Тиймээс сургууль төгсөгчдийн ажлын байрны тогтвортой байдал мэргэжлийн эрэлт хэрэгцээ, мэргэжлийн чиг хандлага, чадавх зэргийг судлан, “ LSC ”-ийн боломж ба судалгааг эрэлхийлэн шинэ санааг дэвшүүлж туршиж үзсэн.

1. “LSC”-ийн боломж ба судалгаа

1.1 “LSC” гэж юу вэ? Lecturer- багш болон сургууль, student-оюутан, company-компани, гэсэн англи үгнээс гаралтай сургууль-оюутан-компани гурвалсан гэрээнд суурилсан сургах, ажиллах боломж юм.

LSC-ийн боломж гэдэг нь:

Сургууль болон багш –оюутан- компани суралцагчийг сургуульд элсэхээс нь эхлээд нэгэн цул баг болж ажиллах нь хүн нийгмийн тогтвортой харилцаа үүсгэх бөгөөд улс орны хөгжилд чухал алхам болох юм.
L- Lecturer and School
S-Student
C-Company

LSC-ийн зарчим нь:

1. Сургуулиас нэг багшид баг болон 3-р курсийн оюутнууд бүртгүүлж, багш компанитай гэрээ хийнэ.
2. Оюутнууд судлаж буй хичээлийн дагуу компаниас даалгавар авч тухайн компаний тусгайлан олгосон өрөөнд сууж, судалж буй хичээлийнхээ багш нарын оролцоотой бие даалт хийнэ.
3. Компани байранд даалгаварыг гүйцэтгэхдээ тухайн байгууллагын харгалзах мэргэжлийн инженерүүдийн удирдлаган дор хамтран даалгавар биелүүлнэ.
4. Ингээд диплом хамгаалахад тухайн байгууллагын бэлтгэгдсэн инженерүүд болж шууд ажлын байранд очино.

[9] *Иргэний ба үйлдвэрийн барилгын мэргэжлийн 3-р курсын оюутан*
[10] *Архитектурын салбарын ахлах багш, доктор (Ph.D)*

5. Тухайн амжилттай бэлтгэгдэж буй оюутны сургалтын төлбөрийг байгууллага бүрэн гаргана.

1.2 “LSC”-ийн боломж ба судалгаа

Судалгааг 3-н хэсэгт авч үзсэн:

1. сургуульд элсэгчид
2. сургууль төгсөгчид
3. эрэлт хэрэгцээтэй мэргэжлийн эзлэх хувь

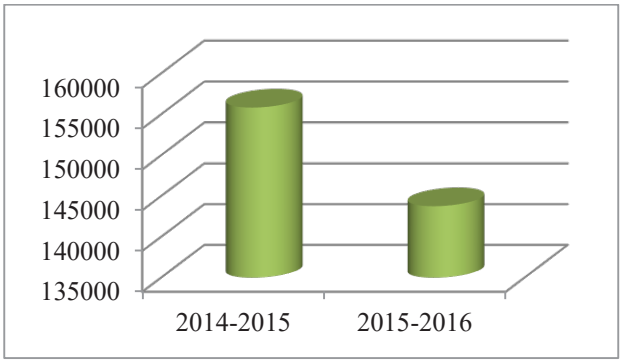
1. Сургуульд элсэгчид

Энэхүү гурвалсан гэрээний гол түлхүүр нь Ерөнхий боловсролын сургуулиас их дээд сургуульд шилжих үйл юм. Манай Монгол улсын жилд дунджаар

Хүснэгт 1.

д/д	2014- 2015	2015 -2016
1	155839	143770

Эх сурвалж: Монгол улсын статистикийн эмхэтгэл, 2016, УСГ



Зураг 1. *Сүүлийн 2 жилд их дээд сургуульд элсэгчид*

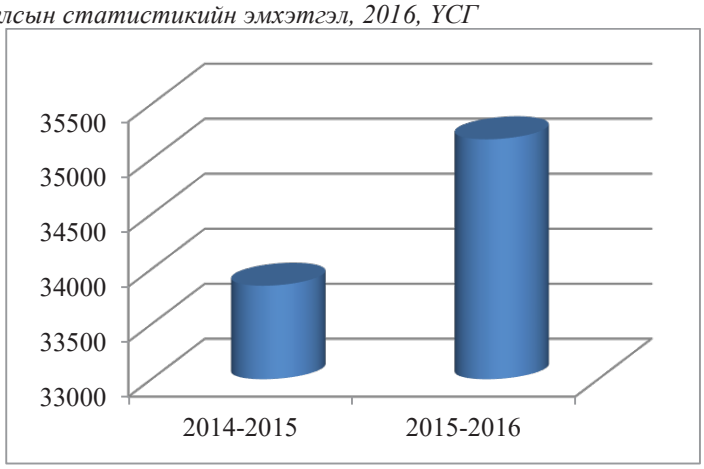
2. Сургууль төгсөгчид

Жилд төгсөж буй оюутнуудын тоо хэмжээ (сүүлийн 2жилийн байдлаар)

Хүснэгт 2.

д/д	2014-2015 он	2015-2016 он
1	33850	35181

Эх сурвалж: Монгол улсын статистикийн эмхэтгэл, 2016, УСГ



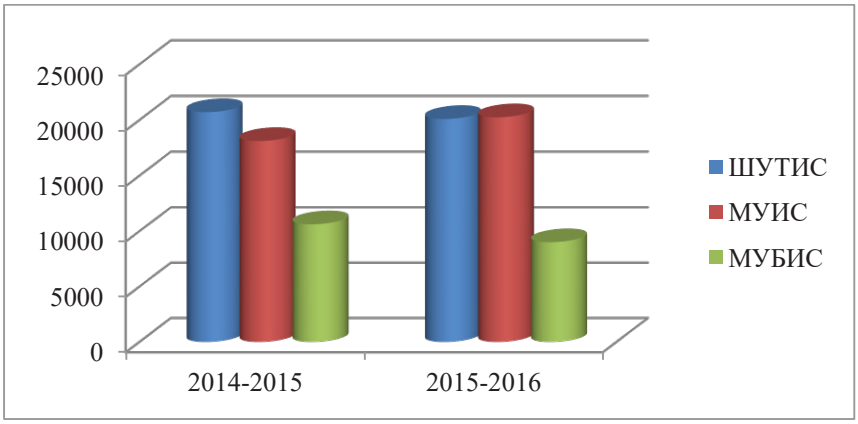
Зураг 2. *Сүүлийн 2 жилд их дээд сургууль төгсөгчид*

Ийм суралцагчид их, дээд сургуульд элсэж байгаатай холбогдуулж, Монгол улсын томоохон их сургуулиудаар жишээ авч, жилд элсэх суралцагчдын тоог гаргав.

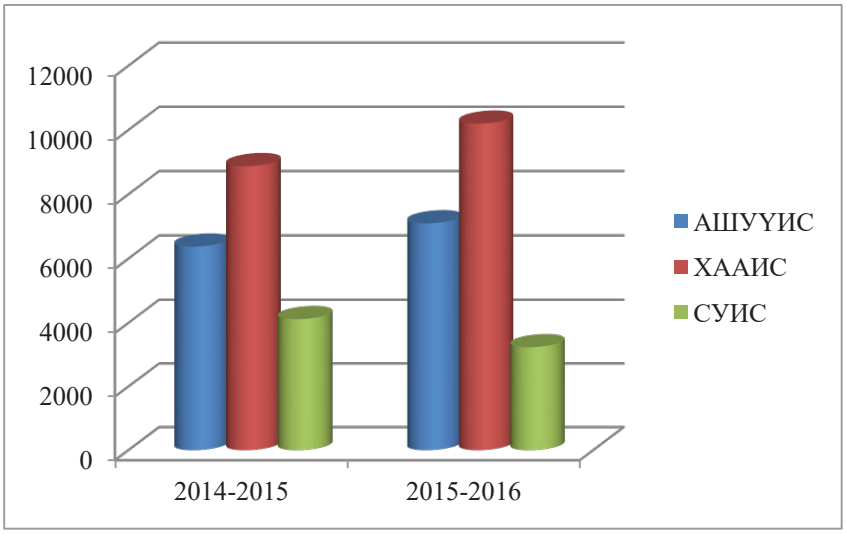
Хүснэгт 3.

	Сургуулийн нэр	2014-2015 он	2015-2016 он
1	АШУҮИС (УБ)	6375	7100
2	БХИС (УБ)	1129	1836
3	МУБИС	10629	9014
4	МУИС	18117	20251
5	СУИС	4119	3240
6	ШУТИС	20707	20100
7	ХААИС	8879	10201

Эх сурвалж: Монгол улсын статистикийн эмхэтгэл, 2016, ҮСГ



Зураг 3. *Монгол улсын томоохон их дээд сургуулиудад элсэгчид*



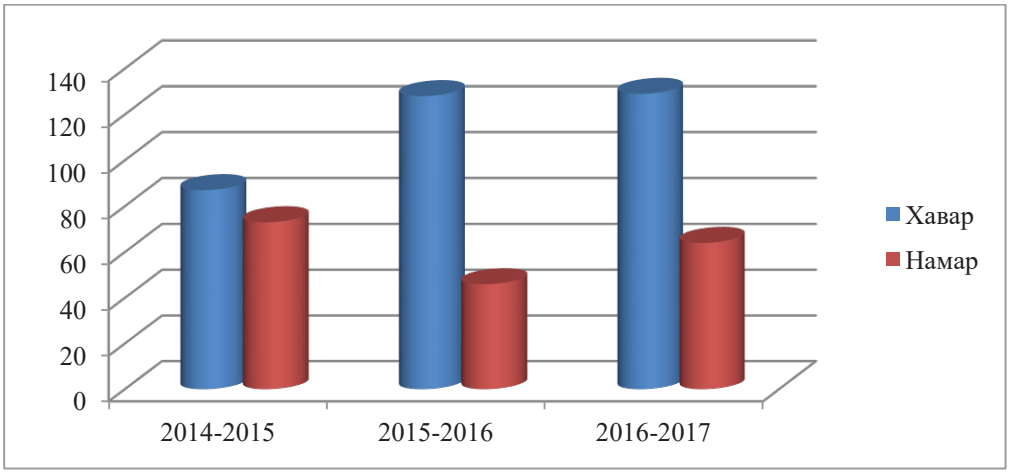
Зураг 4. *Монгол улсын томоохон их дээд сургуулиудад элсэгчид*

Сүүлийн 2 жил их дээд сургуульд элсэх нь буурсан үзүүлэлттэй байна. Ийм сургууль дотроос ШУТИС-ийн БИАС-ийг жишээ болгон авлаа. 2014 онд БИАС-д 380 гаруй оюутан болж элсэж байсан. 2016 оны 6 сарын 7-нд багц задарч ИБҮБ-ын мэргэжлээр 120 оюутан сонгон орсон. Эдгээр оюутан 2018 оны хавар гэхэд 50%-иас их хувь төгсөх болно. Тэр үед ажлын байр олдох магадлалыг хэн ч тааж мэдэхгүй. ШУТИС-БИАС-ИБҮБИ-ийн чиглэлээр төгссөн сүүлийн 2 жилийн байдлыг доорх байдлаар харуулав.

Хүснэгт 4.

Д/д	Улирал	Хавар	Намар	Нийт
1	2014-2015	87оюутан	73оюутан	160
2	2015-2016	128оюутан	46оюутан	172
3	2016-2017	129оюу(байгаа)	64оюутан	183

Эх сурвалж: Монгол Улсын статистикийн эмхэтгэл. 2016. УСГ



Зураг 4. *Монгол Улсын томоохон их дээд сургуулиудад элсэгчид*

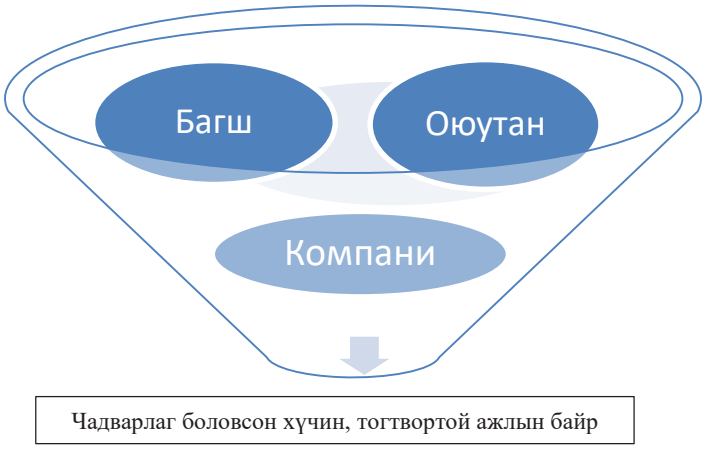
3. Эрэлт хэрэгцээтэй мэргэжлийн эзлэх хувь

Монгол улсад эрэлт хэрэгцээтэй байгаа 10 мэргэжил

- Химийн инженер-42%
- Нано геотехнологийн инженер-56%
- Хүрээлэн буй орчны мэргэжилтэн-65%
- Үйлдвэрийн автомажуулалт-36%
- Барилгын инженер- 73%
- Цахилгааны инженер-58%
- Механикын инженер-64%
- Програм хангамж-57%
- Эмч-68%
- Багш-65%

Сургууль төгсөгчид ажлын байраа хэрхэн олж байна вэ? гэдгийг судлах болсон. Тиймээс өөрийн сургуулийн төгсөгчдийн судалгааг авч үзсэн ба судалгааны үр дүнд уламжлалт байдлаар ажил олох, хамаатан садан, ах эгчийн компанид ажиллах, хүнээр зуучлуулан ажлын байртай болох нь цөөн байна. Тэгэхлээр сургууль төгсөгчид ажлын байрны эзлэх хувийг ихэсгэх арга замыг сайтар судалж шинэ шинэ арга зам нээх хэрэгтэй байна.

Түүний нэг нь “LSC”-ийн боломж болон судалгаа юм.



Зураг 4. *Багш, оюутан, компани хоорондын харилцаа хамаарал*

"Archin sky" Co. Ltd

1. ШУТИС-ийн БАС-ийн ахлах багш Ч.Оюунжаргалд ИБҮБИ-ийн оюутан 1, Сантехникийн оюутан-1, цахилгааны оюутан-1, архитектурын оюутан-1, БМТИ-ийн оюутан 1, БМ-1 нийт 6-н оюутан нэг баг болон бүртгүүлсэн.
2. Багш тус компанитай гэрээ хийсэн
3. Компани гэрээ төслийн дагуу төгсөх оюутануудад тусгайлан даалгаврыг боловсруулан оюутан болон тус компаний мэргэжлийн боловсон хүчний хамтарсан багуудад хувааж, үүрэг өгсөн.
4. Багш сургууль дээр тухайн оюутан нэг бүртэй харилцан хяналт тавьж, даалгаварыг гүйцэтгэх мэргэжлийн багш нартай холбож өгч байсан.
5. Төсөл болон гэрээ үр дүнтэй болж төгсөгчид ажлын байртай болсон. Энэ гэрээ төсөл амжилттай болсон тул LSC-ийн санааг үргэлжлүүлэн боловсронгуй болгож, сургуулийн элсэлтийн зохион байгуулалтыг өөрчлөх, улмаар төсөл болгон хэрэгжүүлэх нь хэрэгтэй юм.

Эдийн засгийн хувьд:

1. оюутан төлбөр төлөх боломжтой болох
2. сургууль туршилт, судалгаа явуулах хөрөнгө мөнгөний асуудалгүй байх
3. компани үр дүнгүй хөрөнгө цацахгүй байх
4. багш нар туршилт, эрдэм судалгааны тодорхой чиглэлд компаний оролцоотой явуулж бүтээгдэхүүн нь шууд үйлдвэрлэлд нэвтэрсэн бодит байх зэрэг олон талын чухал ач холбогдолтой байх юм.

Дүгнэлт

Дээрх шинэлэг санааг хэрэгжүүлэх, гэрээ төслийн туршилтын үр дүнгээс харахад:

1. "LSC"-ийн санааг цаашид улам боловсронгуй болгон хэрэгжүүлэхэд баталгаатай ажлын байранд нь оюутныг бэлтгэх, зах зээлд ойртсон сургууль, мэргэжлийн багш нарын онолын болон бодит сургалт явуулах санхүүгийн болон, туршилт судалгааны боломж нээгдэх цаашилбал, туршилт судалгааны цогц шийдэл, хөрөнгө бололцоо нэмэгдэх юм.
2. Суралцагч төлбөрийн асуудлаа бүрэн шийдвэрлэж, төгсөөд ажлын тогтвортой байр бэлэн байх, тогтвортой амьдралд хөл тавих, цаашилбал улс орны тогтвортой хөгжилд хувь нэмрээ оруулах юм.
3. Аж ахуй нэгжүүд ч тогтвортой ажиллах хүчин, чадварлаг боловсон хүчинтэй болж, хөгжиж, өргөжих боломжтой болон зах зээлд тэргүүлэх чиглэлтэй болох юм. LSC санааг төсөл болгон хэрэгжүүлбэл ШУТИС-ийн БАС нь бодит туршилтад суурилсан эрдэм шинжилгээ, онол, практикийн цогц шийдэл бүхий эрдэм судалгааны бүтээгдэхүүн нь бүтээл, мэдлэг, чадвар болсон сургууль болох юм.

Ном зүй

1. http://www.mecss.gov.mn
2. http://www.must.edu.mn
3. http://www.labornet.gov.mn

КАЗАК ОЮУТНЫ СУРАЛЦАХ ЧАДВАРЫН ШИНЖИЛГЭЭ

М.Айбол

монгол улс, шутис-бизнесийн удирдлага хүмүүнлэгийн сургууль
aybol.manarbek@yahoo.com

Хураангуй

Оюутан бол өнөөдрийн Монгол бөгөөд харин маргаашийн Монголын ирээдүй юм. Оюутнуудын эзэмшсэн мэдлэг, боловсрол нь зөвхөн тэр мэргэжлийг эзэмшиж байгаа оюутнуудад чухал болохоос гадна, Монгол Улсын ирээдүйн хөгжилд шууд хамааралтай. Энэхүү илтгэлээр Улаанбаатар хотод суралцаж байгаа казак оюутнуудад дунд тулгарч буй нийтлэг асуудлуудыг судалж улмаар тэдний суралцах чадварыг дээшлүүлэх боломж, арга замыг санал болгохыг эрэлхийлсэн болно.

Түлхүүр үг: *боловсрол, бие даан сурах, хандлага, ажиллах чадвар*

Оршил

Чанартай боловсрол, чадварлаг оюутан улс орны ирээдүй билээ. Гэтэл нийслэл хот болон хөдөө орон нутагт ерөнхий боловсрол эзэмшиж буй сурагчдын мэдлэг, чадвар харилцан адилгүй байна. Тухайлбал, Баян-Өлгий аймагт ерөнхий боловсрол эзэмшин төгсөж буй сурагчид элсэлтийн ерөнхий шалгалтын дүнгээр улсын хэмжээнд хамгийн сүүлийн байр эзэлсэн байна. Энэ нь их, дээд сургуульд элссэн оюутнуудын сургалтын чанарт нөлөөлж, сул дүн үзүүлэх нөхцлийг бүрдүүлж байна.

Энэхүү илтгэлийн зорилго нь их, дээд сургуульд суралцаж байгаа Казак оюутнуудын суралцах чадвар болон тэдэнд тулгарч буй асуудлыг судалж, шийдвэрлэх боломж, арга замыг эрэлхийлэхэд оршино.

Үндсэн хэсэг. Суралцах чадвар, түүнд тавигдах шаардлага

Суралцах чадвар бол хүний оюуны суурь чадвар юм.[11] АНУ-ын сэтгэлзүйч, сурган хүмүүжүүлэгч Ховард Гарднер нь хүний авьяас чадвар, танин мэдэхүйн талаар судалгаа хийдэг ба тэрээр олон талт оюуны онолыг гаргаж хүний оюун ухааны 8 хэлбэр байдаг гэж үзсэн байдаг. **Үүнд:**

1. хэл ярианы оюун ухаан: үгээр сэтгэж, хэл яриагаар өөрийгөө бусдад ойлгуулж, зөв илэрхийлэх чадвар
2. математик-логикийн оюун ухаан: тоолох, тооцоолох, нотолгоо хийх чадвар
3. дүрслэл-орон зайн оюун ухаан: урлах, хараа орон зайн мэдрэмж, зураг дүрслэлтэй харьцах чадвар
4. хөгжмийн оюун ухаан: хөг аялгуу, хэмнэл, давтамж зэргийг ойлгож мэдрэх чадвар
5. биеийн хөдөлгөөний оюун ухаан: биеийн хөгжил, хөдөлгөөний эвсэл, биеийн хөдөлгөөнөө удирдах
6. харилцааны оюун ухаан: сэтгэл хөдлөлөө танин мэдэж, бусдыг ойлгох, бусадтай зөв сайхан, ёс зүйтэй харилцах чадвар
7. өөрийгөө танин мэдэхүйн оюун ухаан: өөрийн дотоод сэтгэл, оюун санаагаа танин мэдэж, удирдан жолоодох чадвар
8. байгаль дэлхийгээ хайрлах, танин мэдэхүйн оюун ухаан: Хүрээлэн буй орчин, байгаль дэлхийгээ хайрлан хамгаалж, байгалийн үзэгдэл, хуулиудыг танин мэдэх чадвар зэрэг оюун ухааны төрлүүдийг хөгжүүлэхээс гадна анхаарал, ой тогтоолт, төсөөлөн бодох сэтгэлгээг нь зөв хөгжүүлснээр бодол санаагаа зөв цэгцтэй илэрхийлж сурах чадваруудыг эзэмшиж авна гэж үзсэн байдаг.[12]

[11] http://www.iqtest.mn
[12] https://www.slideshare.net

Чадвар гэдэг бол хүн эзэмшсэн мэдлэг туршлагаа амьдрал, үйл ажиллагааны явцад хэрэгжүүлэх түвшин боломжийг хэлнэ. Мэдлэг, ур чадвар нь тухайн хүний хандлагаар илэрч байдаг. [13] Бид бүрэн дунд сургуульдаа эзэмшсэн мэдлэгээ оюутан болж ирээд их, дээд сургуульд гүнзгийрүүлэхэд оюуны суурь чадвар гэсэн зүйл хэрэгтэй болно. Тиймээс аливаа нэг зүйлд чин сэтгэлээсээ хандаж, суралцах эрмэлзэлтэй, хийж чаддаг зүйл, хүссэн мэргэжлээ сурах хэрэгтэй. **Суралцахад дараах шаардлагыг тавьдаг. Үүнд:**

- ❖ аливааг сурах эрмэлзэлтэй байх,
- ❖ анхаарлаа төвлөрүүлдэг байх,
- ❖ оролцох чадвартай байх,
- ❖ сонсох чадвартай байх,
- ❖ ойлгох чадвартай байх,
- ❖ ой тогтоолт сайтай байх,
- ❖ хичээнгүй байх,
- ❖ сэтгэн бодох чадвартай байх,
- ❖ цагаа зөв төлөвлөх ,
- ❖ сурснаа хэрэгжүүлэх чадвартай байх.

Гэтэл суралцах чадварт саад учруулдаг хүчин зүйлсүүд нөлөөлж байна:

- хэл яриа болон ойлгох чадвар,
- өөрийгөө илэрхийлэх байдал,
- унших чадвар,
- сэтгэх чадвар,
- орчин.

Хэл яриа бол хүний харилцааны үндсэн хэрэглүүр юм. Хэл яриагаар дамжуулан өөрийгөө бусдад зөв илэрхийлж ойлгуулах, аливаа зүйлийг зөв ойлгох чадвар бол суралцах чадварын гол түлхүүр юм.

Боловсрол, боловсролын шатлал, тогтолцоо

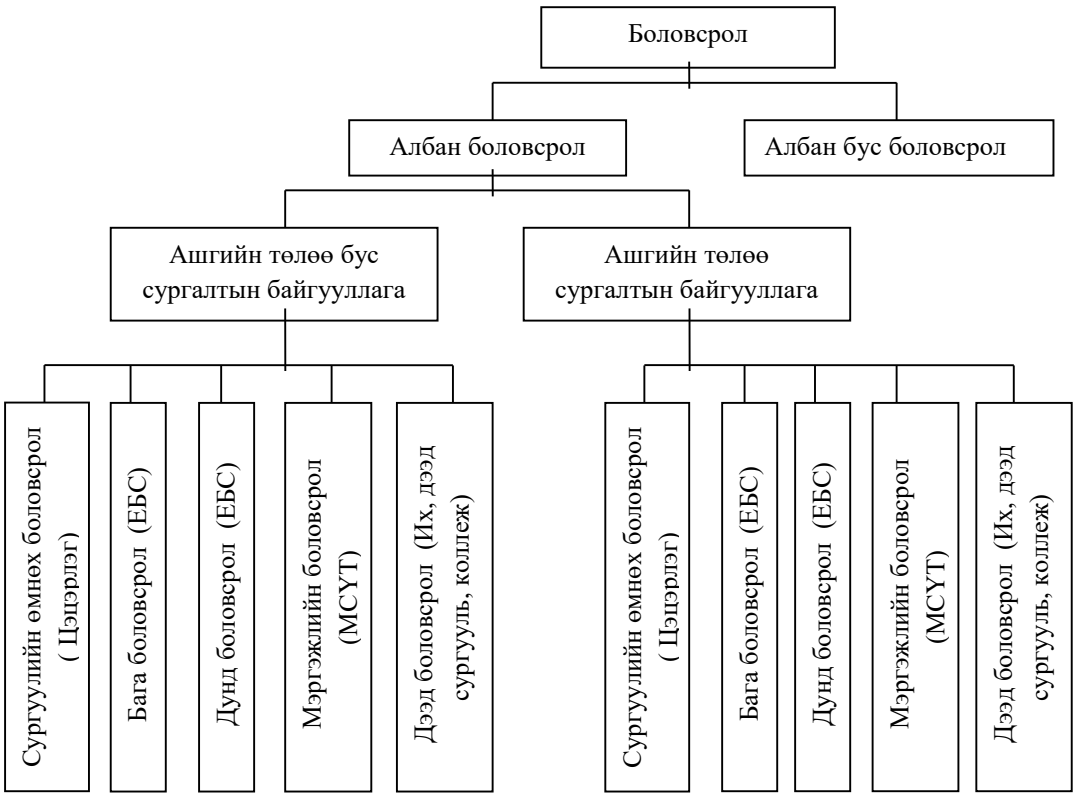
Боловсрол гэдэг нь эрдэм ур чадвар зааж, сургах процесс юм. Хүн гэдэг амьтан энэ хорвоо дээр бүгдийг сурах боломжгүй байсан ч нийгмийг дагаж, сайхан амьдрахын төлөө сурч боловсрох хэрэгтэй болдог. Бид сайхан амьдрахын төлөө бүхнийг хийж, хичээж байна. Гэтэл сайхан амьдрахын тулд амжилтад хүрэх алхмыг зөв эхэлсэн байх ёстой. Тиймээс суурь мэдлэийг сайн эзэмшиж чадсан хүнд дээд боловсрол эзэмшихэд их хүндрэл бэрхшээл гарахгүй байх гэж боддог юм. Боловсролыг албан боловсрол, албан бус боловсрол гэж ангилдаг.

Албан боловсрол гэдэг нь хүн бүрт зориулж албан ёсоор төр засгаас дэмжлэг үзүүлж мэдлэг эзэмшүүлэх үйл ажиллагаа юм. Албан бус боловсрол гэж гол төлөв гэртээ, жишээлбэл хүүхдэдээ, эцэг эх нь хоол хийхийг заалгах боловсрол юм. Албан бус боловсролыг хүмүүжил гэж ойлгож болно. Боловсролыг хувь хүний түвшинд буюу явцуу утгаар авч үзвэл "хүний өөрийгөө боловсруулж хөгжүүлэхийн тулд ухамсартайгаар хийж байгаа танин мэдэх үйл ажиллагаа, түүний үр дүн" гэж тодорхойлж болно.

-“Боловсролын түвшин” гэж тухайн шатанд эзэмшвэл зохих сургуулийн өмнөх, бага, дунд, дээд боловсролын агуулгын стандартаар тогтоосон мэдлэгийн хэмжээг хэлнэ.

[13] http://oyunlag_oyutan.blog.gogo.mn

Хүснэгт 1. Боловсролын тогтолцоо



Судалгааны хэсэг. Казак оюутан их дээд сургуульд элсэж буй өнөөгийн байдалд хийсэн шинжилгээ

Монгол Улсын 21 аймгийн ЕБС төгсөгчдийн боловсролын түвшин. 2016 оны элсэлтийн ерөнхий шалгалтын 10 хичээлээр улсын хэмжээнд нийт 37.040 хүн бүртгүүлснээс 35.945 шалгуулагч шалгалт өгсөн байна. Элсэлтийн ерөнхий шалгалт өгсөн хүмүүсийг насны байдлаар нь авч үзвэл 15-50 хүртэлх насныхан хамрагдсан байна.

Мөн хичээл болон насны хамаарлаар нь харьцуулахад 15-19 насны шалгуулагчид шалгалтад хамгийн их хамрагдсан ба тэдний ЭЕШ-д үзүүлсэн амжилтаас харахад 15-19 хүртэлх насны шалгуулагчдын амжилт бусад насныхаас илүү үзүүлэлтэй гарсан байна. Улсын хэмжээнд 21 аймаг, 9 дүүргийг тухайн жил ЕБС-ийг төгссөн шалгуулагчдын нийт шалгалтын тоо болон амжилтаар нь эрэмбэлдэг бөгөөд энэ жил 21 аймгаас Өвөрхангай аймаг манлайлсан байна.

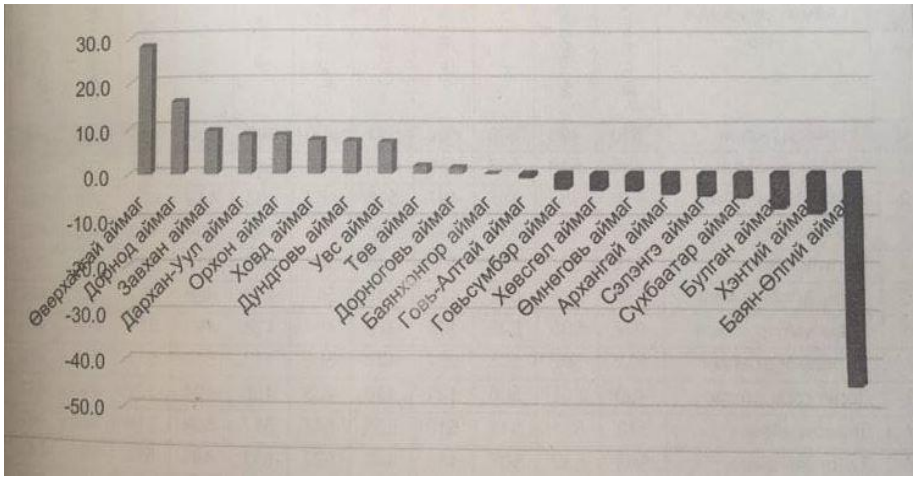
Хүснэгт 2. ЭЕШ-ийн амжилт

д/д	Аймгийн нэр	Нийт шалгалтын тоо	Хэмжээст онооны дундаж	Байр
	Улсын дундаж	130897	500	
1	Архангай	4367	495.7	XVI
2	Баян-Өлгий	3091	455.5	XXI
3	Баянхонгор	2648	500.0	XI
4	Булган	2193	492.5	XIX
5	Говь-алтай	2937	499.2	XII
6	Говьсүмбэр	1146	496.7	XIII
7	Дархан-уул	4905	508.4	IV
8	Дорноговь	2391	501.3	X
9	Дорнод	2360	515.8	II
10	Дундговь	2103	507.1	VII
11	Завхан	3354	509.4	III
12	Орхон	4906	508.4	V

13	Сэлэнгэ	4932	495.3	XVII
14	Сүхбаатар	2065	494.9	XVIII
15	Төв аймаг	3601	501.7	IX
16	Увс аймаг	3781	506.8	VIII
17	Ховд аймаг	3354	507.3	VI
18	Хэнтий аймаг	3102	491.5	XX
19	Хөвсгөл аймаг	5699	496.5	XIV
20	Өвөрхангай	4472	528.1	I

Эх сурвалж: БҮТ-ийн 2016 оны ЭЕШ-ын тайлан

2016 оны ЭЕШ-ын шалгалтын тайлангийн дүнгээр аймгуудын үзүүлсэн амжилтыг дараах графикаар харуулав.



Зураг 1. *Улсын дундаж болон аймгуудын зөрүүг харьцуулсан график*

Эндээс харахад Өвөрхангай, Дорнод аймгууд улсын дунджаас 15.8%-28.1%-иар илүү үзүүлэлттэй байхад Баян-Өлгий аймаг улсын дунджаас 44.5%-иар доогуур үзүүлэлттэй гарсан байна.

Баян-Өлгий аймгийн суралцагсдын боловсролын түвшин

Баян-Өлгий аймагт үйл ажиллагаа явуулж буй ерөнхий боловсролын нийт 43 сургуулийн 37 нь төрийн өмчийн, 6 нь хувийн өмчийн сургууль байна. 2016-2017 оны хичээлийн жилд ЕБС-ийн 43 сургуульд 926 бүлэгт 22591 хүүхэд суралцаж байгаа. Одоогоор нэлээд хэдэн сурагч гадаадын иргэн, регистрийн зөрчилтэй гэсэн шалтгаанаар системд бүртгүүлж чадахгүй байна. Суралцагчдын тоогоор авч үзэхэд хамгийн олон сурагчтай нь 5-р ахлах сургууль 2082 сурагчтай бол хамгийн цөөн сурагчтай нь Улаанхад бага сургууль 23 сурагчтай хичээллэж байна.

Хүснэгт 3. Казак оюутнуудын элсэлтийн шалгалтын шаардлага хангаж буй байдал

Д/д	Хичээлийн нэр	Улсын дундаж	Баян-Өлгий аймгийн дундаж	Эзэлсэн байр
1	Математик	500	478	XXI
2	Монгол хэл	499	380	XXI
3	Нийгэм	500	457	XXI
4	Англи хэл	500	497	VII
5	Орос хэл	511	516	III
6	Газар зүй	500	467	XXI
7	Физик	500	483	XX
8	Биологи	500	449	XXI
9	Хими	499	476	XXI
10	МУ-ын түүх	500	460	XXI
11	Монгол хэл бичиг	499	324	XXI

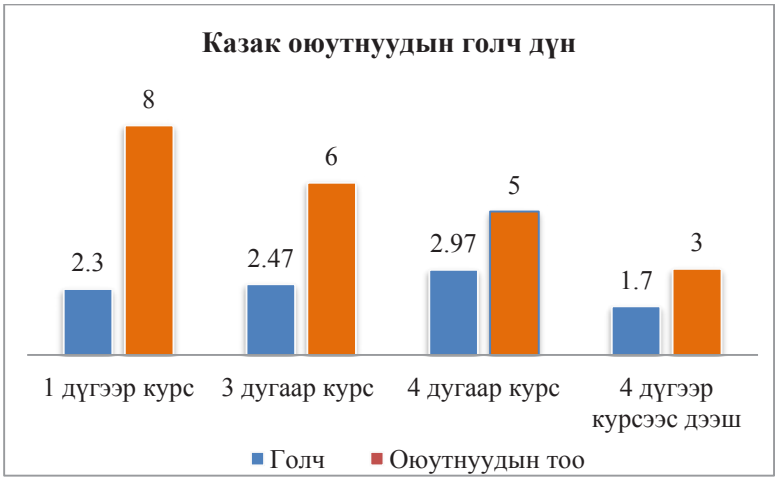
Эх сурвалж: БҮТ-ийн 2016 оны ЭЕШ-ын тайлан

Улсын дундажийг тодорхойлход 2016 онд тухайн аймаг, дүүргийн ЕБС-ийг төгссөн шалгуулагчдын гүйцэтгэлд дагнан шинжилгээ хийдэг билээ. БҮТ-өөс гаргасан 2016 оны ЭЕШ-ын тайланд аймаг дүүргүүдийг амжилтын дүнгээр нь эрэмбэлсэн графикаас харахад аймгуудаас нэгдсэн дүнгээрээ Баян-Өлгий аймаг хамгийн сүүлд эрэмбэлэгдэж байгаа бөгөөд гадаад хэлний шалгалтуудаас бусад хичээлээр хамгийн сүүлийн байруудад эрэмбэлэгдсэн нь тун харамсалтай. Улсын хэмжээнд 21 аймгийг ЭЕШ-ын амжилтын дүнгээр эрэмбэлэхэд 21 аймгаас 21 байр эзэлсэн байна.

Казак оюутны боловсролын түвшин, суралцах чадварын шинжилгээ

ШУТИС-ийн БУХС-д суралцаж байгаа казак оюутнуудын боловсролын түвшин

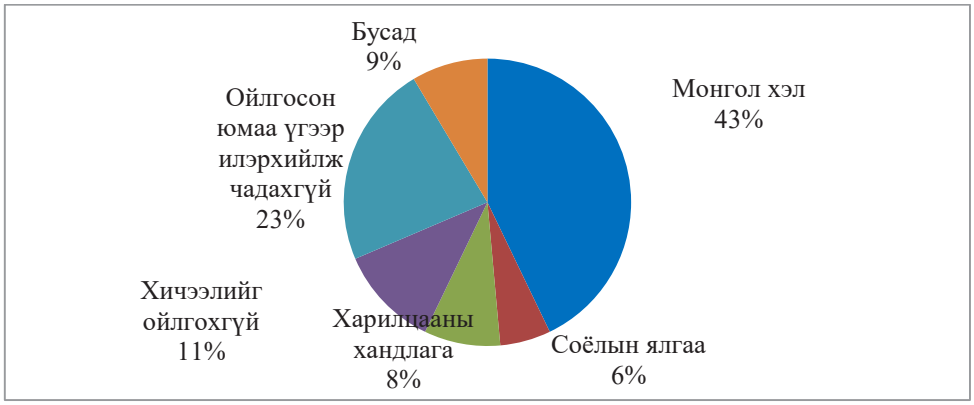
ШУТИС-ийн БУХС-д ЕБС-ийг Баян-Өлгий аймгаас төгссөн нийт 23 казак оюутан суралцаж байна. Баян-Өлгий аймгаас элссэн бүх казак оюутнуудын ерөнхий голч нь 2,4 голчтой байна.



Тус сургуульд суралцаж байгаа казак оюутнуудыг курсээр нь авч үзвэл 1 дүгээр курсээс 8 оюутан, 2 дугаар курсээс 1 оюутан, 3 дугаар курсээс 6 оюутан, 4 дүгээр курсээс 5 оюутан, 5 дугаар курсээс 1 оюутан, 2011 онд элссэн 1 оюутан, 2004 онд элсэж орсон 1 оюутан сурч байна. ШУТИС-ийн БУХС-д суралцаж байгаа казак оюутнуудыг мэргэжлээр нь авч үзвэл бизнесийн удирдлага мэргэжлээр 4 оюутан, технологийн менежмент мэргэжлээр 3 оюутан, харилцаа холбооны менежмент мэргэжлээр 2 оюутан, хүний нөөцийн менежмент мэргэжлээр 1, нийгмийн ажил мэргэжлээр 4 оюутан, хөнгөн үйлдвэрийн менежмент мэргэжлээр 5 оюутан, нийтийн удирдлага мэргэжлээр 2 оюутан, санхүүгийн менежментээр 1 оюутан, соёл судлалаар 1 оюутан суралцаж байгаа.

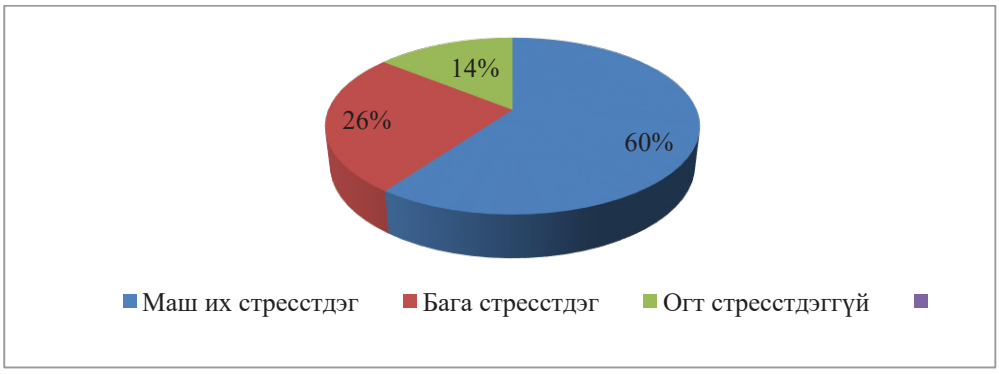
Улаанбаатар хотод суралцаж байгаа казак оюутнуудын дунд тулгарч буй нийтлэг асуудал.

Казак оюутнуудын дунд тулгарч буй нийтлэг асуудал болон суралцах чадварын талаар судалж, үүнийг цаашид сайжруулах арга хэмжээ авах зорилгоор нийт 35 оюутнаас судалгаа авсан. Тус судалгаанд ШУТИС, МУИС, МУБИС, АШУИС-ийн оюутнууд хамрагдсан ба оюутнуудын ихэнх нь МУБИС-ийн оюутнууд байсан. Судалгаанд 1 дүгээр курсээс 21 оюутан, 2 дугаар курсээс 4 оюутан, 3 дугаар курсээс 8 оюутан, 4 дүгээр курсээс 2 оюутан хамрагдаж, оюутнуудаас судалгаа авахдаа ярилцлагын арга болон анкетын арга ашиглан, судалгаа авч боловсруулж дүгнэлт гаргасан юм. Судалгаанд оролцсон оюутнуудын ихэнхи нь анх ирэхэд монгол хэлний мэдлэг тааруугаас болж маш их хүндрэл бэрхшээлд тулгарч байна гэж хэлж байлаа. Тухайлбал тус судалгаанд хамрагдсан оюутнуудын 43% нь казак оюутнуудын Монгол хэлний мэдлэгийг сайжруулах асуудал нэн тэргүүний шийдвэрлэх асуудал гэж хариулсан.



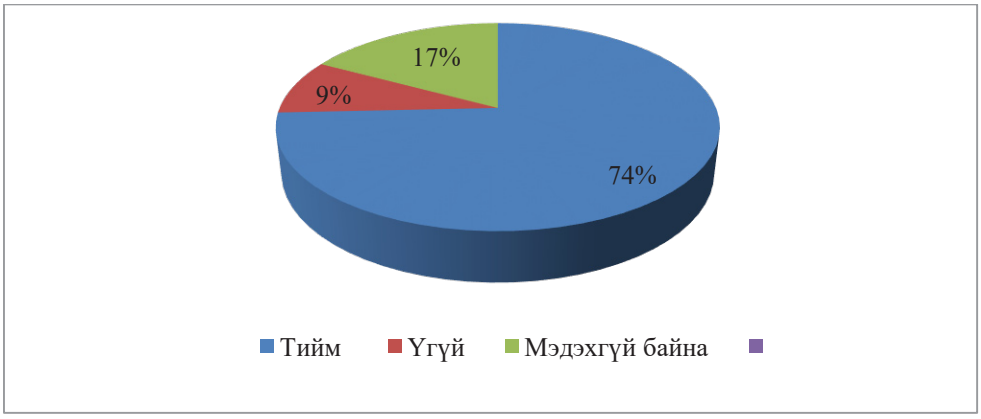
Та хичээлийг бүрэн ойлгож чадаж байна уу? гэсэн асуултад 34% нь тийм, 11% үгүй, 29% нь зарим зүйлийг ойлгоно, 26% нь багшийн заасан хичээлийг ойлгосон ч монгол хэлээр сайн ярьж чаддаггүй гэсэн хариулт өглөө. Эндээс харахад өөрийгөө илэрхийлэх чадвар (хэл ярианы бэрхшээл) дутагдаж байна.

- Та хичээлийн явцад хичээлтэй холбоотой асуудлаар хэр их стрестдэг вэ?



Эндээс харахад их сургуулийн 1 дүгээр курсийн оюутнуудад их сургуулийн хичээл болон сургуулийн шаардлага нь ихээхэн хүнд тусаж байгаа бололтой.

- Та өөрийнхөө сонгосон сургуульд сурах хүсэл сонирхолтой байна уу?



- Таны бодлоор казак оюутнуудын суралцах чадварыг дээшлүүлэхэд юуг анхаарч, ямар арга хэмжээ аваасай гэж бодож байна?



Дүгнэлт

Тус судалгаанд хамрагдсан нийт оюутнуудын 43% нь хамгийн их тулгамдсан асуудал монгол хэлний асуудал гэж хариуллаа. Казак оюутнуудын голч нь 1 дүгээр курсээс 4 дүгээр курс хүртэл 4 жил сурахад жил бүр өссөн үзүүлэлттэй. Казак оюутнуудын онцлог нь гэвэл казак оюутнууд хичээл их тасалдаггүй, хичээлд идэвхитэй оролцдог. Оюутнуудын ихэнхи нь монгол хэлний мэдлэг тааруугаас болж багшийн заасан хичээлийг ойлгосон хэрнээ өөрийгөө илэрхийлж чаддаггүй гэсэн байр суурь илэрхийллээ. казак оюутнуудын монгол хэлний мэдлэгийг сайжруулснаар оюутнуудын хичээлийн ачаалал, стресс буурч, чанартай боловсрол эзэмших, голч нь ахиж чадвартай төгсөх, чанартай боловсролоос ажилгүйдлийн түвшин буурах гэх мэт маш олон эерэг үр дүн гарна. Чанартай боловсрол эзэмшсэн чадварлаг оюутан дэлхийн аль ч газарт ажиллаж, амьдрах боломжтой. Тиймээс оюутнуудын суралцах чадвар сайжрах тусам улс орны хөгжилд ахиц гарч, ажилгүйдлийн түвшин буурч, шударга нийгэм, төрийн чанартай үйлчилгээ гэсэн зүйл бий болно гэж боддог юм.

Казак оюутнуудын онцлог болон давуу тал нь:

1. архи, тамхи их хэрэглэдэггүй;
2. даруу зантай, аливаа зүйлд хариуцлагатай ханддаг;
3. оюутнууд хичээл их тасалдаггүй, хичээлд идэвхтэй оролцдог
4. багшийг их хүндэлдэг.

Казак оюутнуудын монгол хэлний мэдлэг тааруугаас болж дараах сөрөг үр дагавар гарч байна. **Үүнд:**

1. элсэлтийн ерөнхий шалгалтыг амжилтгүй өгөх;
2. монгол хэл мэдэхгүй байгаа учраас ихэнх нь хүссэн сургуульдаа орж чаддаггүй;
3. хичээлийг дутуу ойлгох;
4. их, дээд сургуульд элссэн ч төгсөж чаддаггүй;
5. эхний хэдэн семестр доогуур голчтой сурах гэх мэтчилэн маш олон тулгамдсан асуудал гарч байна. Тийм учраас казак оюутнууд болон Баян-Өлгий аймгаас төгсөх сурагч нарын монгол хэлийг сайжруулах зайлшгүй шаардлагатай.

Казак оюутнуудын монгол хэлээр муу ярих шалтгаан нь:

1. Баян-Өлгий аймгийн ЕБС-д монгол хэлний хичээл бага заадаг.
2. Орчин тааруу (ТВ, ажиллаж, амьдрах орчин) байдаг.
3. Хоорондоо зөвхөн казак хэлээр ярьдаг.

Дэвшүүлж буй санал зөвлөмж

Баян-Өлгий аймгийн казак оюутнуудын монгол хэлний мэдлэгийг сайжруулж, казак оюутнуудын суралцах чадварыг ахиулахын тулд нэн тэргүүнд дараах арга хэмжээ авах шаардлагатай. Үүнд:

1. ЕБС-ийн боловсролын чанарыг сайжруулах.
2. Ерөнхий боловсролын сургууль болон их, дээд сургуулиудад харилцааны монгол хэлний хичээлийг зохион байгуулах;
3. Их, дээд сургуулийн багш нар казак оюутнуудад хичээлийн хүрээнд анхаарал тавьж, дэмжлэг үзүүлэх;
4. Анги хамт олны зүгээс дэмжлэг үзүүлэх.
5. Монгол оюутнуудтай хамт амьдрах шаардлагатай.

Ашигласан материал:

1. *Монгол Улсын боловсролын тухай хууль.*
2. *Монгол Улсын БСШУЯ-ны дэргэдэх БҮТ-ийн 2016 оны элсэлтийн ерөнхий тайлан*
3. *https://prezi.com*
4. *http://www.iqtest.mn*
5. *http://oyunlag_oyutan.blog.gogo.mn*
6. *https://mn.wikipedia.org*

ОЮУТАН АМЖИЛТТАЙ СУРАХ АРГА ЗАМ

Батжаргалын Хулан

Нийгмийн ухааны салбар, Нийгмийн ажлын 1 курсийн оюутан
Hulangoo29@yahoo.com

Хураангуй

Орчин үеийн нийгмийн хөгжил нь өөртөө болон өөрийн эзэмшсэн мэргэжлийн ур чадвартаа итгэх итгэлтэй, хариуцлага хүлээх чадвартай, ирээдүйд бүрэн дүүрэн итгэх чадварыг суралцагчдад олгодог боловсролын шинэ системийг шаардаж байна. Их, дээд сургуулийн сургалтын чанар болон суралцах орчин нөхцөлийг бүрдүүлэх , оюутнуудын идэвх оролцоог нэмэгдүүлэх өөрийн гэсэн мэдлэг бүтээх арга барилд сургах, мэдлэгийг бүтээлчээр эзэмших, эзэмшсэн мэдлэг чадвараа амьдралд хэрэгжүүлэх чадамжтай, хувь заяандаа эзэн болж чаддаг бүтээлч мэргэжилтэн бэлтгэхдээ холбоотойгоор олон улсын стандартад нийцсэн оюутан амжилттай суралцах шаардлага тулгамдсан асуудал болж байна. Тийм учраас Франц Улсын нэгэн эрдэмтний туршлагаас авч үзэв.

Түлхүүр үг: *сурах арга, эзэмшихүй ба эзэмшүүлэхүй, суралцах, сургалтын технологи, сургалтын чанар, танин мэдэх, харилцаа*

Оршил

21-р зуунд аливаа улс нийгмийн хөгжил дэвшлийг урагш хөдөлгөх гол хүчин зүйлийн нэг бол мэдлэг чадвараа бие даан байнга дээшлүүлж, түүнийгээ баяжуулах арга, чадвар эзэмшсэн бие хүн төлөвшүүлэх асуудал юм. Дэлхийн олон орны боловсролын баримт бичигт "Оюутан яаж бие дааж амжилттай сурах вэ?" гэсэн асуудлыг тэргүүн зэрэгт тавих боллоо. Тухайлбал, Франц Улсын судлаач С. Лурье "Бид сургалтын чанарыг дээшлүүлсэн тухай хэдийд ул үндэстэй ярих вэ? гэвэл юуны түрүүнд суралцагчдад дамжуулж буй мэдээллийн агуулгыг биш харин суралцагч болгонд уг мэдээллийг 1/ олж авах, 2/ түүнийгээ мэдлэг болгох арга замыг эзэмшүүлэх, 3/ эдгээр нь сургалтын чухал асуудлын нэг болсон цагт гэж бичсэн байдаг.

Сурах арга гэж юу вэ? Судлаач Е.Н.Кабанова-Меллер "Аливаа мэдлэгийг эзэмших үед бодитой илэрч байгаа хэд хэдэн үйлдэл хөдөлгөөнийг сурах арга" гэнэ гэж үзэж байна. Өөрөөр хэлбэл, "Сурах арга бол суралцагч ертөнцийн юмс, үзэгдлийг сурч, танин мэдэх зорилгоор ухамсартай гүйцэтгэж буй сэтгэхүйн олон янзын үйл, үйлдлүүд" гэж үзэж болно. Жишээ нь: Оюутан юмс, үзэгдлийг ажиглах, харьцуулах, ном унших, бусдыг анхааралтай сонсох, мэдэхгүй зүйлээ бусдаас асуух, мэдсэн сурснаа хянах, алдаагаа олж засах гэх мэт.

Сурах арга гэдэг бол өргөн утгаараа ертөнцийг танин мэдэхийн хамт хувь хүн мэдлэгийг бий болгох бүтээлч үйл явц мөн.

Эзэмшихүй ба эзэмшүүлэхүй гэж юу гэсэн үг вэ? Эхлээд эзэмшихүй гэдгийг авч үзье. Энэ бол хувь хүн төрөл бүрийн мэдээлэл, мэдлэг, арга, хэм хэмжээ зэргийг өөрийн үйл ажиллагааны хэлбэр, оюун ухааны үйл болгон шилжүүлэх үйл явц гэж Сэтгэлзүйн толь бичигт тайлбарласан байна. Эзэмшихүй нь олон үе шаттай явагддаг нарийн үзэгдэл бөгөөд түүний мөн чанар бол гадаад материаллаг, дэлгэрэнгүй, хамтын хэлбэрийн үйл хэд хэдэн үе шат дамжин дотоод, хувийн, оюун ухааны хураангуй үйл болох явц юм. Эзэмшихүйн хэд хэдэн хэлбэр байдгийн дотор хамгийн түгээмэл нь харилцах үйл ажиллагаа ба тэр нь мэдлэг эзэмшихийн гол нөхцөл болно. Эзэмшихүйн үр дүн бол хувь хүний өөрийн болгосон мэдлэг, арга, чадвар, туршлага, итгэл үнэмшил зэрэг байна.

Эрдэмтэн судлаач *Н.Ф.Талызина*: ерөнхий ба тусгай гэсэн 2 төрлийн сурах арга барилыг авч үзсэн бол Н.А.Менчинская: ерөнхий, оюун ухааны, зохион байгуулах, сурах үйл ажиллагаагаа удирдан жолоодох арга барил, Ю.К.Бабанский зохион байгуулах, мэдээллийн эх сурвалжаас суралцах, оюун ухааны, харилцааны, Г.Зиндович-Вукадинович төлөвлөх, мэдээллийн эх үүсвэрийг ашиглах, унших, сонсох, товчлох арга барилыг авч үзсэн байна.

Орчин үед олон эрдэмтний санаачилгаар сургалтын шинэ шинэ технологи боловсорч, практикт нэвтэрсээр байна. П.М.Эрдниевийн боловсруулсан эдүгээ дэлхий даяар хүлээн зөвшөөрөгдсөн дидактик

нэгжийг томсгон заах технологи нь дидактик нэгжийг логикийн хувьд өөр өөр боловч өгөх мэдээллийн хувьд ерөнхий зүйлээс бүрдсэн сургалтын процессын эд эсийг хэлнэ гэж тодорхойлсон байна.

Их, дээд сургуульд идэвхтэй сургалтын аргыг хэрэглэх үйл явц сургалтын нийтлэг дидактик зарчмууд дээр тулгуурлах нь зүйтэй байдаг.

Сургалтын асуудал дэвшүүлэх арга багаар ажиллах хэлбэр түлхүү хэрэглэдэг бөгөөд асуудлыг шийдвэрлэхдээ хамгийн түгээмэл арга болох “номинал” аргыг хэрэглэдэг. Үүнд:

1. Багийн гишүүн тус бүр асуудал шийдвэрлэх оновчтой хувилбар боловсруулна. Ингэхдээ багийн гишүүд хоорондоо ярилцахгүй. (Brainstorm, concept map or mind map)
2. Тодорхой хугацааны дараа багийн гишүүд өөрсдийн саналыг танилцуулна.
3. Танилцуулж байгаа хүнийг шүүмжлэлгүй түүнд санаагаа бүрэн илэрхийлэх гаргах боломж олгоно. Зайлшгүй шүүмжлэх тохиолдолд хувь хүнийг бус санааг нь шүүмжилнэ.
4. Гишүүн бүрийн санааг бусад гишүүд бичиж тэмдэглэж авна.
5. Бүх гишүүдийн санаа бодлыг сонссоны дараа бичсэн санаануудаа хэлэлцэнэ.
6. Үүний дараа эдгээр саналыг хүн бүр ач холбогдлоор нь зэрэглэнэ. Зэрэглэл олгох ажлыг нийтээр хийнэ.
7. Эцэст нь гишүүн бүрийн дунджаар хамгийн өндөр зэрэглэл авсан хувилбараар асуудлыг шийдвэрлэнэ.
8. Илтгэл тавьж хамгаална. (mass.mn)

Оюутан нь дараах арга барилыг эзэмших шаардлагатай: лекцээ тэмдэглэх, товчлол хийх, толь бичигтэй ажиллах, юмс үзэгдэлд анализ хийх, уншиж судалсан зүйлийн гол үзэл санааг олж ухамсарлан ойлгох, түүнийг эмхлэн цэгцлэх, тулгуур ухагдахууны утга агуулгыг тодорхойлох, системчлэх, товч төлөвлөгөө хийх, аливааг өөрийн үгээр ярих, үзэл санаагаа үндэслэлтэй илэрхийлэх, ажлаа төлөвлөх, маргах, мэтгэлцэх, хийх ажлынхаа үр дүнг урьдчилан төсөөлөх, эсээ илтгэл, реферат зэргийг бичих, судалгааны ажил хийх.

Амжилттай суралцах үндсэн нөхцөл бол сайн уншиж чаддаг, хүмүүсийн ярианг зөв сонсож чаддаг , юмс үзэгдлийг ажиглаж, ангилж чаддаг, ойлгосноо тэмдэглэж , сэргээн санаж чаддаг байх явдал юм. Харин эдгээр чадварын цогцыг сурах арга барил гэдэг.



Сурах эрмэлзэл: Өөрийнхөө хүчинд итгэлтэй байх хэрэгтэй. Суралцах хүсэл эрмэлзэлтэй байж, мэдлэг эзэмших, сонирхлоо хөгжүүлж ажиллах

Хувийн зохион байгуулалт: Суралцах тодорхой дэг журам баримталж, ажил амралтаа зөв зохицуулах хэрэгтэй. Хүнд хөнгөн хичээлийн даалгаврыг сэлгүүлж зохицуулан, өдрийн цагийн хуваарийг сайн бодож боловсруулан мөрдөж ажиллах хэрэгтэй. Цагаа зөв зохион байгуулах нь зөв.

Сурах арга барил: Хичээлд үр бүтээлтэй оролцож, бие дааж суралцах хэрэгтэй. Мартахын эсрэг арга- Давтах давтах бас дахин давтах аргыг ямагт хэрэглэх нь зөв.



Нойрмоглохын эсрэг арга

Сурах арга барилд суралцахад:

- Сонсох
  Үр өгөөжтэй хичээл хийх, хичээлдээ амжилт гаргах үндэс идэвхтэй сайн сонсох явдал. Идэвхтэй сонсох дүрэм: ярьж байгаа хүнийхээ нүд рүү харж бай, аль болох урд сууж, зөвхөн багшийг сонсох хэрэгтэй, зөв хэлбэрээр сонсох /баясгалантай байдалтай, сонирхож сонсох/.

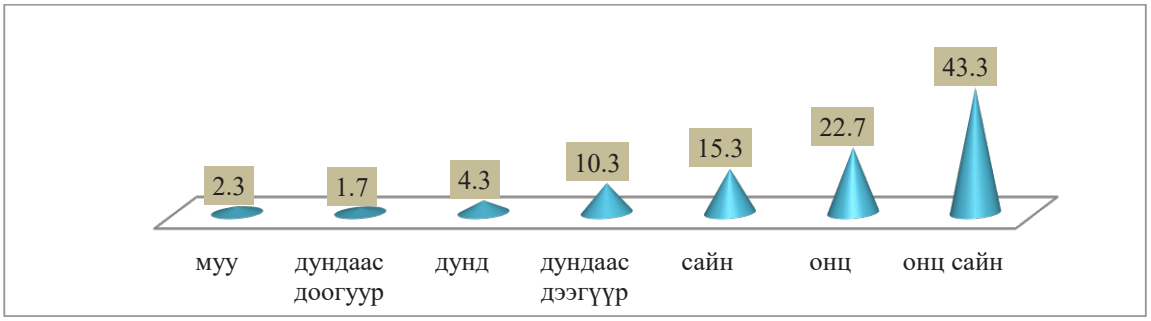
- Унших

  Ном унших нь уялдаа холбоог ойлгуулдаг, хүнлэг сэтгэл, бусдыг сонсох, ойлгох чадвар суулгаж, бодож сэтгэж сургадгаараа бусад ямар ч мэдээллийн сувгаас илүү хүчтэй. Хүний бичгийн ба ярианы соёл, ур чадвар уншсан номын хэмжээ, агуулгаас шууд хамааралтай.

- Тогтоох чадвараа сайжруулах: Өөртөө тохирсон сурах хэлбэрийг түлхүү ашиглах нь зөв.

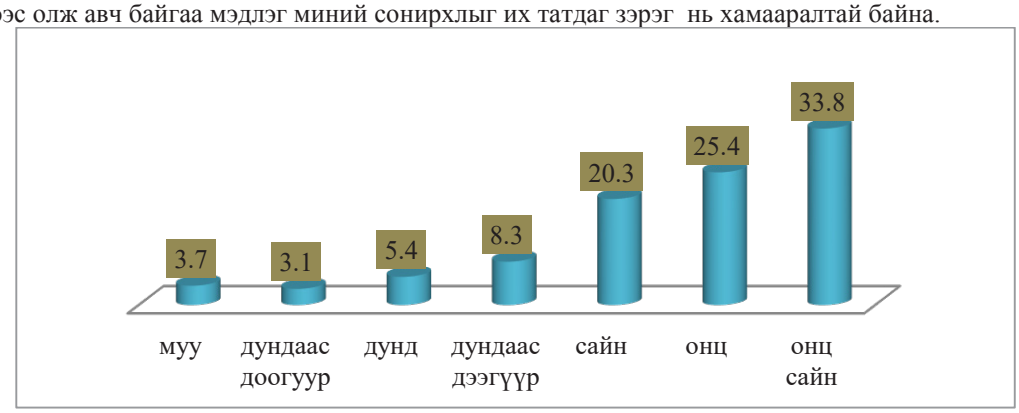
Сурах хэлбэр	Хувь
Сонсох	20%
Харах	30%
Сонсох+Харах	50%
Сонсох+Харах+Ярих	70%
Сонсох+Харах+Ярих+Үйлдэх	90%

Оюутан амжилттай суралцах сурах эрмэлзэлтэй байгааг хүний хөгжил U.SS115 хичээлийн семинарын 39 оюутнуудаас 18 асуулгатай М.А.Курьяновын идэвхтэй сургалтын аргуудыг хэрэглэсэн үр дүн/Активные методы обучения, тест/ -гийн тестээр судалгаа авсан. Энэхүү судалгааны зорилго нь оюутны сурах эрмэлзлийн үр дүн нь ямар байх вэ гэдгийг тандан судлах явдал юм. Санал асуулгын дүнг (СС)- сурах сэдэл, (ТМИ)- танин мэдэх идэвх, (XXXX)- хувь хүн хоорондын харилцаа гэсэн гурван шалгуураар дүгнэлээ.



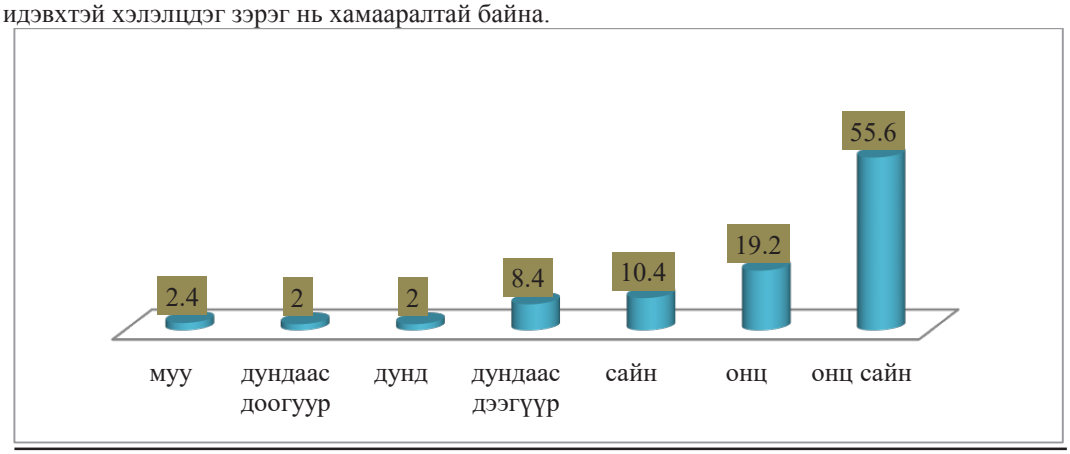
2.12 -р зураг. Сурах сэдэл

Сурах сэдлийн шалгуурт асуулт -7 буюу хичээл нэг бүрийг өмнө нь үзсэн хичээлтэй холбон үзэж дүгнэдэг гэсэн асуултад оюутнууд 43.3% ба хамгийн их оноо авсан байна. СС-ийн шалгуур асуулгад хичээл дээр аль ч материалыг юуны тулд үзээд байгааг би үргэлж ойлгодог, хичээлд ашиглаж байгаа хэрэглэгдэхүүнүүд ирээдүйд надад хэрэг болно, хичээл бүрийг өмнө нь үзсэн хичээлтэй холбон үздэг, хичээлээс олж авч байгаа мэдлэг миний сонирхлыг их татдаг зэрэг нь хамааралтай байна.



2.13 -р зураг. Танин мэдэх идэвх

ТМИ-ийн шалгуур асуулт- 2 буюу багш асуулт тавихад би тэр талаар маш их бодож, маргаан мэтгэлцээнд орохыг хичээдэг гэсэн асуултад оюутнууд 33.8% буюу хамгийн их оноо авсан байна. ТМИ-ийн шалгуур асуулгад хичээл дээр би идэвхтэй, ажил хэрэгч байж, бие даан ажиллахыг хичээдэг, хичээлээс гадуур хийлгэхээр өгсөн бие даан хийх семинарт холбогдох нэмэлт материалыг өөрийн санаачилгаар эрэл хайгуул хийдэг, би бүтээлч хандлагаар аливаад ханддаг болсон, хичээл дээр оюутнуудын дэвшүүлсэн асуудлыг идэвхтэй хэлэлцдэг зэрэг нь хамааралтай байна.



2.14 -р зураг. Хувь хүн хоорондын харилцаа

Хувь хүн хоорондын харилцааны шалгуур асуулт 18 буюу би энэ багшаараа л хичээл заалгахыг хүсдэг гэсэн асуулгад оюутнууд 55.6% хариулсан нь хамгийн их оноог авсан байна. XXXX-ын шалгуур асуулгад хичээл дээр би байнга сэтгэл өөдрөг сууж, харилцаанаас аз жаргал авдаг, багшийн надтай харьцах хандлагаас би үргэлж сайхан харилцаа мэдэрдэг, багш хичээл дээр намайг хэрхэн оролцож байгаад анхаарал хандуулж байгаа юм шиг санагддаг зэрэг нь хамааралтай байна.

Оюутнуудад бодит амьдралын жишээг ашиглан тодорхой онол болон аналитик хүрээнд, судалгааны үр дүнг бодит амьдралд хэрхэн хэрэглэж болох вэ эсвэл хэрэглэж болохгүй вэ гэдгийг ойлгуулах боломж дутагдаж байна.

Сурах эрмэлзэлтэй оюутан нь :

- суралцаж буй мэргэжилдээ дур сонирхолтой байх.
- сурч буй зүйлээ /суръя, мэдье гэсэн/ чин хүсэл зорилготой байх.
- хичээлээ гүнзгийрүүлэн илүү их зүйлийг эрэлхийлдэг байх хэрэгтэй.

Оюутны суралгад нөлөөлөх хүчин зүйлс

Гадаад	**Дотоод**
Гэр бүл найз нөхөд	Оюутны зорилго
Сурах орчин хичээл давтах болон хийх орчин	Алсын хараа
Санхүүгийн байдал	Хүсэл тэмүүлэл чин эрмэлзэл
Мэдлэгтэй хөрөнгө оруулах боломжтой нээлттэй газрууд	Ур чадвар
Нийгмийн зүгээс хандах хандлага	Мэдлэг
Цахим хэрэглээ	Хандлага
Архи тамхи болон шоу цэнгээний зүй бус хэрэглээ	Сонирхол

Тухайн асуудлыг шийдвэрлэх арга зам

1. Оюутны хичээл хийх арга барилыг тодорхойлох.
2. Тодорхойлолтын үндсэн дээр тулгуурлан багш заах арга барил болон ашиглах материал сонгож бэлдэх.
3. Оюутан залуусын идэвхи санаачилга өрсөлдөх болон багаар ажиллах чадварыг нэмэгдүүлэх тэмцээн уралдаан олноор зохион байгуулах.
4. Практик туршлага бий болгох.
5. Оюутны сурацах нөхцөлд нөлөөлөх гадаад, дотоод, сөрөг ба эерэг хүчин зүйлсийг тодорхойлох, тэдгээрээс гарах арга замыг олоход туслах дэмжлэг үзүүлэх.

Дүгнэлт

- Оюутан бүр сурах арга барил эзэмших нь өөрийгөө зөв үнэлдэг өөртөө итгэх итгэлтэй сурах үүрэг хариуцлагаа илүү ухамсарлаж, өөрийгөө хөгжүүлэх эрмэлзэл хандлага нь улам өсдөг.
- Оюутнууд амьдрал, практикт тохиолддог үйлдэлд дүн шинжилгээ хийж үүнээсээ суралцдагаас хичээлд оролцох ирц, идэвхи нь эрс дээшилж *“би сурч чадна”* гэсэн урам зориг итгэл үнэмшилтэй болдог бидний судалгаагаар нотлогдсон юм. Үүний жишээ бол оюутнуудын сурах сэдэл- 43.3%, танин мэдэх идэвх-33.8%, харилцаа-55,6 % байгаа нь бодитойг нь шүүн авах, эдгээрийг хоорондын холбоонд нь авч үзэх, алдаагаа олж, үзэл бодол байр сууриа илэрхийлэх чадвартай болсон явдал юм.

Ашигласан ном, хэвлэл

1. Бэгз Н. Боловсролын хөгжлийн онол, арга зүйн асуудлууд. Уб., 2008
2. Ичинхорлоо Ш. Сургалтын арга зүйн шинэчлэл. Уб., 2009
3. Курьянов М.А., Половцев В.С. Активные методы обучения. Тамбов., 2011
4. Eyler J., & Giles D. (1999). Where’s the learning in service-learning?
5. Nian Cai Liu., Li Liu., Ving Cheng., Teng Teng Wan. Academic Ranking of World Universities-2003. – Shanghai: Shanghai Jiao Tong University, Institute of Higher Education. 2003.

НӨХӨН ҮРЖИХҮЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН БОЛОВСРОЛ ДАХЬ ГЭР БҮЛИЙН ҮҮРГИЙГ СУДАЛСАН НЬ

(ӨСВӨР НАСНЫХНЫ ЖИШЭЭН ДЭЭР)

Сарангэрэл МӨНХЗУЛ *ШУТИС-БУХС-Нийгмийн ажил-IV курс*

e-mail: munhzul165@yahoo.com
Алтангэрэл ДУЛАМДОРЖ *ШУТИС-БУХС-Нийгмийн ажил-IV курс*
e-mail: duya_0917@yahoo.com

Хураангуй

Энэхүү судалгаагаар ирээдүйд эцэг эх болох өсвөр насныханд нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсролыг үр дүнтэй олгох нь чухал асуудлын нэг болоод байна.

Өсвөр насныхны дунд тулгамдаад байгаа НҮЭМ-ийн асуудлын гол шалтгаан нь эцэг эхийн, үүрэг хариуцлагаа ухамсарлаагүй байдал буюу тэдэнтэй нээлттэй ярилцдаггүй, зааж зөвлөдөггүй байдал, ЕБС-т эрүүл мэндийн хичээлийн хүрээнд НҮЭМ-ийн боловсролыг үр дүнтэй олгодоггүйтэй холбоотой. Иймд өсвөр насныхны нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсрол дахь гэр бүлийн үүрэг оролцоог нэмэгдүүлэх нь чухал байна.

Түлхүүр үг: гэр бүлийн боловсрол, өсвөр насныхан, хүсээгүй жирэмслэлт, үр хөндөлт, БЗХӨ\ БЗДХ\ ДОХ,

Үндэслэл

Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын ангиллаар 14-25 насныхныг Өсвөр насныхан гэж үздэг.

2014 оны байдлаар манай улсын хүн амын 36.2% нь 19-өөс доош насны хүүхэд залуучууд, 8.2% нь 15-19 насны өсвөр үеийнхэн байна(Үндэсний статискийн газар, Нийгмийн үзүүлэлтийн түүвэр судалгаа, УБ, 2015). Үндэсний статискийн хорооны 2014 оны мэдээгээр, Монгол улсад 2014 онд 81228 эх амаржсанаас 5,5% нь 19 нас хүрэхээсээ өмнө амаржсан байна. Үүнээс үзэхэд 15-19 насны охидын төрөлтийн түвшин өндөр байна. [14]

2014 оны байдлаар манай улсад нийт бүртгэгдсэн халдварт өвчний 45,6%-ийг БЗДХ-ын тохиолдол эзэлж байгаа бөгөөд өвчлөгсдийн 43,3%-ийг 15-24 насны залуучууд эзэлж байгаа нь өсвөр үе, залуучуудад БЗДХ-т өртөх эрсдэлт зан үйл өндөр байгааг илтгэж байна (“Эрдмийн чуулган-58” нийгмийн эрүүл мэндийн салбар хуралдаан, УБ, 2016, ху-146).[15]
“Монголын гэр бүлийн харилцааны өнөөгийн байдал“ суурь судалгааны үр дүнгээс үзэхэд нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн болон бэлгийн боловсролын талаархи мэдээллийг нийт судалгаанд оролцогчдын 40% нь хэвлэл мэдээллийн хэрэгслээс, 7,8% нь албан сургалтаас, 2,2% нь эцэг эхээс, 23% нь мэргэжилтнээс, 7,4% нь найз нөхдөөс, 19,7% нь хаанаас ч авч чаддаггүй байна (“Монгол гэр бүл” сэтгүүл, № 03, 2010, ху-35).[16]

Өсвөр насны охидын 9% нь жирэмсэлсэн, харин орон нутагт энэ тоо хоёр дахин их байна гэсэн судалгаа бий. Эдгээрт нөлөөлж буй гол зүйл нь эрүүл мэндийн мэдлэг, мэдээлэл үйлчилгээг хүртэх боломжгүй, аюулгүй орчин хангалтгүй, хүчирхийлэл дарангуйлал их байна гэж үзэж байгаа. Өсвөр үеийнхэнд сургууль, өсвөр үеийн кабинет, гэр бүлээр дамжуулж тэдэнд эрүүл мэндийн боловсрол олгох нь чухал байна(“НҮБ-ын Хүн амын сан” УБ 2011).[17]

[14] Үндэсний статискийн газар, Нийгмийн үзүүлэлтийн түүвэр судалгаа, Уб.,2015
[15] “Эрдмийн чуулган-58” Нийгмийн эрүүл мэндийн салбар хуралдаан, Уб., 2016, ху-146
[16] “Монгол гэр бүл” сэтгүүл,№ 03, 2010, ху-35
[17] “НҮБ-ын Хүн амын сан” УБ 2011

Үүнээс гадна, Dittus, P. J.; Jaccard, J.; Gordon, V. V.-ийн илтгэлд ("The impact of African American fathers on adolescent sexual behavior". Journal of Youth and Adolescence **26** (4): 445–465.) өсвөр насны охидуудын төлөвлөөгүй жирэмслэлт нь ихэвчлэн залуу гэр бүлийг эдийн засгийн дарамтанд илүү их оруулдаг учраас залуу гэр бүл салах шалтгаан болж байна.[18]

Scott, Joseph-ийн судалгаагаар ("African American Daughter-Mother Relations and Teenage Pregnancy: Two Faces of Premarital Teenage Pregnancy."Western Journal of Black Studies **17**) ээж охины харилцаанд өсвөр насны жирэмслэлт хэрхэн нөлөөлж байгааг харахад болзооны дараа бэлгийн харилцаанд орох, эрт жирэмсэн болох зэрэг нь өсвөр насны охидуудын эцэг эхтэйгээ харилцах харилцааг сөрөг байдалд хүргэсэн[19].

Moore, Mignon; P. Lindsay Chase-Lansdale-ийн судалгаагаар ("Sexual Intercourse and Pregnancy among African American Girls in High-Poverty Neighborhoods: The Role of Family and Perceived Community Environment". Journal of Marriage and Family **63** (4): 1146–1157.) Эцэг эхтэйгээ хамт амьдардаг өсвөр насны охидын хувьд өсвөр насанд жирэмслэх эрсдэл нь бага , өрх толгойлсон эцэг\ эхтэй гэр бүлд өссөн өсвөр насны охидуудын жирэмслэх магадлал 6 дахин их, эцэг эхтэйгээ амьдардаг өсвөр насны охидуудынхаас эрт бэлгийн харилцаанд орох магадлал 2,8 дахин их байдаг байна.[20]

Хүүхдийн эрхийн конвенцийн тав дахь илтгэлд дурдсанаар охидын төрөлт 2012 онд 1000 амьд төрөлтөд 33 буюу сүүлийн 15 жилд хамгийн өндөр түвшинд хүрчээ. Гол асуудал бол өсвөр насныханд нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн чанартай, шуурхай үйлчилгээг цаг алдалгүй хүргэж, багаас нь бэлгийн амьдралын талаар зөв мэдлэг, мэдээлэл олгож, зөв зан үйлийг төлөвшүүлэх ёстой. Харамсалтай нь өсвөр насны охидын жирэмслэлт, төрөлтийн түвшин, хүсээгүй жирэмслэлт, үр хөндөлт, түүний хүндрэлийг бууруулахад анхаарч Монгол Улсын төрөөс хүн амын хөгжлийн бодлогод тусган хэрэгжүүлдэг ч энэ нь туйлын хангалтгүй байгааг уг илтгэлд онцолсон байна.

Өнөөдрийн өсвөр үеийнхэн маргаашийн насанд хүрэгчид, ирээдүйн эцэг эхчүүд болох учир гэр бүлийн боловсролыг олгох замаар тэдэнд тохиолдож буй бэрхшээлтэй олон асуудлыг шийдвэрлэх нь чухал болоод байна.

Нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсролыг өсвөр үеийнхэнд олгоход эцэг эхийн үүрэг оролцооны талаарх судалгаа хангалтгүй байгаа нь дээрх судалгаануудаар нотлогдож байгаа бөгөөд эцэг эхийг үүргийг нэмэгдүүлэх замаар тэдэнд тулгамдаж буй асуудлуудыг шийдвэрлэх, эцэг эхийн үүрэг оролцоог нэмэгдүүлэх арга замыг бий болгох нь чухал байна.

Зорилго:

Өсвөр насныханд олгож буй нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсрол дахь гэр бүлийн оролцоог судалж, шалтгаан, үр дагаврыг тодруулахад оршино.

Зорилт:

1. өсвөр үеийнхэнд нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсролыг олгоход эцэг эхийн үүргийг тодорхойлох,
2. өсвөр үеийнхэн нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн талаархи мэдээллийг ихэвчлэн ямар эх сурвалжаас авдагийг тодруулах,
3. нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсрол сайн эзэмшиж чадаагүйгээс өсвөр үеийнхэнд гарах үр дагаварыг тодруулах,
4. нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсролыг олгож буй байдлыг Ази,Европын орнуудтай харьцуулалт хийх.

Таамаглал:

1. Эцэг, эхийн үүрэг өсвөр үеийнхний нөхөн үржихүйн боловсролд чухал нөлөөтэй
2. Хэвлэл мэдээллийн хэрэгсэл нь өсвөр үеийнхний нөхөн үржихүйн боловсролд нөлөөлнө.
3. Нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсролын хүртээмж өсвөр үеийнхний хүсээгүй жирэмслэлт, үр хөндөлт замбараагүй бэлгийн харилцаа, БЗХӨ-ийг бууруулахгүй байна.

[18] Dittus, P. J.; Jaccard, J.; Gordon, V. V. ("The impact of African American fathers on adolescent sexual behavior". Journal of Youth and Adolescence **26** (4): 445–465.

[19] Scott, Joseph "African American Daughter-Mother Relations and Teenage Pregnancy: Two Faces of Premarital Teenage Pregnancy."Western Journal of Black Studies 17

[20] Moore, Mignon; P. Lindsay Chase-Lansdale "Sexual Intercourse and Pregnancy among African American Girls in High-Poverty Neighborhoods: The Role of Family and Perceived Community Environment". Journal of Marriage and Family **63** (4): 1146–1157.

Бие даасан хувьсах хэмжигдэхүүн	Хамааран хувьсах хэмжигдэхүүн
Эцэг эхийн үүрэг	Өсвөр насны охидын үр хөндөлт
	Замбараагүй бэлгийн харилцаа
	Гэр бүл болохоос өмнө эрт бэлгийн харилцаанд орох
	Бэлгийн замын халдварт өвчин

Судалгааны аргазүй

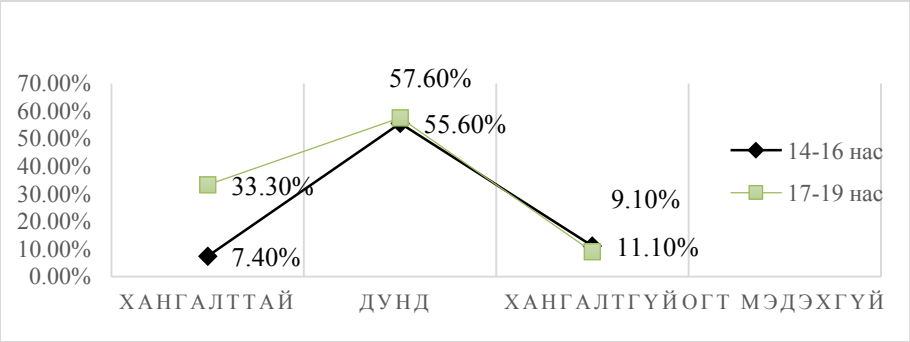
Судалгааны нэгжийг түүвэрлэхдээ ЕБС-ийн төвийн, захын сургууль болон их дээд сургуулийн 1-р курсийн оюутнуудаас тус тус 20 судалгаа авсны сургууль тус бүрээс 10 эрэгтэй, 10 эмэгтэйг сонгон санамсаргүй түүврийн аргаар судалгааг авлаа. Мөн өсвөр насныхны дунд түгээмэл тохиолддог нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсролын талаархи ойлголт мэдээлэллийг 12-р ангийн 5 эрэгтэй , 9-р ангийн 6 эмэгтэй нийт 12 хүүхдээс фокус бүлгийн ярилцлагын аргаар мэдээлэл авсан. Өсвөр үеийнхний нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн талаархи боловсролын түвшин, үүнд эцэг эхийн үүрэг оролцоо, эрүүл мэндийн хичээлийн агуулгыг өргөжүүлэх хэрэгцээ шаардлагын одоогийн нөхцөл байдлыг судлахдаа баримт бичиг судлалын аргыг тус тус хэрэглэлээ.

Судалгааны үр дүн

Судалгаанд өсвөр насны нийт 72 хүүхэд хамрагдсан ба үүнээс 50 хувь эрэгтэй, 50 эмэгтэй, насны бүлгээр 14-16 насных 45 хувь, 17-19 насных 55 хувь тус тус хамрагдсан. Судалгаанд хамрагдсан нийт өсвөр үеийнхний 70 хувь нь сурагч, 30 хувь нь оюутан. Судалгаанд хамрагдсдын дийлэнх буюу 60 хувь нь эцэг эх, ах, эгч, дүүтэйгээ хамт амьдарч байна.

Нийт судалгаанд оролцогсдын 56.7 хувь нь нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн талаарх ойлголт дунд түвшинд байдаг гэж хариулсан ба үүнийг сургуулиар нь харьцуулж үзвэл ЕБС-ийн сурагчдын хувьд 50 хувь нь хангалттай, 50 хувь нь дунд, их дээд сургуулийн 1–р курсийн оюутнуудын хувьд 25 хувь нь хангалттай, 60 хувь нь дунд гэж хариулсан байна. Үүнээс үзэхэд судалгаанд оролцогсдын дийлэнхийн энэ талаарх ойлголтын түвшин дунд зэрэг байгаа нь харагдаж байна. (график-1)

График-1. Өсвөр үеийнхний НҮЭМ-ийн талаархи ойлголт, сургуулиар нь харьцуулсан нь.

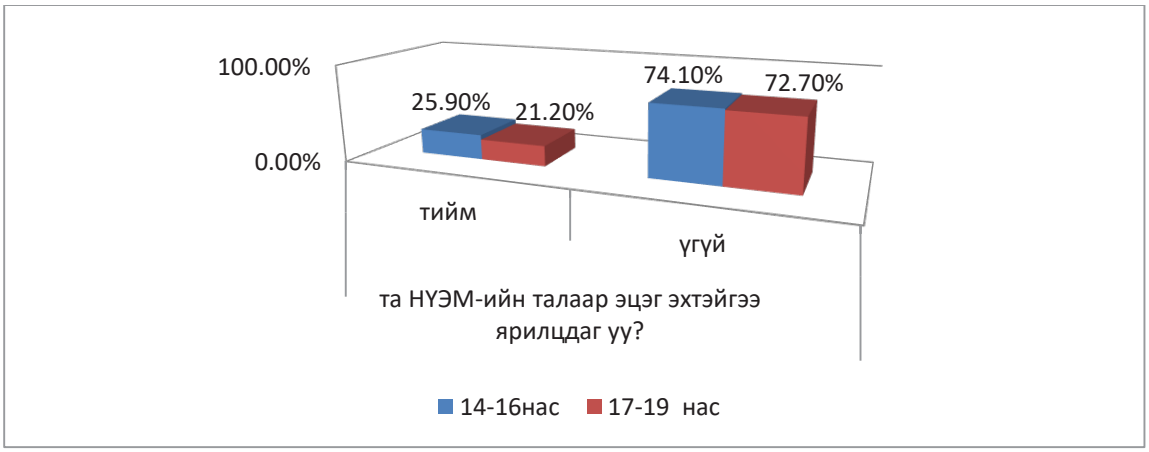


Судалгаанд нийт оролцогсод нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн талаарх мэдээллийг 28,3% нь хэвлэл мэдээллийн хэрэгслээс, 13,3% нь албан сургалтаас, 8.3% найз нөхдөөсөө, 10% нь эцэг эх, 20% нь мэргэжилтнээс авдаг. Үүнээс үзэхэд өсвөр насныхны дийлэнхи нь НҮЭМ-ийн талаарх мэдээллийг эцэг эх, найз нөхөд, албан сургалтаас илүүтэйгээр хэвлэл мэдээллийн хэрэгслээс авч байна. Харин эрүүл мэндийн хичээлийн хүрээнд энэ талаархи мэдээллийг хангалтгүй авч байгаагийн шалтгаан нь ЕБС-ийн багш нар эрүүл мэндийн хичээлийн хүрээнд “нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн талаарх мэдээллийг хангалттай өгч чаддаггүй (23,3%) , эрүүл мэндийн хичээл чухал биш, математик, англи хэл г. м хичээл чухал (15%), гэж боддогт оршиж байна.

Судалгаанд оролцогсдын 22.3% нь НҮЭМ-ийн талаар эцэг эхтэйгээ ярилцдаг, 73.3% нь ярилцдаггүй, үүнийг насны бүлгээр нь харьцуулахад 14-17 насныхан 25.9% тийм, 74.1% үгүй, 17-19 насныхны тийм 21.2%, үгүй 72.7% гэж хариулснаас үзэхэд энэ талаар эцэг эхтэйгээ ярилцдаггүй, үүний шалтгаан нь өөрөө ярилцах сонирхолгүй (33,3%), ярилцах нөхцөл боломж бүрддэггүй (18.5%), эцэг эхтэйгээ хөндий, нээлттэй

биш харилцаатай байдгаас(8,3%), харин эцэг эхтэйгээ энэ талаар ярилцдаг өсвөр насныхны хувьд гэр бүл төлөвлөлт 16,7%, 18,3% нь үерхэл нөхөрлөлийн талаар ярилцдаг. (График-2)Үүнээс харахад өсвөр насныхан гэр бүлийнхэнтэйгээ амьдралд гарах саад бэрхшээлүүд буюу БЗХӨ, БЗДХ, ДОХ-оос хэрхэн урьдчилан сэргийлэх, хүсээгүй жирэмслэлт, үр хөндөлт, бэлгийн харилцааны талаар огт ярилцдаггүй байна.

График-2. *Гэр бүлийнхэнтэйгээ НҮЭМ-ийн талаар ярилцдаг эсэхийг насны бүлгээр харьцуулсан нь*



Чанарын судалгаа Кейс №1 Нөхөн үржихүйн эрүүл мэнд

...Би гэр бүлийнхэнтэй нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн талаар насанд хүрсэний дараа л талаар ярилцана гэж боддог. Насанд хүрээгүй байж энэ талаар эцэг эхтэйгээ ярилцахаар эвгүй ш дээ. Эцэг эх намайг юу гэж бодох юм. Тэгээд ч эцэг эхдээ эвгүй сэтгэгдэл төрүүлнэ...

15 настай эмэгтэй. Эх сурвалж: Фокус бүлгийн ярилцлага. УБ.,2016

Судалгаанд оролцсон өсвөр насныхны дунд бэлгийн харилцаанд орсон эсэхийг тодруулахад 50% нь тийм гэж хариулснаас үзэхэд 14-19 насны 5 хүн тутмын нэг нь бэлгийн харилцаанд орсон гэсэн үр дүн гарч байна. Үүнийг насны бүлгээр нь авч үзэхэд 14-16 насныхны тийм 18.5%, үгүй 63.0%, 17-19 нас тийм 66.7%, үгүй 30.3%-тай байна. Өсвөр насныхны бэлгийн харилцаанд орох шалтгаан нь өөрийн хүслээр (25.%), найз охин, залуудаа хайртай учраас (13.3%), архи мансууруулах бодис хэрэглэсний дараа (8,3%), ордог байна. (хүснэгт1)

Үүнээс харахад 17-19 насныхны дунд бэлгийн харилцаанд орсон тохиолдол их байна.

Хүснэгт-1 Бэлгийн харьцаанд орох шалтгаан, бэлгийн харьцаанд орсон эсэх

		Бэлгийн харилцаанд орох шалтгаан		
		Архи мансууруулах бодис хэрэглэсний дараа	Найз охин, залуудаа хайртай учраас	Өөрийн хүслээр
Та болон танай найз нөхдийн \14-19 нас\ дунд бэлгийн харьцаанд орсон хүн байгаа юу?	Тийм	14.8%	29.6%	48.1%

Өсвөр насныхны бэлгийн харилцаанд орсон шалтгааныг, хотын захын болын төвийн мөн, их дээд сургуулиар нь харьцуулан үзэхэд гэр хорооллын сургуулийн 9,10,12-р ангийн сурагчдын хувьд хэн нэгний дарамт шахалтаар, архи мансууруулах бодис хэрэглэсний дараа бэлгийн харилцаанд ордог бол, төвийн сургуулийн 9-р ангийн сурагчдын хувьд найз, охин залуудаа хайртай, 1-р курсын оюутан, 12-р ангийн сурагчдын хувьд өөрийн хүслээр бэлгийн харилцаанд ордог. (Хүснэгт-2)

Хүснэгт-2 Өсвөр насныхны бэлгийн харьцаанд орох шалтгаан, сургуулийн нэр, анги, курс

		Ямар шалтгаанаар бэлгийн харьцаанд ордог вэ?				
		Архи мансууруулах бодис хэрэглэсний дараа	Хэн нэгний дарамт шахалтаар	Найз охин, залуудаа хайртай учраас	Өөрийн хүслээр	Мэдэхгүй
Сургуулийн нэр, анги,курс	Захын сургуулийн 9-р анги		50.0%			50.0%
	Захын сургуулийн 10-р анги				12.5%	87.5%
	Захын сургуулийн 12-р анги	50.0%			50.0%	
	Төвийн сургууль, 9-р анги			60.0%	20.0%	20.0%
	Төвийн сургууль, 12-р анги			20.0%	60.0%	20.0%
	1-р курс	20.0%		26.7%	53.3%	

Судалгаанд нийт хамрагсдын хувьд өсвөр насныхан хүсээгүй жирэмслэлт, БЗХӨ/БЗДХ/ДОХ-оор өвчилж, үр хөндөлт хийлгэж, замбараагүй бэлгийн харьцаанд орж байгаагийн шалтгааныг 18,3% нь эрүүл мэндийн хичээлийн хүрээнд энэ талаарх мэдээлэлийг хангалтгүй өгдөг, 26,7% нь эцэг эхийн нөлөөлөл (хараа хяналт сул), 10% нь найз нөхдийн нөлөөлөл, 16,7% нь үерхэж нөхөрлөж байгаа хүнээ буруу сонгосноос шалтгаалдаг гэж үзэж байна.

Кейс №2 Нөхөн үржихүйн эрүүл мэнд

...эцэг эх үр хүүхдүүддээ тавих хараа хяналт сул, гэр бүлийн хүмүүжил муу, эцэг эхтэйгээ нээлттэй, чөлөөтэй ярилцдаггүйгээс өсвөр насныхан эрт бэлгийн харьцаанд орж, хүсээгүй жирэмслэлт, үр хөндөлт, бэлгийн замын халдварт өвчнүүдийг тусч байгаа. Эцэг эхтэйгээ нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн талаар ярилцах хэрэгтэй гэж боддог...

18 настай эрэгтэй.

Эх сурвалж: Фокус бүлгийн ярилцлага. УБ., 2016

ЕБС-ийн сургалтын хөтөлбөрт амьдрах ухааны хичээл (хуриманд бэлтгэх анги, гэрлэлтэд бэлтгэх тусгай хичээл, хуримын өмнөх үерхэл, ханиа сонгох, гэр бүлийн харилцаа г.м)-ийг 73,3% оруулах хэрэгтэй, хэрэггүй гэж 25% хариулсан байна. Энэ нь ЕБС-иудын хичээлийн хөтөлбөрт амьдрах ухааны хичээлийг оруулах хэрэгцээ шаардлага байна гэдгийг харуулж байна. Мөн фокус бүлгийн ярилцлагын үр дүнгээс үзэхэд өсвөр насны 14-16 насны охидын хувьд эсрэг хүйстэнтэйгээ хэрхэн харилцахаа мэддэггүй, ирээдүйн эхнэр\ нөхрөө хэрхэн зөв сонгох талаарх ойлголт байддаггүй учир эдгээр хичээлүүдийг оруулах нь үр дүнтэй, гэж үзэж байна. Харин дээрх амьдрах ухааны хичээлүүдээс алийг нь оруулбал ирээдүйн амьдралд тань илүү хэрэг болох вэ гэсэн асуултанд ярилцлага өгсөн 12 сурагчдын -10 нь гэр бүлийн харилцаа, 2 нь аз жаргалтай гэр бүл гэсэн хариулт өгсөн байна.

АНУ\ Европ	**БНХАУ\ Ази**	**Монгол\Ази**
1982 онд бэлгийн боловсролын талаар дунд сургуулийн сурагчдын эцэг, эхчүүдийн үнэлгээнд судалгаа хийхэд боловсролын хөтөлбөрт бэлгийн анатоми, физиологи, бэлэг эрхтнээ захирч хянах, жирэмслэлт, бэлгийн үйлдэлдээ хүлээх үүрэг хариуцлагын талаар оруулж өгөхийг хүсэж шаардсан байна. Ингээд 1982 оноос бэлгийн боловсрол олгох хөтөлбөрийг боловсруулж дунд сургуулиудад бэлгийн эрүүл ахуй, гэр бүлийн амьдрал, бэлгийн зан үйл, бусадтай харилцах харилцаа зэрэг агуулгын хүрээнд зааж эхэлсэн.	Уламжлалт соёл, ёс заншлын үүднээс бэлгийн амьдралын талаар ярицахыг маш ичгүүр сонжуургүй гэж үзсээр ирсэн хятадууд өсвөр насныханд бэлгийн боловсролыг хаалттай далд аргаар явуулдаг. Харин сүүлийн үед өсвөр үеийнхэн гэмт хэрэг, \ бэлгийн хүчирхийлэл\ ихээр үйлдэх болсны улмаас 2002 оноос эхлэн хятадын ихэнх хот дүүргийн бага дунд сургуульд бэлгийн эрүүл мэндийн боловсрлын хичээлийг оруулж эхэлсэн. Хятадын хувьд өсвөр насныханд бэлгийн боловсрол олгох үйл ажиллагаанд ЕБС чухал үүрэгтэй гэж үздэг. Хичээлээр дамжуулан бэлгийн замын өвчин, бэлгийн сэтгэл зүй, ёс зүй, хайр гэрлэлт, зэрэг өргөн хүрээтэй боловсролыг олгодог байна. Мөн хятад үндэстний хувьд бэлгийн боловсролыг олгох гол хэлбэр нь хүүхэд ойлгоход хялбар комик зураг, гарын авлага зэрэг байдаг байна.	Монгол улсын хувьд гэр бүлийн боловсролыг ЕБС-д эрүүл мэндийн боловсрол, иргэний боловсрол, технологи гэх мэт хичээлүүдээр дамжуулан олгодог ба эрүүл мэндийн хичээлийн хүрээнд бэлгийн боловсрол, гоо сайхан, жирэмслэлт, зөв хооллолт гэсэн агуулгаар хими биологийн \ мэргэжлийн бус\ багш нар хичээлийг заадаг.

Дүгнэлт:
Монгол Улсын хувьд өсвөр үеийнхэнд олгож буй нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсрол олгож буй хэлбэрийг Ази болон Европын өндөр хөгжилтэй улс орнуудтай харьцуулахад өндөр хөгжилтэй улс орнуудын хувьд тусгай хичээлийн хөтөлбөрийн хүрээнд мэргэжлийн байгууллагаар дамжуулан мөн эцэг, эхийн хүсэлт, шаардлагаар дунд сургуулиудад нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсролыг хэд хэдэн үе шаттай олгодог бол, манай улсын хувьд зарим сургуулиудад эрүүл мэндийн хичээлийг хасцан, заримынх нь хувьд ордог ч хангалттай мэдээлэл өгдөггүй, агуулгын хувьд хангалтгүй байгаа зэрэг нь өсвөл үеийнхний дундах хүсэгүй жирэмслэлт, бэлгийн үүрэг хариуцлагагүй байдал, үр хөндөлт, бэлгийн замын халдварт өвчин гэх мэт асуудлуудын шалтгаан нь болж байна. Мөн энэ тал дээр эцэг эхийн үүрэг, хариуцлага чухал байна. жишээ нь: АНУ-ын хувьд өсвөр үеийнхэнд дунд сургуулиар дамжуулан өсвөр үеийнхэнд НҮЭМ-ийн боловсролыг олгоход эцэг эхчүүдийн дуу хоолой хүчтэй нөлөөлсөн байдаг.

Дүгнэлт

Нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсрол дахь гэр бүлийн үүргийг өсвөр насныхны жишээн дээр судалсны үндсэн дээр дараах дүгнэлтэд хүрлээ.

- 14-19 насныхны хувьд НҮЭМ-ийн талаарх ойлголт, мэдээлэл хангалтгүй байна. Ялангуяа 14-16 насныханд НҮЭМ-ийн талаарх ойлголт муу байна.
- Бэлгийн харьцаанд орсон 14-16 насныхан хэн нэгний дарамт шахалтаар, найз охин, залуудаа хайртай учраас ордог бол 17-19 насныхан ихэвчлэн архи мансууруулах бодис хэрэглэсний дараа, өөрийн хүслээр гэх мэт шалтгаанаар бэлгийн харьцаанд орсон. Үүнээс үүдэн өсвөр насныхны дунд үр хөндөлт, жирэмслэлт, гэр бүл болохоос өмнө бэлгийн харилцаанд орох, бэлгийн замаар дамжих халдварт өвчин тусах эрсдэл их байгааг харуулж байна. Энэ нь цаашлаад тэд гэр бүл болоход гэр бүл салалтын гол шалтгаан болдог.
- Өсвөр насныхны хувьд эрүүл мэндийн хичээлийг амьдралд чухал биш гэж үздэг. Үүний гол шалтгаан нь эрүүл мэндийн хичээлийн агуулгын хүрээнд амьдралд бие даан шийдвэр гаргахад хэрэгтэй, ирээдүйд учирч болох саад бэрхшээлүүдийн талаарх ойлголт мэдээллийг өгдөггүй, анги ахих тусам нэг л агуулгаар мэргэжлийн багш, ажилтнууд хичээлийг ордог. Энэ нь эцэстээ хэний буруу вэ? гэвэл эцэг эхчүүдийн хүүхдээ тавих анхаарал сул, багш, сургуультай эргэх холбоо байхгүй, хэрэгцээ шаардлагаа илэрхийлдэггүйтэй холбоотой байна.
- ЕБС-ийн сургалтын хөтөлбөрт энэ талаарх шаардлагатай мэдээллийг хангалттай өгдөггүй, мэргэжлийн бус багш нар эрүүл мэнд, иргэний боловсрол, технологи гэх мэт хичээлүүдээр дамжуулан гэр бүлийн боловсрол олгодог ч хангалтай мэдээ, мэдээлэл өгч чаддаггүй, бөгөөд эцэг эхчүүд нь хүүхдүүдтэйгээ нээлттэй ярилцдаггүй, зааж зөвлөдөггүй, өсвөр насны хүүхдээс хараа хяналтгүй байдаг ба эцэг эхийн үүрэг, хариуцлагаа ухамсарлаагүй байдал нь тэднийг дээрх асуудалд оруулсаар байна.
- Зарим сургуулиудын хувьд эрүүл мэндийн хичээлийг сургалтын хөтөлбөрөөс хассан нь ирээдүйд эцэг, эх болох өсвөр насныхан НҮЭМ-ийн боловсрол авч чадахгүйд хүргэж байна.

Санал зөвлөмж

1. Албан бус сургалт (өсвөр насныханд зөвлөгөө өгөх төв, НҮЭМ-ийн талаарх сургалт)-аар дамжуулан өсвөр үеийнхэнд НҮЭМ-ийн боловсрол олгох.
2. Сургууль болон эцэг эхийн харилцаа холбоог сайжруулах замаар өсвөр үеийнхэнд нөхөн үржихүйн эрүүл мэндийн боловсролыг үр дүнтэй олгох. Жишээ нь: эцэг эхэд нь хүүхэдтэйгээ энэ талаар хэрхэн нээлттэй харилцах, мэдээлэл өгөх, зөвлөх гэх мэт чиглэлээр сургалт явуулах
3. ЕБС-ийн хичээлийн хөтөлбөрт амьдрах ухааны хичээл буюу гэр бүлийн харилцаа, гэр бүл төлөвлөлт, гэр бүлийн амьдрал, гэр бүлийн үүрэг хариуцлага гэх мэт хичээл оруулах.
4. НҮЭМ-ийн боловсролыг ЕБС-ийн сургалтын хөтөлбөрт бие, сэтгэхүй, насанд нь тохирсон агуулгын хүрээнд тодорхой үе шаттай хүргэх. Жишээ нь: 16-18 насныханд бэлгийн үйлдэлдээ үүрэг хариуцлага хүлээх г.м хичээл оруулах
5. Бүх ЕБС-д эрүүл мэндийн хичээлийг мэргэжлийн багш нараар оруулах.
6. Бүх ЕБС НҮЭМ-ийн талаарх шаардлагатай мэдээллийг ганцаарчлан зөвлөгөө өгдөг төв байгуулах
7. Сургуулийн НҮЭМ-ийн хичээлийг хамтарсан багаар \ нийгмийн ажилтан, эмч г.м\ орох
8. Энэхүү илтгэлээр 16-19 насныхны ихэнх хувь нь өөрийн хүслээр бэлгийн харьцаанд ордог гэсэн судалгааны үр дүн гарсан. Иймээс цаашид энэ талаар гүнзгийрүүлж судалгаа хийх хэрэгцээ, шаардлага байна. (Жишээ нь: өсвөр насныхныг өөрийн хүслээр бэлгийн харилцаанд ороход чухал юу нөлөөлөөд байна вэ?)

9. Өсвөр насныхны НҮЭМ-ийн боловсролд эцэг эхийн үүрэг, оролцооны талаар хот, хөдөөгийнхнийг хооронд нь харьцуулсан судалгаа хийх хэрэгтэй гэсэн шинэ шинэ санааг энэхүү илтгэлийн хүрээнд гаргаж байна.

Ном зүй:

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. Бүрэнжаргал Т. "*Гэр бүлийн социологи*" Уб.,2005
2. Намжил Т. "*Монгол гэр бүл*" сэтгүүл Уб., №3 \ 22\ 2005
3. Намжил Т. "*Монгол гэр бүл*" сэтгүүл Уб., №4 \ 32\ 2013
4. Намжил Т. "*Гэр бүлийн уламжлал, орчин үе*" Уб., 2006
5. Цэндсүрэн Т. "*Гэр бүлтэй ажиллах нийгмийн ажил*" - Уб.,2007
6. "*НҮБ-ын Хүн амын сан*" – Уб., 2011
7. Содномпил Ц., Оюунбилэг Ш., Лхайжав Д. **"***Өсвөр үеийнхний эрүүл мэндээ хамгаалах мэдлэг, зан үйл, дадал хандлага*" судалгааны цуврал,
8. Үндэсний статискийн газар, *Нийгмийн үзүүлэлтийн түүвэр судалгаа* – Уб., 2015
9. "*Эрдмийн чуулган-58*" Нийгмийн эрүүл мэндийн салбар хуралдаан- Уб., 2016

II. Англи хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

10. Dittus, P. J.; Jaccard, J.; Gordon, V. V. (1997). *"The impact of African American fathers on adolescent sexual behavior*". Journal of Youth and Adolescence **26** (4): 445–465.
11. Scott, Joseph (1993). *"African American Daughter-Mother Relations and Teenage Pregnancy: Two Faces of Premarital Teenage Pregnancy*.". Western Journal of Black Studies **17** (2).
12. Moore, Mignon; P. Lindsay Chase-Lansdale (2001). *"Sexual Intercourse and Pregnancy among African American Girls in High-Poverty Neighborhoods: The Role of Family and Perceived Community Environment"*. Journal of Marriage and Family **63** (4): 1146–1157.

ҮҮЛЭН ТООЦООЛОЛД СУУРИЛСАН ХАРИЛЦААНЫ СИСТЕМИЙН ХӨГЖҮҮЛЭЛТИЙН СУДАЛГАА

Д.Баясгалан[1], Э.Батцэцэг[2]

[а]И-мэйл: d.baysgalan19@gmail.com

[б]И-мэйл: battsetseg@sict.edu.mn@gmail.com

Хураангуй

Энэхүү судалгааны ажил нь жижиг, дунд байгууллагуудад ашиглаж болох үүлэн тооцоолол суурилсан харилцааны системийг хамгийн сүүлийн үеийн дэвшилтэт технологийн шийдлүүд ашиглан үнэгүй буюу хамгийн бага зардлаар бүтээх юм. Мобайл аппликэйшнд нэвтэрсэн хэрэглэгч өөрийн үүсгэсэн өрөө болон бусад хэрэглэгчтэй харилцах, файл шэйр хийх, тухайн хэрэглэгчийн идэвхтэй горимд байгаа болон бусад мэдээлэлийг авч холбогдох талаар байх юм. Энэхүү судалгааны ажил нь жижиг дунд байгууллагуудад ашиглаж болох үүлэн тооцоолол суурилсан харилцааны системийг хамгийн сүүлийн үеийн дэвшилтэт технологийн шийдлүүд ашиглан, үнэгүй буюу хамгийн бага зардлаар бүтээх юм.

Түлхүүр үг: *мобайл аппликэйшн, чат аппликэйшн*

Үндсэн хэсэг

Оршил

Одоо үед байгууллагын дотоод харилцаанд ашиглах олон төрлийн программ, мобайл аппликэйшн их байгаа боловч тэдгээр нь үнэтэй, үнэгүй сонголт нь хязгаарлагдмал байх гэх мэт асуудлууд тулгардаг. Энэхүү асуудлыг хэрхэн шинэ технологи ашиглан, өөрсдийн хэрэглээнд зориулж ашиглаж болох ямар боломжууд байгааг судалж, өөрийн мэдлэгийн хүрээнд хөгжүүлэлт хийн энэхүү ажлыг хийж гүйцэтгэлээ. Энэхүү мобайл аппликэйшн хэрэглэгчдэд хамгийн бага зардлаар найдвартай, хамгаалалт сайтай, өөрсдийн хэрэглээнд тохирсон дотоод харилцааны мобайл аппликэйшнтэй болох давуу талтай юм.

4. Судалгаа

Судалгаагаар стартапп болон жижиг байгууллагууд одоо трэйнд болж байгаа харилцааны системийн үнэгүй багц түлхүү ашигладаг ба мэдээллээ хадгалах, харах гэх мэт хязгаарлагдмал орчинд тухайн системийг ашигладаг байна. Эдгээрээс үнэгүй багцын хамгийн том сул тал нь хэрэглэгчийн тооны хязгаарлагдмал байдал байдаг ба хүний тоо хэтрэхэд та сар бүр тодорхой хэмжээний үнэ төлөх хэрэгтэй болдог. Жишээлбэл: Hipchat (сар бүр: хүний 2$), slack (сар бүр: хүний 8$), Campfire (4 хүнээс дээш бол сар бүр: хүний 1$)/**1-р зураг**/ ашиглаж буй байгууллагад Монголын нөхцөлд ашиглахад хүндрэлтэй, мөн англи хэлний мэдлэгийн түвшин муу хүмүүст ашиглахад заавал хүнээр заалгах шаардлага гардаг.

	HipChat	Campfire	Slack	Hall	Grove
Team Chat	✔	✔	✔	✔	✔
Private Groups	✔	✔	✔	✔	✔
Individual Chat	✔		✔	✔	✔
Conference Calls		✔			
Video Chat	✔			✔	
Guest Access	✔	✔	*Coming Soon*	✔	✔
Self-Hosted	✔				✔
Mobile Apps	✔	*iOS Only*	✔	✔	*3rd Party*
Price per User	Free; $2	$1	Free; $8	~$3	~$2.50

Зураг 1. *Сар бүр төлөх үнэ болон ашиглаж болох боломжит хэрэглээ.*

5. Хөгжүүлэлт

Мобайл аппликэйшний шаардлагыг хэрэглэгчдийн идэвхтэй горимд байгаа үгүйг мэдэх, хэрэглэгчид дундаа олон нийтэд харагдах боломжтой болон зөвхөн урьсан хэрэглэгчид харах боломжтой өрөө үүсгэж хоорондоо харилцах, хэрэглэгчид хоорондоо файл шэйр хийх болон хэрэглэгчийн дэлгэрэнгүй мэдээлэлийг авах, аппликэйшн хаалттай үед сонордуулга ирэх (notification), хамгийн чухал нь хэрэглэгчид хоорондоо хугацааны алдалгүй өгөгдөл болон мэссеж дамжуулах явдал юм.

Үүний тулд хамгийн хурдан аргаар серверт ачаалал өгөхгүй мэдээлэл солилцох, файл хадгалж болох боломжтой сервер судалж үзсэн. Энэ шаардлагын үүднээс Firebase Realtime database, notification, storage ашиглан мэдээллийг хадгалж дамжуулна. Хэрэглэгч нь мобайл аппликэйшнээ ашиглан бусад хэрэглэгчидтэй холбогдон харилцана. Хэрэглэгчийг админ вэбээс нэмж өгөхөд бүртгүүлсэн мэйлээр нууц үгээ оруулах болон өөрчлөх мэйл очих болно. Ингээд хэрэглэгч мэйл болон нууц үгээр нэвтрэн мобайл аппликэйшн ашиглах боломжтой болно.

IV.

1.1 Сервер

Серверийг Google Firebase-ийн Real-Time database, Storage, Notification, Auth зэрэг олон боломж бидэнд нээлттэй учир сонгон ашиглав. Бид туршилтад Firebase үнэгүй хэрэглэж болох багцийг ашигласан.

1.2 Мобайл аппликэйшн

Мобайл аппликэйшн нь iPhone 4s болон IOS 8.0-оос дээш үйлдлийн системтэй iPhone болон iPad загварын төхөөрөмжүүдэд суулган ашиглах боломжтой.

Бид туршилтад iPhone 5, iPhone 4s, iPhone 6 plus, iPad ашигласан.

2. Хэрэглэгч

2.1 Мобайл аппликэйшнээр мэдээлэл солилцох

Интернет сүлжээнд холбогдсон iPhone болон iPad ашиглан бусад хэрэглэгчтэй мэссэж болон файл солилцох дундаа байршуулах, хэрэглэгч бусад хэрэглэгчээс мэссеж ирэхэд сонордуулга(notification) ирэх үгүйг хаах боломжтой .

Интернет сүлжээнд холбогдсон 5 хэрэглэгч тус тусдаа болон өрөө үүсгэн мэссеж болон файл солилцож туршиж үзэв.

2.3 Мобайл аппликэйшн

Мобайл аппликэйшн нь Swift 3.0 хэл дээр бичигдсэн ба iPhone iPad төхөөрөмж дээр байрлана. Аппликэйшн-ээс upload хийсэн болон мэссежүүд нь шууд сервер дээр автоматаар хадгалагдана. Тэдгээр файлууд болон мэссэжүүдийг хэрэглэгч дурын үг ашиглан хайх. Өөрийн мэссеж, файл, үүсгэсэн өрөө мөн мэдээллийг засварлах, устгах боломжийг олгосон.

Дүгнэлт

Энэ удаад үүлэн тооцоололд суурилсан харилцааны системийн мобайл платформыг амжилттай туршиж 5-аас дээш хэрэглэгч мэдээлэл хоорондоо солилцож туршиж үзэв. Шинэ гарч ирж буй дэвшилтэт технологийн шийдлүүдийг ашиглан хамгийн бага зардлаар бусад төлбөртэй адил аппликэйшнүүдийн боломжууд агуулсан аппликэйшн хамгийн бага зардлаар өөрийн орны хэл дээр хийх боломжийг судалж гүйцэтгэв. Үр дүнгээс харахад бидэнд шинэ технологиудыг ашиглан бусад адил төстэй системээс дутахааргүй ажиллагаатай систем бүтээх бүрэн боломж бололцоо одоо үед байна гэх дүгнэлтэд хүрэв.

Ашигласан материал

www.google.mn
www.stackoverflow.com
https://www.cocoacontrols.com/
https://www.raywenderlich.com/
https://firebase.google.com
https://github.com/slackhq/SlackTextViewController

ХИЙСВЭР БОДИТ ОРЧИН АШИГЛАН, ТҮҮХИЙН МЭДЛЭГ ОЛГОХ ХИЧЭЭЛ

Б.Тогтохтөр[21], Б.Хоролсүрэн[2], Л.Анхбаяр[3]

ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн Технологийн Сургууль, Дизайны салбар
togtohturb@gmail.com, bm.khorol@gmail.com
ankhaa.ankhaa94@gmail.com

Хураангуй

Виртуал реалити буюу хийсвэр бодит орчин нь өнөөдөр дэлхийн түвшинд ахицтай судлагдаж буй технологи ба ойрын ирээдүйд энэхүү технологи дээр суурилсан контент, агуулга нь эрчимтэйгээр нэмэгдэх төлөвтэй байна. 5-10 жилийн дотор гэхэд өндөр үзүүлэлт бүхий компьютерийн үнэ буурч, виртуал реалити төхөөрөмжийн үнэ мөн даган буурч хүн бүрийн өдөр тутмын хэрэглээ болох хандлагатай байна. Иймээс Монголд энэ технологид суурилсан дижитал контентээр өөрсдийн өв соёл, түүхийг ирээдүй хойчдоо өвлүүлэн үлдээх үндсийг тавина. Хийсвэр бодит орчин нь боловсролын салбарт хэрхэн ашиглагдах тал дээр дэлхийн түвшинд судалгаа тодорхой хэмжээгээр хийгдэж ирсэн. 1982 онд профессор Томас А. Фурнесс нь цэргийн хэрэглээ, сургалтанд анх төсөл боловсруулсан ба уг төсөлд онгоц нисгэх симуляцийг танилцуулан бүтээснээр хийсвэр бодит орчны гарааг тавьсан гэж үздэг[1]. Харин өнөөдөр виртуал технологи нь улам хөгжиж ирсэн ба үүн дээр суурилсан хэд хэдэн төхөөрөмж бүтээгдэж гарсан байгаа. Тухайлбал, 2014 оноос Чех Улсын Опава хотын сургуульд хийсвэр бодит орчин ашиглан геометр, биологи зэрэг хичээлийг хэрхэн заахад анхааран судалгаа явуулж эхэлсэн. Түүхийн хичээлийн хувьд хичээлийг хэрхэн явуулах мөн сурагчдын сурах аргазүйтэй хэрхэн холбох талаао цаашид судалгаа явагдаж байгаа ба сурагчид бие даан хичээл үзэх боломжийг хийсвэр бодит орчин нь өгч чадна гэж үзэж байна.

Түлхүүр үг: *виртуал реалити, түүхийн хичээл, сурах арга зүй*

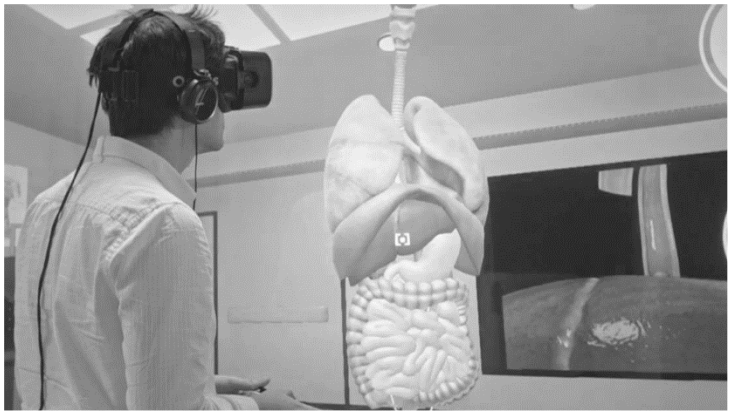
Удиртгал

Мэдээллийн технологи өндөр хөгжсөн өнөө үед манай иргэд боломжит бүх сувгаар мэдээлэл хүлээн авах болсон хэдий ч үндэсний уламжлалт ёс заншлаа хадгалсан, Монголын түүх, соёлын холбогдолтой бүтээлүүдийн эзлэх хувь хэмжээ бага байгаа нь хүүхэд залуучуудын төлөвшилт, хүмүүжил, Монголын соёлын өвөрмөц төрх байдлыг дархлаажуулахад учир дутагдалтай байна.
Үүнээс үндэслэн виртуал бодит орчин дахь түүхийн мэдлэг олгох хичээлийг дэвшүүлсэн. Түүхэнд болсон томоохон үйл явдлуудаас сонгон авч хийсвэр бодит орчинд танилцуулснаар сурагчид түүхэн явдлын талаарх мэдээллийг илүү сайнаар, үлдэцтэйгээр авах төдийгүй түүхийг мэдрэх боломж олгоно.

1. Хийсвэр бодит орчин, түүнийг боловсролын салбарт ашиглах нь

Ерөнхий боловсролын сургууль дахь виртуал реалити технологийн хэрэглээний талаар статистик мэдээлэл хэдийгээр дутагдалтай байгаа ч zSpace, AlchemyVR, Immersive VR Education зэрэг боловсролын салбарт чиглэгдсэн виртуал технологийн компаниуд нэмэгдэж байгаа нь цаашдын судалгаа болон дэвшилд нөлөөлнө. Энэхүү боловсролын салбарт чиглэгдсэн виртуал реалитигийн төслүүд нь одоогоор гол төлөв шинжлэх ухааны хичээлүүд рүү биологи, анатоми, геологи, одон орон судлал зэрэг дээр түлхүү чиглэгдэж байна.

[21] Батболд Тогтохтөр, оюутан, судалгааны чиглэл: виртуал технологи, 3D загварчлал, сургалтын арга зүй
[2] Баянмөнх Хоролсүрэн, оюутан, судалгааны чиглэл: виртуал технологи, 3D загварчлал, сургалтын арга зүй
[3] Лхагвасүрэн Анхбаяр, оюутан, судалгааны чиглэл: виртуал технологи, 3D загварчлал, сургалтын арга зүй



Эх сурвалж: a101, Virtual Reality of Human Anatomy
Зураг.1 Анатомийн виртуал хичээл

Боловсролын бусад салбарын хувьд архитектур, түүхэн дурсгалт байгууламжийг босгох, уран зохиол мөн төслүүд дээр тодорхой хэмжээгээр судалгаа хийгдэж байна. 2014 онд "Мендел дүрмийн сургууль" **-иас гаргасан "**The World of Comenius" хичээл нь үүний тод жишээ юм. Уг хичээлд биологи болон анатомийн хичээлийг голчилж заасан ба хүүхэд сурагч нар маш түргэн дасан зохицсон болно[2].

1.1 Сурагчдын мэдээлэл хүлээн авалт

Сурагчдын мэдээлэл хүлээн авалт болон сурах арга барилыг судалсан 71-ээс илүү арга барил байдаг гэж Лондонгийн сургалт, ур чадварын судалгааны төвөөс гаргасан байдаг[3]. Эдгээр олон арга барилаас хийсвэр бодит орчинд харах, сонсох зэрэг мэдрэхүйг бүхэлд нь тооцон заах нь тохиромжтой эсэхийг тодорхойлж болно. Хичээл сурах арга барилын онол нь 1970-аад онд их судлагдаж эхэлсэн ба орчин үеийн боловсролд их нөлөөлсөн юм.
Эдгээр онол:

- Валтер Бурк Барбын загвар (Learning Modalities – Walter Burk Barb)
- Нейл Флемингийн VAK/VARK загвар (Neil Fleming's VAK/VARK model) зэрэг хамаарна.

Хэдийгээр заах арга барилд суурилсан судалгаа, онол олон байгаа ч сурагчдад хэр үлдэцтэй байгааг судалж гаргасан олонд хамгийн их танигдах онол нь "Эдгэр Дейлийн сургалтын онол" юм.
Эдгар Дейл Америкийн нэрт багш байсан ба тэрээр 1946 онд "*Cone of Experience/Learning"* буюу "Туршлагын/Сургалтын Конус" хэмээх сургалтын онолыг аудио-визуал арга барилын номдоо танилцуулжээ. Түүний санаачилснаар хэрхэн мэдээлэл авч байна, тэрхүү арга барилаас шалтгаалан мэдээлэл хэр үлдэцтэй байхыг тодорхойлж чадна гэж үзсэн.



Эх сурвалж: Corpuz, B., & Salandanan, G. (2011). Principles of Teaching 1

Зураг 2. *Сурагчдын сурах арга барилын конус, Эдгар Дейл*

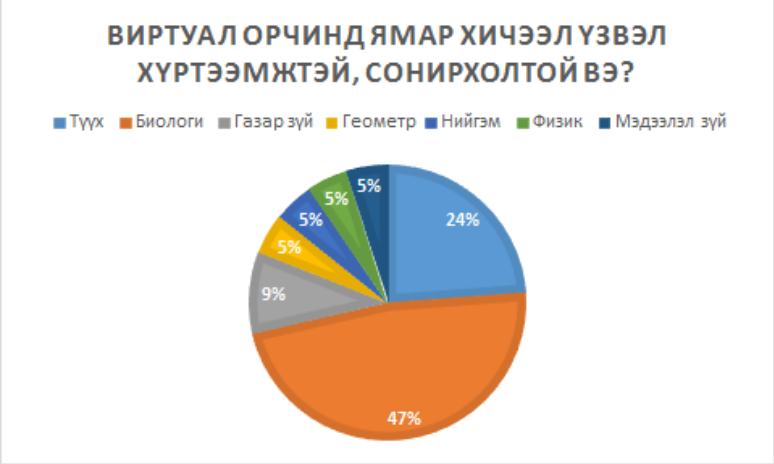
Үүнээс үзэхэд уламжлалт хичээлээр сурагч нь зөвхөн унших болон сонсох түвшинд сурах ба хамгийн ихдээ хичээлийн 20%-г ойлгох бол виртуал реалити нь харсан, сонссон зэрэг мэдрэмжийг хамрах тул хичээл заахад 50% хүртэлхийг ойлгож чадах учир виртуал хичээлээр сурахад тохиромжтой гэж үзэж байна.

1.2 Хийсвэр бодит орчинг түүхийн хичээлд ашиглах нь

Виртуал реалитийг хичээл болгон заахад нэн тэргүүнд сурагчдад шууд хичээл үзүүлэхэд хэр тохиромжтой гэдэг талаас судалгаа хийх шаардлага гарсан ба мөн сурагчдын дунд сонирхол, виртуал реалитигийн талаарх мэдээлэл байгаа эсэхийг тодорхойлох шаардлага гарсан. Сургуулийн сурагчдаас судалгаа авсны үр дүнд дийлэнх хувь нь биологи, түүхийн хичээлийг сонирхон судалбал сонирхолтой гэж үзсэн ба түүхийн хичээл дотроо дайны тухай (41%) болон 13-р зуун (37%) гэсэн сэдвээр хичээл үзвэл сонирхолтой гэж үзсэн.



Зураг 3а. *Нийслэлийн 2-р сургуулийн 9-р ангийн сурагчдаас авсан судалгааны үр дүн (2016)*



Зураг 3б. *Нийслэлийн 2-р сургуулийн 9-р ангийн сурагчдаас авсан судалгааны үр дүн (2016)*



Зураг 3в. *Нийслэлийн 2-р сургуулийн 9-р ангийн сурагчдаас авсан судалгааны үр дүн (2016)*

2. Виртуал реалити

Виртуал реалити (*Virtual Reality***)** буюу VR гэдэг нь программ хангамж ашиглан, бодит зураглал, дуу авиа болон бусад жинхэнэ орчинд мэдэрч болох мэдрэхүйг хийсвэр орчинд дуурайлган гаргах технологи юм. Хэрэглэгчийг хийсвэр эд зүйлс, объектэй харилцаатай болгож, интерактив байдалд хүргэснээр хэрэглэгчийг тухайн орчинд байлгана. Виртуал реалити төхөөрөмж ашиглаж байгаа хүн бол хийсвэр ертөнцөд өөрийн хүссэнээр толгойгоо эргүүлж харах болон алхаж, аялах боломжтой. Энэхүү төхөөрөмж нь *Head Mounted Display* буюу HMD гэгддэг ба нүдний өмнө байрлуулсан дэлгэцтэй шил юм. Шилнээс гадна хүний жинхэнэ орчин дахь байрлал хөдөлгөөнийг хянаж бичих чадвартай тусгай төхөөрөмж буюу *Positional tracking system* нь виртуал реалитийг илүү бодит болгож өгдөг ба үүнийг бүрэн VR гэж үзнэ. [4]

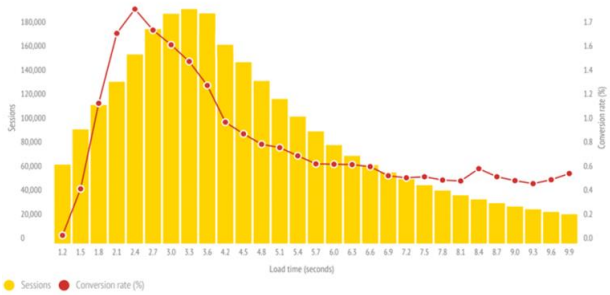
2.1 Виртуал орчин дахь UI болон интерактив байдал

Виртуал хичээл дотор интерактив байдал гаргахын тулд *User Interface (UI)* болон *User Experience (UX)* дээрх судалгаа шаардлагатай. Виртуал орчин дахь хэрэглэгчийн интерфейс нь 3D орчинд орших тул 2D болон 3D байж болно. Хэрэглэгчдэд интерфейс хэрхэн харагдах, интерфейсийн объектууд хаана байрлахаас шалтгаалан хэд хэдэн төрөлд хуваана. Хамгийн түрүүнд хэрэглэгч болон интерфейсийн хоорондын зайг зөв тооцон үзэх шаардлагатай. Хэт хол тавьсан тохиолдол бүрэлзэж харагдах ба хэрэглэгчээс фокусын цэг холдох тусам харахад жигд бус бэрхшээлтэй болно.

Виртуал Реалити төхөөрөмж болох Oculus Rift нь хүний нүдэнд тохируулж босоо байдлаар 90 градусын харах өнцөгийг бүрдүүлдэг ба Oculus-ийн санаачилгаар хэрэглэгчийн интерфейс нь хэрэглэгчээс 2-3 метрийн зайнд байрлавал зохистой гэж заасан. Мөн хамгийн чухал гэсэн мэдээлэл, тохиргоог харааны дунд 1/3 хэсэгт байрлуулбал зохистой.

Программын хэрэглэгчийг интерактив болгохын тулд программчлалаар тухайн хэрэглэгчид зориулан өгөх шаардлага гарсан. Виртуаль реалити нь харьцангуй шинэ технологи тул өнөөгийн байдлаар үүнд зориулж бэлэн бичсэн код кодчлол байхгүй ба өөрсдөө бичих шаардлага гарсан. Кодыг C# программчлалын хэлээр бичихээр шийдсэн.

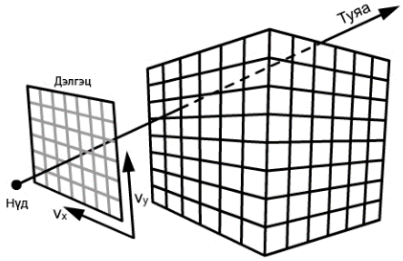
Виртуал орчинд меню болон хичээлийн агуулга хооронд навигаци хийж шилжих хугацааг бодох хэрэгтэй. Үүний тулд вэб болон мобайл аппликейшн рүү хүний дундаж харах хугацаанд тулгуурлан шийдсэн болно. Судалгаанаас харахад хүн аливаа аппликейшн ачаалах үед (Зураг. 3) 2.1-ээс 2.4 секундийн турш анхаарлаа хандуулдаг ба виртуал хичээлийн меню, агуулга хооронд шилжих хугацааг үүгээр тодорхойлсон. Гэвч энэ нь мобайл аппликейшн буюу 2 хэмжээст зураглал дээрх судалгаа ба 3 хэмжээст орчинд хэр зэрэг нөлөөлөн, өөрчлөгдөх тал дээр цаашид судалгаа хийх шаардлагатай байна.



Эх сурвалж: SOASTA – Tammy Everts

Зураг.4 *Ачааллын үеийн хүний анхаарлын хугацаа*

Хичээлийн интерактив байдлыг гаргахад RayCasting буюу туяа тусгах арга ашигласан болно. Үүнд аливаа объектоос тухайн нэг чиглэлд зураасан туяа тусгах ба энэ туяа нь аливаа объектыг мөргөж, хүрч байгаа эсэхийг хянаснаар тэрхүү объект нь үйлдэл хийх үгүйг, материал өөрчлөгдөх үгүйг зааж өгнө.



Эх сурвалж: Marc Levoy - Display of Surfaces From Volume Data

Зураг.5 *Виртуал орчинд туяа тусгах нь / Raycasting*

2.2 Түүхийн хичээл

Сурагчдын нарын сонирхол болох дайн болон Монголын түүх гэсэн үүднээс авч үзэн “Халх голын дайн” сэдвээр төсөл хийхээр шийдсэн ба түүхийн талаас судалгаа хийх шаардлага гарсан. Түүхийн ном, бичвэр болон музейгээс мэдээлэл цуглуулж бэлтгэсэн [5]. Сурах арга барил болон түүхийн судалгаан дээр үндэслэн хичээлийн ерөнхий бүтцийг гаргасан. Түүхийн хичээл дотроо түүхэн объектуудыг харж тэдний талаар мэдээлэл авахын тулд түүхэн эдлэл хэрэгсэл, тухайн дайнд хэрэглэгдэж байсан тоног төхөөрөмж, цэрэг зэвсэг зэрэг объектуудын судалгаа хийж, үүнд тулгуурлан 3 хэмжээст моделиуд хийсэн.



Зураг 6. *Хичээлд хэрэглэгдэх 3 хэмжээст модель*

Хичээл доторх бас нэгэн хэсэг нь виртуал музей ба виртуал музейн загварыг гаргахад хэрэглэгчийн хэмжээг гаргаж харьцаан дээр анхаарсан. Хичээл нь ЕБС-н 9-р ангийн сурагчид болох 15-16 насны сурагчдад зориулагдаж байгаа тул Нийгмийн эрүүл мэндийн хүрээлэн, Эрүүл Мэндийн Яам, ЭМШУИС–аас гаргасан 7-16 насны сурагчдын дундаж өндрийн судалгаан дээр тулгуурлан хийсэн.

Хүснэгт 1. 7-16 насны хүүхдийн бие бялдрын өсөлтийн улсын дундаж үзүүлэлт

Нас	N	Биеийн жин (кг) M±m	Биеийн өндөр (cm) M±m	Цээжний тойрог (cm) M±m
Эр				
7	1175	21.97±0.87	117.89±0.19	57.05±0.09
8	1237	24.0±0.95	122.25±0.17	58.55±0.08
9	1230	25.82±0.1	126.47±0.17	59.9±0.09
10	1274	28.49±0.13	131.32±0.18	61.78±0.11
11	1235	30.69±0.14	135.53±0.19	63.09±0.1
12	1246	34.04±0.14	140.55±0.2	65.0±0.1
13	1221	37.7±0.19	146.02±0.27	67.18±0.12
14	1219	42.61±0.22	152.33±0.27	69.88±0.14
15	1210	48.44±0.22	159.92±0.25	73.24±0.14
16	1208	53.11±0.23	164.71±0.23	76.44±0.15
Эм				
7	1189	21.04±0.08	116.6±0.17	55.3±0.09
8	1287	23.19±0.08	122.3±0.19	56.88±0.09
9	1249	25.07±0.1	125.97±0.18	58.340.09

Хүснэгт 1. Үргэлжлэл

1	**2**	**3**	**4**	**5**
10	1229	27.83±0.13	131.38±0.2	60.19±0.11
11	1221	30.83±0.16	136.22±0.22	61.77±0.11
12	1205	35.18±0.19	142.36±0.24	64.3±0.13
13	1233	39.71±0.19	148.35±0.21	66.59±0.13
14	1244	45.01±0.2	152.82±0.19	69.08±0.13
15	1231	48.75±0.19	155.83±0.18	70.74±0.13
16	1216	51.23±0.19	157.0±0.17	71.83±0.14

Эх сурвалж: Нийгмийн эрүүл мэндийн хүрээлэн, Эрүүл Мэндийн Яам, ЭМШУИСургууль, 2008

Виртуал музей доторх харагдах объектуудыг хэрэглэгчтэй зохицсон харьцааны дагуу хийсэн ба интерьер, дотоод заслын хэмжээг олон улсын стандартын дагуу хийсэн. Виртуал музейн дотор хэрэглэгч нь гарын удирдлага ашиглан өөрийн хүссэнээр чиглэж музейн үзмэрүүд үзэх боломжтой.



Зураг 8. *Хичээл доторх виртуал музейн хэсгээс*

Дүгнэлт

- Хийсвэр бодит орчин буюу виртуал реалити нь харьцангуй шинэ технологи ба судалгааг хичээлийн сэдэв буюу түүх, сурагчдын хичээл сурах арга барил, виртуал технологи, мөн дизайны талаас судалгаа шаардагдсан. Виртуал хичээлийг сурагч үзсэнээр харах, сонсох зэрэг хичээлийн суралцах хэрэгслүүдийг нэг дор нэгтгэж сурагчдын ойлгох процессыг эрчимжүүлж чадна. Сурах уламжлалт арга барил буюу зөвхөн ном, текст ашиглан түүхийн хичээл заахад сурагчдын сонирхол багасах хандлага илэрдэг. Харин виртуал хичээлд сурагчид өөрсдөө хүссэн хэсэг, сэдэв, бүлгийг үзэх боломжтой. Мөн сурагчид ганцаараа үзэх боломжтой ч багш нартай хамт ижил орчин харж болох тул олныг хамарсан орчинд хичээл зааж болно. Хичээл үзсэнээр богино хугацаанд их хэмжээний мэдээлэл хүргэж байгаагаараа энэ нь уламжлалт арга барилаас давуу ба цаашдаа сургалтын орчинд илүү их боломж нээж өгнө. Энэхүү судалгаа болон төслийн үр дүнд Монголын түүхийн бусад сэдвээр цаашид виртуал хичээл хийх боломжийг нээж өгч байгаа юм.

Ашигласан ном, хэвлэл

1. *Jasonjerald, The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality - Morgan & Claypool Publishers, 2015*
2. *Tomas Mariancik, The World of Comenius, Mendell Grammar School, 2014*
3. *Coffield, Frank; Moseley, David; Hall, Elaine; Ecclestone, Kathryn (2004). Learning styles and pedagogy in post-16 learning: a systematic and critical review (PDF). London: Learning and Skills Research Centre.*
4. *Chesher, Chris (1994). "Colonizing Virtual Reality: Construction of the Discourse of Virtual Reality". Cultronix.*

ЦАХИЛГААН ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ҮГ ХЭЛЛЭГ, НЭР ТОМЬЁОГ МОНГОЛ ХЭЛНЭЭ ОРЧУУЛАХ НЬ

Бакалавр оюутан: Э.Энхтүшиг

Удирдагч багш: Ц.Эрдэнэзаяа (Ph.D)
e-mail:enkhtushig_0906@yahoo.com

Хураангуй

Бид илтгэлдээ хятад хэлний цахилгаан эрчим хүчний үг хэллэг, нэр томьёог ЭХС-ийн Цахилгаан хангамж (2+2) хөтөлбөрийн мэргэжлээр суралцаж буй оюутнуудад зориулсан “Цахилгаан эрчим хүчний хятад хэл” бүтээлээс нийт 100 үг хэллэг, нэр томьёо түүвэрлэн, монгол хэлнээ хэрхэн орчуулж буйг тодруулахыг зорилоо.

Түлхүүр үг: эрчим хүч, үг хэллэг, нэр томьёо, орчуулга

Оршил

Цахилгаан эрчим хүчний салбар нь бүхий л салбарт чухал үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд техник технологийн дэвшлийн шинэ эрин үеийг цахилгаан эрчим хүчгүйгээр төсөөлөхийн аргагүй.

Сүүлийн жилүүдэд манай улсын гадаад харилцаа өргөжиж, дэлхийн олон улс оронтой дипломат харилцаа, гадаад худалдаа, эдийн засаг, шинжлэх ухаан, нийгэм соёлын бүхий л хүрээнд хамтран ажиллаж байна. Үүнийг дагаад гадаадын хөрөнгө оруулалт өсөн нэмэгдэж, цахилгаан эрчим хүчний тоног төхөөрөмж ихээр орж ирж байгаагийн дийлэнх нь БНХАУ-аас орж ирж байна.

Иймд инженерийн мэргэжлээр тэр дундаа эрчим хүчний мэргэжлээр сурч буй оюутан залуус бидний хувьд салбарынхаа үг хэллэг, нэр томьёог зөв оноож монгол хэлнээ орчуулж ойлгох явдал чухал юм.

Шинжлэх ухаан техникийн салбарын сэдвийг орчуулах явцад нэр томьёоны орчуулга онцлох байр эзэлдэг. Нэр томьёо гэдэг нь тусгай үг биш харин тусгай үүрэгтэй үг учир тэрхүү үүргийг зөв оноож орчуулах нь тун чухал байдаг.

Бид илтгэлдээ ЭХС-ийн Цахилгаан хангамж (2+2) хөтөлбөрийн мэргэжлээр суралцаж буй оюутнуудад зориулсан “Цахилгаан эрчим хүчний хятад хэл” бүтээлээс нийт 100 үг хэллэг, нэр томьёо түүвэрлэн орчуулгын талаас нь судалж, хос нэршилтэй нэр томьёог эрдэмтэн Ч.Зундуйсүрэн, Д.Дашпүрэвийн “Шинжлэх ухаан, техникийн тайлбартай толь бичиг” 2006, Х.Цагаан “Цахилгаан эрчим хүчний мэргэжлийн нэр томьёо, хэллэгүүд” 2012, “Гүүш хятад-монгол” цахим зэрэг толь бичгүүдэд монгол хэлнээ хэрхэн оноон, орчуулж буйг тодруулахыг зорилоо.

Үндсэн хэсэг

Нэг. Эрдэмтэн Г.Аким “Орчуулга гэж нэг хэлний хэрэглүүрээр илэрхийлсэн зүйлийг нөгөө хэлний хэрэглүүлээр үнэн зөв илэрхийлэхийг хэлнэ”хэмээн тодорхойлжээ.

Эрдэм шинжилгээ болон шинжлэх ухаан техникийн сэдвийг орчуулах явцад нэр томьёог хэрхэн зөв орчуулах вэ? гэсэн асуудал гарч ирдэг. Нэр томьёо нь янз бүрийн ухагдахууны нэр болж шинжлэх ухаан, техникийн салбарт өргөн хэрэглэгддэг.

Нэр томьёог орчуулахад орчуулагч хүний орчуулгын уран чадвараас гадна, тухайн орчуулж буй салбарын мэдлэг зайлшгүй чухал байдаг.

Нэр томьёог орчуулахад дараах аргуудыг гол төлөв хэрэглэдэг. Үүнд:

- үгсийн сангийн үүднээс таарч тохирох үг эх хэлнээсээ сонгон орчуулах арга

- галигчлан буулгах буюу зээлдэх арга
- хуулбарлах буюу үгчлэн орчуулах арга
- дүйх нэр томьёоны бүтцийн нэг хэсгийг үгчлэн орчуулж, нөгөө хэсгийг галиглан буулгах арга
- үгсийн сангийн бололцоотой хоёр хувилбарын аль нэгийг сонгон авах арга

Бид “Цахилгаан эрчим хүчний хятад хэл” бүтээлээс түүвэрлэсэн хятад хэлний100 үг хэллэг, нэр томьёог монгол хэлнээ хэрхэн орчуулж буйг ангилал тус бүрээр авч үзэв.

1. Үгсийн сангийн үүднээс таарч тохирох үг эх хэлнээсээ сонгон орчуулах арга:

Энэ нь хамгийн түгээмэл арга болно. Үгийн сангаас тохирох үг олон орчуулахад хэлбэр бүтцээрээ гадаад нэр томьёотой дүйх албагүй. Цахилгаан эрчим хүчний салбарын үгсийн сангийн үүднээс таарч тохирох үг эх хэлнээсээ сонгон орчуулсан нэр томьёо. Жишээ нь:

Хүснэгт 1.

№	Хятад	Монгол	Англи	Орос
1	**隔离开关**	**Тусгаарлагч**	Disconnectors	Разъединители
2	**避雷器**	**Аянга зайлуулагч**	Lightning arrester	Молниеотвод
3	**接地开关**	**Газардуулагч**	Earthing switch	Заземлитель
4	负荷	**Ачаалал**	Load	Нагрузка
5	**架空**线路	**Агаарын шугам**	Overhead lines	Воздушная линия

2. Галигчлан буулгах буюу зээлдэх арга:

Оноосон нэрийг гол төлөв галиглах ба үсэглэх аргаар буулгадаг. Галиглах гэдэг өөрийн хэлний үсгийг ашиглан гадаад хэлний үгийн авиаг тэмдэглэхийг хэлдэг бол үсэглэх нь гадаад хэлний үгийн үсэг бүрийг өөрийн хэлний үсгээр орлуулан бичихийг хэлдэг.

Цахилгаан эрчим хүчний салбарын галигчлан буулгасан нэр томьёо. Жишээ нь:

Хүснэгт 2.

№	Хятад	Монгол	Англи	Орос
1	马达	**Мотор**	Motor	Мотор
2	**透平**	**Турбин**	Turbine	Турбины
3	**瓦特**	**Ватт**	Watt	Ватт
4	**欧姆**	**Ом**	Ohm	Ом

Хятад хэлний цахилгаан эрчим хүчний үг хэллэг, нэр томьёоны хувьд орос, англи ер нь гадаад хэлнээс зээлдэн авсан нэр томьёо ховор байдаг. Үүгээрээ хятад хэлний зөвхөн цахилгаан эрчим хүчний ч бус бусад салбарын нэр томьёоны орчуулгын онцлог харагдаж байна.

3. Хуулбарлах буюу үгчлэн орчуулах арга

Энэ нь нэр томьёог ерөнхий нэрийтгэл утгаар нь шууд загварчлан буулгадаг арга юм. Нийлэмж үгээс бүтсэн болон шинээр орж ирж буй нэр томьёог хуулбарлан орчуулах хандлага их байдаг.

Цахилгаан эрчим хүчний салбарын хуулбарлах буюу үгчлэн орчуулсан нэр томьёо. Жишээ нь:

Хүснэгт 3.

№	Хятад	Монгол	Англи	Орос
1	**电磁波**	**Цахилгаан соронзон долгион**	Electromagnetic wave	Электромагнитная волна
2	**负荷中心**	**Ачааллын төв**	Load center	Центр тяжести груза
3	**磁感**线	**Соронзон индукцийн шугам**	Magnetic induction line	Линия электро-магнитной индукции
4	**地下**线路	**Газар доогуурх шугам**	Underground lines	Подземные линии
5	**特高**压	**Хэт өндөр хүчдэл**	Ultra high voltage	Сверхвысокое напряжение

4. Дүйх нэр томьёоны бүтцийн нэг хэсгийг үгчлэн орчуулж, нөгөө хэсгийг галиглан буулгах арга

Энэхүү аргаар ерөнхийдөө холбоо үгээс бүтсэн нэр томьёог орчуулдаг. Холбоо үгийн нэг хэсгийг үгчлэн орчуулж, бусад хэсгийг галигчлан буулгадаг.

Цахилгаан эрчим хүчний салбарын дүйх нэр томьёоны бүтцийн нэг хэсгийг үгчлэн орчуулж, нөгөө хэсгийг галиглан буулгасан нэр томьёо. Жишээ нь:

Хүснэгт 4.

№	Хятад	Монгол	Англи	Орос
1	**自由电荷**	**Чөлөөт электрон**	Free electron	Свободныи электрон
2	**汽轮机**	**Уурын турбин**	Steam Turbine	Паровая турбина
3	**水轮机**	**Усан турбин**	Hydraulic Turbine	Водянае турбина
4	**电力系统**	**Цахилгаан эрчим хүчний систем**	Power Systems	Энергосистем
5	**正弦波**	**Синуслаг долгион**	Sine wave	Синусоида волна

5. Үгсийн сангийн бололцоотой хоёр хувилбарын аль нэгийг сонгон авах арга:

Энэ нь олон хувилбараар орчуулсан байдаг нэр томьёоноос сонгон хэрэглэх арга юм. Галигчлан буулгах аргаар орчуулах, Үгсийн сангийн үүднээс таарч тохирох үгээр орчуулах, хуулбар аргаар орчуулах зэргээр нэг нэр томьёонд орчуулгын онол хувилбар оногдох нь бий.

Цахилгаан эрчим хүчний салбарын үгсийн сангийн бололцоотой хоёр хувилбарын аль нэгийг сонгон авсан нэр томьёо. Жишээ нь:

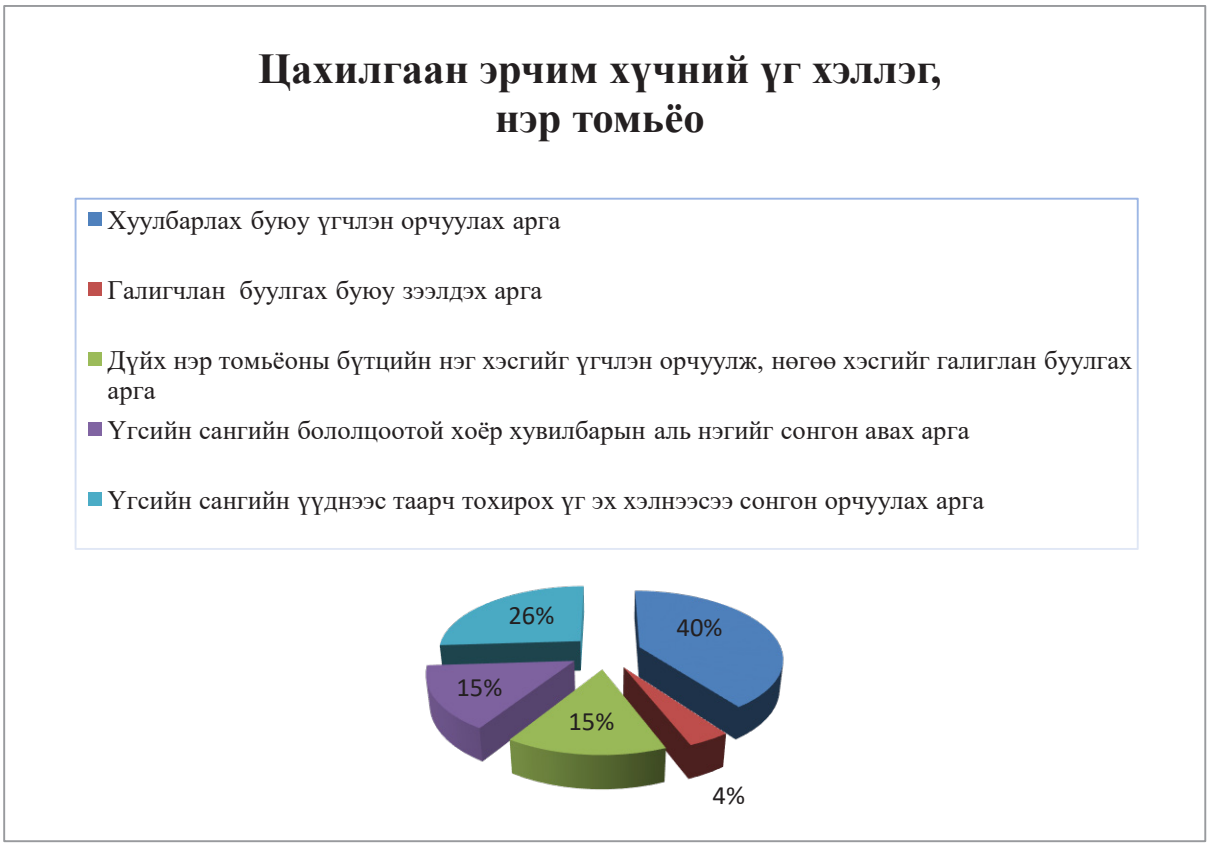
Хүснэгт 5.

№	Хятад	Монгол	Англи	Орос
1	**发电机**	**Цахилгаан үүсгүүр (Генератор)**	Generator	Генератор
2	**变压器**	**Хувьсгуур (Трансформатор)**	Transformer	Трансформатор
3	**石油**	**Газрын тос (Нефть)**	Petroleum	Нефть
4	**锅炉**	**Уурын тогоо (Бойлуур)**	Boiler	Бойлер, Котел
5	**继电器**	**Сэлгүүр (Реле)**	Relay	Реле
6	**涡轮机**	**Хоолой (Турбин)**	Turbine	Турбина

Цахилгаан эрчим хүчний салбарын нэр томьёог орчуулгын талаас нь авч үзэхэд үгчлэх буюу хуулбарлах аргаар орчуулагдсан нэр томьёо дийлэнх буюу 40 хувийг эзэлж байгаа бол галигчлах аргаар хамгийн цөөн буюу 4 хувийг эзэлж байна.

Сонгон авсан нийт цахилгаан эрчим хүчний нэр томьёо ямар орчуулгын аргаар орчуулагдаж байгааг графикаар хувьчлан үзүүлбэл:

График 1.



Графикаас харахад цахилгаан эрчим хүчний салбарын нэр томьёонд хос нэршилтэй нэр томьёо цөөнгүй хувийг эзэлж байна.

Хоёр.“Шинжлэх ухааны нэр томьёог журамлахад хос нэр томьёо байхыг аль болох хориглох нь зүйтэй. Хос нэр томьёо хэлний цэгцэд харштай, нэр томьёо журамлагдахын хэрээр хос нэр томьёо цөөрнө” гэж эрдэмтэн судлаач Ц. Өнөрбаян үзжээ.

Бид нийт түүвэрлэсэн хятад хэлний 100 үг хэллэг, нэр томьёог монгол хэлнээ орчуулгын үгсийн сангийн бололцоотой хоёр хувилбарын аль нэгийг сонгон авах аргаар орчуулагдсан нийт 10 жишээг сонгон авч, эрдэмтэн Ч.Зундуйсүрэн, Д.Дашпүрэвийн “Шинжлэх ухаан, техникийн тайлбартай толь бичиг” 2006, Х.Цагааны “Цахилгаан эрчим хүчний мэргэжлийн нэр томьёо, хэллэгүүд” 2012, “Гүүш хятад-монгол” цахим толь зэрэг толь бичгүүдэд монгол хэлнээ хэрхэн оноон, орчуулж буйг харьцуулан авч үзлээ.

Хүснэгт 6.

№	Хятад	Монгол Улсын нэр томьёоны стандарт	“Гүүш хятад-монгол”	“Шинжлэх ухаан, техникийн тайлбартай толь бичиг”	“Цахилгаан эрчим хүчний мэргэжлийн нэр томьёо, хэллэгүүд”	**Санал**
1	发电机		Цахилгаан үүсгүүр, үүсгэгч	Үүсгүүр, генератор, женам1	Генератор	**Цахилгаан үүсгүүр**
2	变压器		Трансфор-матор, хүчдэл өөрчлөгч, хувьсгуур	Хувьсгуур, трансформатор	Трансфор-матор	**Хувьсгуур**
3	锅炉	Зуух	Уурын тогоо, буцалгагч, Буцалгуур	Зуух, тогоо, буцалгуур, Котел, ууршуулагч, буцалгуур, зуухан генератор		**Зуух**
4	继电器		Сэлгүүр	Реле, эрлээ, дэвх, шилжүүр	Реле	**Сэлгүүр**
5	**石油**	Газрын тос	Нефть, газрын тос, чулуун тос	Нефть, газрын тос		**Газрын тос**

6	电动机		Мотор, хөдөлгүүр, цахилгаан хөдөлгүүр	Цахилгаан мотор, хөдөлгүүр	Цахилгаан хөдөлгүүр	**Цахилгаан хөдөлгүүр**
7	**定子**		Тогтогч	Статор, хүрд	Статор	**Тогтогч**
8	转子		Эргэгч, Эргэлдэгч, сэнстэй, хүрдтэй	Эргүүр, ротор, ороотор	Ротор	**Эргэгч**
9	涡轮机		Турбин	Хүрдлүүр, турбин	Турбин	**Турбин Хүрдлүүр**
10	蓄电池		Аккумулятор, цахилгаан хураагч, хураагч зай	Цуглуулагч, хунлятор, акумлятор, хураавч, хураагуур	Аккумуля-тор	**Хураагуур Хунлятор**

Эндээс ажиглахад цахилгаан эрчим хүчний хос нэршилтэй нэр томьёог монгол хэлнээ зөв, оновчтой орчуулахаас гадна нэгэнт оноож орчуулснаа хэрэглэж хэвшүүлэх нь нэн чухал болох нь ажиглагдлаа.

Хүснэгт 7.

№	Хятад	**Санал**	Тайлбар
1	发电机	**Цахилгаан үүсгүүр**	*Цахилгаан үүсгүүр (генератор) нь бусад хэлбэрийн энергийг **цахилгаан энерги болгон хувиргадаг** тоног төхөөрөмж юм.*
2	变压器	**Хувьсгуур**	*Нэг хүчдэлийн хувьсах гүйдлийг нөгөө хүчдэлийн хувьсах гүйдэлд **хувиргах зориулалтын** үл хөдлөх цахилгаан машин юм.*
3	锅炉	**Зуух**	*Органик түлшийг шатаахад гарах дулааныг тухайн байгууламжийн гаднах сүлжээнд технологийн зориулалтаар урсгах, дулааныг цахилгаан эрчим хүчинд хувиргах, хаягдал хийн халууныг ашиглах үүднээс **уур, халуун ус гарган авах зориулалттай** байгууламж юм.*
4	继电器	**Сэлгүүр**	*Аливаа цахилгаан сүлжээ, тоног төхөөрөмжид хэвийн бус горим бий болоход түүнийг маш түргэн хугацаанд **тасалж сэлгэдэг** төхөөрөмж юм.*
5	**石油**	**Газрын тос**	*Газрын тос нь олон төрлийн нүүрс устөрөгчдөөс тогтох шингэн, **шатах ашигт малтмал** юм.*
6	电动机	**Цахилгаан хөдөлгүүр**	*Цахилгаан эрчмийг дулаан, гидравлик хүчний ба өөр төрлийн механик хүчний ажил гүйцэтгэх эрчим хүчинд **хувиргах зориулалттай** цахилгаан хүчний машин буюу хөдөлгүүрийн нэгэн төрөл.*
7	**定子**	**Тогтогч**	*Тогтогч (статор) нь цахилгаан **хөдөлгүүрийн зогсонги хөдөлгөөнгүй хэсэг** бөгөөд эргэлдэгч соронзон оронг үүсгэдэг эд анги юм.*
8	转子	**Эргэгч**	*Ажлын ба хүчний цахилгаан машины үл хөдлөх статор дотор байрлаж, ямар нэг **хүчний үйлчлэлээр эргэлдэх** эд анги юм.*
9	涡轮机	**Турбин Хүрдлүүр**	*Цахилгаан эрчим хүчийг үйлдвэрлэх зориулалттай уур, хий усны кинетик эрчим хүчийг механик ажил болгон хувиргах **анхдагч хөдөлгүүрийн бүрдэл**. Ажиллах зарчим нь турбины гол дээр жишүү байрласан далбанг тусгай чиглүүлэгч аппаратын тусламжтай ажлын биеэр хүчтэй үлээлгэж, **эргэлдэх хөдөлгөөнд** оруулах явдал юм.*
10	蓄电池	**Хураагуур Хунлятор**	*Цахилгаан эрчим хүчийг химийн эрчимд хувиргаж, улмаар **урвуу хувиргалт** хийх замаар эргүүлэн, шаардлагатай тогтмол гүйдэл, хүчдэл бүхий цахилгааныг ашиглах зарчмаар ажилладаг.*

Бид дээрх хос нэршилтэй нэр томьёоны оноолтыг харьцуулан үзэж өөрсдийн санал 10-ыг дэвшүүлж, нийтээр хэрэглэж хэвшүүлэх нь зүйтэй гэсэн саналд хүрч байна.

Дүгнэлт

Бид цахилгаан эрчим хүчний 100 үг хэллэг, нэр томьёог түүвэрлэн орчуулгын талаас нь судалж дараах дүгнэлтэд хүрлээ.

1. Цахилгаан эрчим хүчний салбарын нэр томьёог орчуулгын талаас нь авч үзэхэд үгчлэх буюу хуулбарлах аргаар орчуулагдсан нэр томьёо дийлэнх буюу 40 хувийг эзэлж байгаа бол галигчлах аргаар хамгийн цөөн буюу 4 хувийг эзэлж байна.

Үгсийн сангийн үүднээс таарч тохирох үг эх хэлнээсээ сонгон орчуулах аргаар 26 хувь, дүйх аргаар 15 хувь, үгсийн сангийн бололцоотой хоёр хувилбарын аль нэгийг сонгон авах аргаар 15 хувийг тус тус эзэлж байна.

2.Хос нэршилтэй нэр томьёоны оноолтыг харьцуулан үзэж өөрсдийн саналыг 10-ыг дэвшүүлж, нийтээр хэрэглэж хэвшүүлэх нь зүйтэй гэсэн саналд хүрч байна.

Цахилгаан эрчим хүчний үг хэллэг, томьёог эх хэлний зарчмын дагуу зөв, оновчтой орчуулж нийтээр хэрэглэж хэвших нь энэ мэргэжлээр суралцаж буй оюутан залуус бидний үүрэг юм.

Ашигласан материал

1. Г. Аким. “Орчуулгын санг судлахад” Уб., 1984
2. Р. Гүрбазар. “Орчуулгын онол дадлагын үндэс” Уб., 1996
3. Ж. Төмөрцэрэн. “Монгол хэлний үгийн сангийн судлал” Уб., 1974
4. Г. Томтогтох. “Хэл шинжлэлийн удиртгал” Уб., 2009
5. Ц. Өнөрбаян. “Орчин цагийн монгол хэлний үгзүй” Уб., 2004
6. **徐玲玲**贾林华吴春卿.电力科技汉语阅读教程,华北电力大学., 2012
7. Ч.Зундуйсүрэн, Д. Дашпүрэв “Шинжлэх ухаан, техникийн тайлбартай толь бичиг” 2006
8. Я. Цэвэл. “Монгол хэлний товч тайлбар толь” Уб., 1966
9. Цагаан Х.“Цахилгаан эрчим хүчний мэргэжлийн нэр томьёо, хэллэгүүд” 2012
10. **惠宇**. **新世**纪汉英大词典北京., 2006
11. **固什**词典“Гүүш хятад-монгол” цахим толь
12. ӨМӨЗОСХХХ “Хятад, монгол толь” Хөх хот, 1982

ОРЧИН ЦАГИЙН ХЯТАД ХЭЛНИЙ ҮГИЙГ МОНГОЛ ХЭЛЭНД ГАЛИГЛАХ НЬ

Б. Амармөрөн, удирдагч Л.Чойжилмаа

ШУТИС, Гадаад хэлний институт

Хураангуй

Хятад хэлний ханз нь дангаар утга илэрхийлж чадах дүрс үсэг юм. Урьд өмнө ханз үсгүүдийг унших олон дуудлага зохион гаргаж байсан ба өнөө үед хамгийн түгээмэл хэрэглэгдэж буй дуудлага үсэг бол "汉语拼音 буюу хятад хэлний дуудлага буюу Пинь инь" юм. 1955 онд БНХАУ-ын Төрийн зөвлөлөөс хэрэгжүүлсэн тогтоолын дагуу орчин цагийн Хятад хэлний цагаан толгойг үсгээр галиглах болсон ба энэхүү дуудлага үсгийг "хятад хэлний дуудлага буюу Пинь Инь" гэж нэрлэнэ.

Түлхүүр үг: *ханз, дуудлага, галиг, латин галиг, олон улсын галиг*

Галигийн тухай

Галиг үсэг гэдэг нь харь хэлний авиаг тэмдэглэх тусгайлан зохиосон үсэг юм. *Галиглах* гэдэг нь тэрхүү тусгайлан зохиосон үсгийг ашиглан өөрийн хэлнээ зөв зохистой хөрвүүлэхийг хэлнэ.

1587 онд Харчины Аюуш гүүш монгол бичгийн галиг үсгийг зохиосноор төвөд, самгард, хятад гэх мэт олон харь хэлний нэр томьёо, үг хэллэгийг монгол бичгээр тэмдэглэх боломжтой болжээ. Харин 18-р зуунд гүн Гомбожав түүнийг нэмэн засварласан байдаг. Аюуш гүүшийн галиг үсгийг Али-Гали үсэг гэх ба Али нь "эгшиг", Гали нь "гийгүүлэгч" гэсэн санскрит үг ажээ. Аюуш гүүш санскрит хэлний 16 эгшиг, 34 гийгүүлэгч, төвөд хэлний 4 эгшиг 30 гийгүүлэгч үсгийг монгол бичгээр бичих галигийг зохиохдоо монгол бичгийнхээ авиа зүй, үгзүй, төвд, санскрит хэлний авиа зүйн онцлогийг маш нарийн судалжээ.

Германы хэл шинжлэлч К.П.Лепсиус анх латин хэлний 25 үсэг, грек хэлний 4 үсэг бусад хэлний 39 үсэг тэмдэглэгээг ашиглан 68 тэмдэгт үсэг бүхий хамгийн анхны системтэй галигийг тогтоожээ. 1925 онд Копенгагенд дэлхийн хэл шинжлэлчдийн гарын авлага болох авиан код буюу авианы дуудлагын тэмдэглэгээг тогтоон нийтээр хүлээн зөвшөөрч өөр өөрийн орны хэл шинжлэлийн судалгаанд оруулах, түгээх ажил хийсэн юм. Кодыг тогтоосон эрдэмтдээс дурдвал: О.Есерсон, П.Пасси, В.Фиетор нар ба Л,В. Щерба "Галиглах асуудалд" хэмээх алдарт өгүүллээ бичжээ.

XYII зууны Италийн шашин номлогчийн бичсэн номд анх удаа хятад үгийг галиглан оруулсан гэж үздэг. БНХАУ байгуулагдсаны дараахан 1950-аад оны сүүл үед латин галиг зохиох бодлогын хүрээнд 1956 онд одоогийн латин галигийг анхлан нийтэд таниулж, 1958 онд БХАТ-ийн Анхдугаар хурлын 5-р хуралдаанаар хятад хэлний латин галигийг баталж, дунд сургуулийн сургалтад хэрэглэж эхэлжээ. 1980-аад оноос барууны орнууд хятад үсгийн энэхүү латин галигийг хэрэглэхээр тогтон дипломат албан үйл хэрэгтээ ашиглах болжээ. Эдүгээ энэхүү хятад үгийн үеийн дуудлага тэмдэглэсэн галигийг БНХАУ-ын үндэсний стандарт (GB/T 16159-2012)-аар баталгаажуулан мөрдөж байна.

Дэлхийн олон хэл авиаг тэмдэглэсэн үсэгтэй байдаг бол хятад үг нь нэг ба түүнээс дээш хэд хэдэн авианаас бүрдсэн үеийг тэмдэглэдэг онцлогтой. Тиймээс ч хятад хэлийг тусгайлиг хэл хэмээн тодорхойлсон байдаг.

Гадаад үгийг галиглах үндсэн зарчим

- Тухайн хэлээр яригч уугуул үндэстний хэлж байгаа үгийг сонсож буй хүн эх хэлнээ аль болох анхны хэлний дуудлагад ойртуулан, аль болохоор ижил дуудаж тэмдэглэн буулгах зарчимтай. Энэ нь галигласан хэлээрх хүн тэр тэмдэглэгээг уншиж хэлэхэд эх хэлний дуудлагатай нь адил юмуу эсвэл тун ойролцоо байх зарчим юм.
- Аль нэгэн харь үг хэллэгийг галиглан буулгахдаа нэгдмэл нийтээр хүлээн зөвшөөрсөн галиг үгсийн тэмдэглэгээг ашиглаж галиглах зарчим

- Галиг зохиогч судлаач хүн бол харь хэл ба галиглан буулгаж буй эх хэл эсвэл олон улсын тэмдгийн тогтолцоог хэрхэн тогтоосон талаарх хэл шинжлэлийн нарийн үндэслэлийг сайтар мэддэг хүн байх буюу хэлийг тогтолцоотой судалсан эрдэмтэн байх ёстой гэсэн зарчим юм. [22]

Олон улсын галиг

Аливаа хэлэнд гадаад үгийг эх хэлнээ галиглахадаа олон улсын галигийг үндэслэдэг. Галиглахыг англиар-transliteration, орсоор-транслитерация гэнэ. Олон улсын стандартын байгууллагаа (ISO9:1995 Information documentation-Transliteration of Cyrillic characters into Latin characters-Slavic and non-Slavic languages) болон АНУ-ын Конгрессын номын сан (Лос Анжелис)-гаас санал гаргасан кирил латин галиг байдаг боловч кирил үсгийг латин үсгээр галиглах дэлхийн нэгдмэл систем одоогоор зохиогдоогүй байна. Дэлхийн олон улсууд өөрийн хэрэглэдэг үсгээ өөр үсгээр галиглах стандарт зохиосон ба кирил үсэг хэрэглэдэг орос, украин, болгар, белорус, македон, молдав, серб, кобардиан, зэрэг хэлнүүд өөрсдийн албан ёсны латин галигийн системтэй болсон.

Монгол дахь хятад үгийн галигийн судалгаа

Хятад үгийн галиг нь “Бээжин аялгуу”-нд суурилсан “төв аялгуу буюу Путунхуа” аялгууны үеийн дуудлагыг тэмдэглэсэн латин галиг нь нийт 407 үеийн тэмдэглэгээтэй. Эрдэмтэд хятад хэлний үгийн үеийг хэрхэн галиглах талаар олон судалгаа хийснээс 2009 онд тухайн үеийн Хятад Улсаас Монгол Улсад сууж байсан элчин сайд Г.Батсүхийн галиг тогтоох судалгаанд үндэслэн бээжинд ажиллаж байсан хэл бичгийн эрдэмтэн судлаачид, сэтгүүлч сурвалжлагч, дипломат нар цуглан хэлэлцэж, одоо мөрдөж буй хятад үеийн дуудлагын 405 авианы латин галигийг монголчлон тогтоож нийтээр дагаж мөрдөхөөр тогтоод ЭСЯ-аас товхимол болгон хэвлэжээ. Үүний дараа хэлний үе буюу хятад үсгийн дуудлагыг монгол хэлнээ галиглах талаар “Монгол, Хятад Хэлний Орчуулагчдын Холбоо” 2015 оноос хятад хэлний үеийг монгол хэлнээ галигладаг байдлыг цэгцлэхээр шат дараалсан ажлыг хийж гүйцэтгэн, галигийн шинэ хувилбарыг ШУА-ийн Хэл зохиолын хүрээлэнгийн Эрдмийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлэн дүгнэлт гаргуулж, Монгол Улсын Хэлний Бодлогын Үндэсний Зөвлөлд хүргүүлсэн бөгөөд, уг зөвлөлийн 2016 оны 9 сарын 8-ны өдрийн хурлаар батлагдан, улсын хэмжээнд стандартын адил мөрдөгдөхөөр болжээ. /хавсралт 1/

Монгол бичгийн галиг үсэг нь *үгчлэн буулгах*, *үсэгчлэн буулгах* хоёр аргаар илэрдэг ба галиглах тодорхой зарчим байна.[23] Үүнд:

- Кирилл үсэгтэй улсуудын албан ёсны кирилл - латин галигт бүгдэд нь адил байгаа галигийг аль болохоор тэр хэвээр нь авч хэрэглэх нь зүйтэй юм. Энэ нь алсдаа кирилл үсгийг латин үсгээр галиглах дэлхийн нэгдмэл систем бий болбол тэр үед бид аль болохоор түүнд дөхүү байх санаа юм. Ялангуяа орсын стандартад аль болохоор дөхүү хийхийг хичээх ёстой.
- Латин галигаар нь уншихад монгол үгний дуудлага зөв гарч байх
- Нэг кирилл үсгийг аль болохоор нэг латин үсгээр галиглахыг хичээх, үүнд монгол үсгийн тохиолдох давтамжийг харгалзах, бас компьютерийн стандарт гар дээрх латин үсгийн байрлал нь хүний хуруунд ойр хол байдгийг анхаарах хэрэгтэй.
- Монголд латин үсэг хэрэглэж байсан уламжлал ба ард түмний дунд хэрэглэж хэвшсэн байдлыг харгалзах хэрэгтэй.
- Зөвхөн компьютерийн гар дээр шууд ил бичигдсэн латин үсэг, тэмдэгтүүдийг хэрэглэх хэрэгтэй.
- Монгол хэлний хэлзүйн дүрмийг харгалзах хэрэгтэй.

Бид хятад үсгийг монгол хэлнээ хэрхэн галиглаж ирсэн талаар судалгаа хийсэн. Судалгаандаа Монгол улсын төрийн хэвлэл болох “Үнэн” сонин болон “Өдрийн сонин”-ы дугаарууд ыг 5,5 жилийн зайтайгаар үечлэн авч ашигласан. Үнэн сонин нь анх 1929 оноос “Намын үнэн” нэртэй гарч хэвлэгдэж байгаад 1956 оноос “Үнэн” сонин нэртэй болж, 2011 оноос “Монголын үнэн” нэртэйгээр гарах болсон. Өдрийн сонин нь 1987 оноос хэвлэгдэж ирсэн. Бид 1956 оноос хэвлэлтэд гарсан “Үнэн” сонинг сонгож судалгаандаа ашигласан болно /хавсралт 2/.

[22] Ш.Эгшиг. Хятад хэлний үеийн галиг. Уб., 2016
[23] Монгол, Хятад хэлний орчуулагчдын холбоо. Хятад хэлний үеийн галиг. Уб., 2016

Үнэн сонин

- 1956 оны хэвлэлд нийт 80 хятад үг илэрсэн. Үүнд: *Синьхуа, Мао Цзэ-дун, Лю Шао-Ци, Чжоу Энь-Лай, Чжу Дэ, Чэнь Юнь, Дэн Сяо-пин, Мао Цзэ-дун, Лю Шао-ци, Чэнь-Юнь г. м.*
- 1960 оны хэвлэлд нийт 23 хятад үг илэрсэн. Үүнд: *Жоу Энь-лай, Чэнь И, Мао Цзэ-дун, Цзи Пэн-фэй, Ли Цян, Лю Мин-фу, Хань Нянь-лун г м.*
- 1965 оны хэвлэлд нийт 2 хятад үг илэрсэн. Үүнд: *Хэ Вэй, Зы-ли*
- 1970 оны хэвлэлд нийт 7 хятад үг илэрсэн. Үүнд: *Шаньси, Жэнь минь-Жибао, Жэнфан, Жюнь бао, Хунци, Линь Бяо*
- 1975 оны хэвлэлд нийт 34 хятад үг илэрсэн. Үүнд: *Кунз, Жоу Энь-лай, Жу Дэ Жэзян Юнь-нань, Сычуань Сюйзянь, Луанда, Хуан Хэ гм.*
- 1980 оны хэвлэлд нийт 21 хятад үг илэрсэн. Үүнд: *Юань, Чю Шушэн,У Чиандуйн, Бэнь бао, Чиан, Хан, Си Ся, Бээжин, Жан Айпин, Ж. Динин, Хуа Гофэн*
- 1985 оны хэвлэлд нийт 11 хятад үг илэрсэн. Үүнд: *Бээжин, Шанхай, Гуанжоу, Нанжин , Жэнмин Жибао, Хэбэй, Гонгконг, Юан, Шинжаан-уйгар, Шэньжэн, Дэн сяопин*
- 1990 оны хэвлэлд нийт 4 хятад үг илэрсэн. Үүнд: *Юан, Бээжин, Ян Шанкунь, Чихуа Яань*

Өдрийн сонин

- 1995 оны хэвлэлд нийт 16 хятад үг илэрсэн. Үүнд: *Тайван, Гонконг, Тайланд, Шанхай, Вэн Хуй дэйли, Чэн Зэхун, Дин Симэн*
- 2015 оны хэвлэлд нийт 8 хятад үг илэрсэн. Үүнд: *Занг Хайдонг, Юан, Си Жиньпин, Күнз, Жэхэ, Пянзан, Жанбэй, Губейкоу*

Түүвэрлэсэн үгсээс харахад монгол хэлэнд галигласан хятад үг ихэнхдээ хүний нэр, газар орон, сонин хэвлэлийн нэр зааж байна. Үүнээс хүний нэрийг галиглах явдал нэлээд хувийг эзэлсэн байдал ажиглагдсан. Мөн 1990 оноос өмнөх сонинд хятад үгийг галиглахдаа орос хэлний галигийн системийг ашигалсан байдал түгээмэл байсан.[24]

Бид юун түрүүн монголоор галигласан үгийнхээ хятад үгийг олж тогтоосон. Ингэхдээ сонин дээрх тухайн үгийн хам сэдвээс хүний нэр, газар ус, хотын нэрийн аль нь болохыг тогтоон, хятад ном сонин болон цахим хуудаснаас тухайн хятад үгийг хайж олсон.

Хүснэгт 1

Д.д	**Сонин дээрх хятад үг**	**Хятад орчуулга**	**Галиг**	**Тайлбар**	**Одоо хэрэглэж буй байдал**
1	Синьхуа	新华	xin hua	Сонины агентлагийн нэр	Синьхуа /Шинэ Хятад гэсэн утга/
2	Мао Цзэ-дун	毛泽东	Mao Zedong	Хятадын удирдагч асан	Мао Зэдун
3	Чжоу Энь-Лай	周恩来	Zhou Yinlai	Ерөнхий сайд асан	Жоу Эньлай
4	Чжу Дэ	朱德	Zhu De	Улс төрийн зүтгэлтэн	Жу Дө
5	Жэнь минь-Жибао	人民日报	Renmin ribao	Хятадын өдрийн сонин	Рэнмин Рибао
6	Дун Би-у	东彪	Dong Bin Y	Төрийн зүтгэлтэн асан	Дун Биу
7	Кунз	孔子	Kong zi	Хятадын их сэтгэгч	Күнз
8	Бээжин	北京	Bei jing	Хятадын нийслэл хот	Бээжин
9	Юань	元	Yuan	Юан гүрэн	Юан

[24] Г.П.Сердюченко. Русская транскрипция для языков зарубежного Востока. Москва., 1967

10	Юан	元	Yuan	Мөнгөн тэмдэгт	Юань
11	Дэн Сяо-пин	邓小平	Deng Xiao ping	Төрийн том зүтгэлтэн	Дэн Сяопин
12	Си Жиньпин	习近平	Xi Jinping	Хятад улсын одоогийн дарга	Ши Жинпин
13	Лю Шао-Ци	刘少奇	Liu Shaoqi	Намын ахмад зүтгэлтэн	Лю Шаоци
14	Линь бо-цзюй	林坡菊	Lin Boju	Алдарт маршал	Лю Бочэ
15	Ли Сянь-нянь	李先念	Li Xian nian	Намын ахмад зүтгэлтэн	Ли Сяньнян

ДҮГНЭЛТ

Хятад хэл нь олон хэлнээс өөр бүтэцтэй. Хятад хэлний авианы тогтолцоо бүрэлдэх үйл явц нь түүхэн цаг үе туулсан ба үе үеийн эрдэмтдийн нөр их хөдөлмөрөөр нийтийн он тооллын YII-XI зуунд нийлэмжит авианы толь бичгийн суурин дээр Өрнийн эрдэмтэд эртний хятад хэлний авиа дуудлагыг сэргээн тогтоосон шинжлэх ухааны нээлт хийсэн байдаг. Аливаа хэлний үгийг эх хэлэнд хэрхэн буулгахыг судалж галиглах нь тодорхой зарчимд үндэслэдэг.

Хятад үгийг монгол хэлэнд галиглах байдлыг ажиглахад 1990-ээд он хүртэл Оросын галиглах аргыг авч хэрэглэх байдал түгээмэл байсан байна. 1990 оноос хойш Монголын эрдэмтэн, судлаачид эх хэлнээ зохицсон галигийн системийг зохиох гэж оролдож байсан баримт цөөнгүй байна.

Өөр нэг асуудал нь, сонин хэвлэл дэх хятад үгийн их багын хэмжээ Хятад Улсын нийгмийн байдал болон Монгол Улстай харилцах харилцаанаас шалтгаалж байжээ. Тухайлбал, Хятадын соёлын хувьсгалын үе дэх /1966-1976/ хятад үгийн галиг монгол сонин хэвлэлд эрс буурсан байдал ажиглагдсан.

НОМЗҮЙ

1. Г.Билгүүдэй. Хятад хэлний язгуур үеийг монголоор галиглах тухайд. Уб., 2005
2. Б.Гэрэлт-Ирээдүй. Хятад үгийг кирил үсгээр галиглах гарын авлага. Уб., 2007
3. Л.Жамсран. Хятад, англи, орос, монгол бичгээр хятад үг галиглах харьцуулсан лавлах.Уб., 1996
4. С.Мөнхсайхан. Монгол хэлний хятад гаралтай үг. Уб., 2014
5. МХХОХ. Хятад хэлний үеийн галиг. Уб., 2016
6. Г.П.Сердюченко. Русская транскрипция для языков зарубежного Востока. Москва.,

МОНГОЛ УЛСЫН ТӨСВИЙН ОРЛОГОД НӨЛӨӨЛӨГЧ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

Б.Анхцэцэг[1], Б.Гэрэлмаа[2]

Монгол Улс, Санхүү эдийн засгийн их сургууль

FA14B086@ufe.edu.mn, FA14B177@ufe.edu.mn

Хураангуй:

Энэхүү судалгааны зорилго олон хэмжээст хугацааны цувааны шинжилгээний хүрээнд Монгол Улсын төсвийн орлогын өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийн, төсвийн орлогод нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг судлахад оршино. Уг зорилгодоо тулгуурлан төсвийн орлогод нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг оновчтой тодорхойлох, хоёр хэмжээст болон олон хэмжээст хугацааны цуваг тус тус оновчтой загварчлан үнэлэлт дүгнэлт өгөх зорилтуудыг тавьсан юм. Төсвийн орлогод нөлөөлөгч хүчин зүйлийг тодорхойлохдоо судалгааны ажил болон өөрсдийн дэвшүүлсэн таамаглалд тулгуурлан тодорхойлсон болно. Нийт 8 хүчин зүйлийг сонгон авсан боловч зарим үзүүлэлтүүдийн хувьд ажиглалтын урт нь маш богино байсан тул илүү найдвартай байдлыг эрхэмлэн, шинжилгээндээ 2000 оны I улирлаас 2016 оны III улирал хүртэл импорт, зэсийн үнийн индекс, мөнгөний нийлүүлэлт хэмээх нийт 3 үзүүлэлтийг сонгон авав.

Хоёр хэмжээст хугацааны цувааны хувьсагчдаар төсвийн орлого болон зэсийн үнийн индексийг ашиглалаа. Үнэлгээний үр дүнд хоёр хэмжээст хугацааны цувааны хувьд ARDL (1,3) загвар хамгийн оновчтой байсан ба урт хугацааны хамаарал байхгүй, богино хугацааны хамааралтай, хамгийн оновчтой загвар нь хүлээлттэй хэсэгчилсэн загвар байсан юм. Түүнчлэн олон хэмжээст хугацааны цувааны хувьд сонгон авсан 4 үзүүлэлтийн хооронд VAR, SVAR загварыг үнэлэн, үр дүнг тайлбарлав.

Түлхүүр үг: *импорт, зэсийн үнийн индекс, мөнгөний нийлүүлэлт, ARDL загвар, VAR загвар*

Удиртгал

Төр нь улс нийгмийн эрх ашгийг эрхэмлэсэн тодорхой зорилтыг хэрэгжүүлэх үүргийг хүлээсэн байдаг. Нийгмийн хэрэгцээг хангахын тулд төрд тодорхой хэмжээний мөнгөн хөрөнгийн эх үүсвэр шаардагддаг байна. Энэ эх үүсвэрээ төр татварын хэлбэрээр бүрдүүлдэг ажээ. Монгол улсын хувьд улсын төсвийн төслийг Засгийн газраас жил бүрийн 12-р сарын 1-ний дотор УИХ-д өргөн барьж баталдаг бөгөөд уг төсөв урсгал орлого, хөрөнгийн орлого, тусламжийн орлогуудаас бүрддэг. Төсвийн орлогын дийлэнх хэсэг урсгал орлогоос бүрддэг ба урсгал орлого нь татварын болон татварын бус орлогын нийлбэр юм.

Аливаа улсын төсвийн бодлого хүмүүсийн өдөр тутмын аж амьдрал, бизнесийн үйл ажиллагаанд шууд нөлөөлдөг ба цаашлаад улс эх орны хөгжил дэвшлийн үндэс болдог. Иймд төсвийн орлого болон түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг судлах нь ихээхэн ач холбогдолтой. Монгол Улсад төсвийн орлоготой холбоотой судалгааны ажлууд цөөнгүй байдаг ажээ.

П.Авралт-Од, Б.Даваадалай, Г.Бумчимэг нар 2014 онд хийсэн энэхүү судалгааны ажлаараа динамик стохастик ерөнхий тэнцвэрийн загвар дээр суурилсан уул, уурхай дагасан их хэмжээний орлогын макро эдийн засагт үзүүлэх нөлөөг шинжилсэн байна. Ирээдүйд уул, уурхайн салбарын үйлдвэрлэлийн өсөлт, экспортын орлого нь төсвийн орлогыг нэмэгдүүлнэ гэж таамагласан байна. Судалгааны үр дүнд уул уурхай дагасан их хэмжээний капиталын дотогшлох урсгал үр ашигтай хөрөнгө оруулалт болж хувирч чадсан тохиолдолд дунд хугацаанд бодит эдийн засгийн өсөлтийг авч ирнэ. Харин төсвийн хөрөнгө оруулалт эрс нэмэгдэх нь түүний үр ашгийг бууруулах хандлагатай байдаг тул түүний бодит эдийн засагт үзүүлэх нөлөө нь багасна (2, х.1-5).

---

[1] Балжинням овогтой Анхцэцэг нь СЭЗИС-ийн Бизнесийн эдийн засгийн бакалаврын өдрийн хөтөлбөрийн 3-р дамжааны оюутан болно.

[2] Баярмагнай овогтой Гэрэлмаа нь СЭЗИС-ийн Бизнесийн эдийн засгийн бакалаврын өдрийн хөтөлбөрийн 3-р дамжааны оюутан болно.

Б.Цэнд-Аюуш нь 2013 онд “Бодлогын төлөв ба мөчлөгийг засварласан бүтцийн тэнцэл” сэдэвт судалгааг хийсэн байна. Энэхүү судалгааны ажлаараа төсвийн бодлогын төлөвийг илтгэдэг бүтцийн тэнцлийг тооцох аргачлалуудыг танилцуулан, тэдгээрийг өөрийн орны тоон мэдээлэлд суурилан тооцохыг зорьсон ажээ. Судалгааны үр дүнд 2009 онд 2 аргачлал ойролцоо үр дүн өгсөн ба төсвийн нийт орлогод эзлэх зэсийн хувь нь 17.3 байсан байна. Нийт дүнгийн аргаар тооцсон орлогын зэсийн үнээс хамаарах мэдрэмж 0.15 гарсан байна. Энэ нь зэсийн үнийн мөчлөг нийт төсвийн орлогын 15%-ийг эзэлж байгааг илэрхийлж байна (8, х.1).

Б.Энхдалай нь 2005 онд төсвийн орлого, зарлагын бүтцийг нарийвчлан үзэж, тэдгээрт дүн шинжилгээ хийснээр төсвийн орлогын зарцуулалтын үр ашигт байдал, төсвийн зарлагын зориулалтыг тодорхойлох, төсвийн алдагдлын гол шалтгаан нь ямар хүчин зүйлтэй холбоотой зэргийг олж илрүүлэхийг гол зорилгоо болгон судалгаа хийсэн байна. Судалгааны зорилгодоо хүрэхийн тулд төсвийн судалгааг 1990-1999, 2000-2004 оны хооронд хоёр бүлэг болгон судалсан. Улсын төсвийн гол бүрдүүлэгч татвар бөгөөд татварыг аль болох бодитой төлөвлөж, амжилттай цуглуулах нь чухал бөгөөд төсвийн зардлыг үр дүнтэй зарцуулахад зардлын хяналт шинжилгээ ихээхэн ач холбогдолтой, төсвийн алдагдал нь манай орны хөгжлийн өнөөгийн шаардлагаас хамаарах тул төсөв алдагдалтай байж болно, харин түүнийг тодорхой хэмжээнд барих нь чухал гэсэн дүгнэлтүүдэд хүрсэн байна (9, х.1-2)

Б.Мэндбаяр нь 2010 онд төсвийн орлогын динамикийг шинжлэх, төсвийн орлогын улирлын хэлбэлзэл, төсвийн орлогод нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг тодорхойлох болон макро эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийн төсвийн орлогод нөлөөлөх сувгийг шалгах зэргийг судалгааны гол зорилго болгон судалсан байна. Зорилгодоо хүрэхийн тулд 2000-2010 оны улирлын өгөгдлийг ашиглан төсвийн орлогын ангилал тус бүрээр нь задалж, олон хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээ болон GMM загварыг боловсруулсан ажээ. Үүний үр дүнд бизнесийн орчны макро үзүүлэлтүүд сайжрах нь богино хугацаанд татварын орлогыг өсгөх нөлөөтэй, татварын орлогын таамаглал хийхэд үр ашигтай татварын түвшний хандлага болон олон хүчин зүйлсийн регресийн шинжилгээг ашиглах нь бусад шинжилгээний аргуудаас илүү тохиромжтой, татварын орлогыг тайлбарлах гол хувьсагч нь хувийн хэрэглээ бөгөөд хувийн хэрэглээ 1%-иар өсөх нь дамжих механизмаар татварын орлогыг 0.8%-иар нэмэгдүүлж байна зэрэг дүгнэлтэд хүрсэн байна (5, х.1-3).

Г.Уянга болон М.Нямхишиг нар нь 2010 оны судалгааны ажилдаа татварын орлогыг загварчлан татварын нийт орлогод нөлөөлөх хүчин зүйлсийн нөлөөллийг судалсан байна. Уг судалгааг хийхдээ 2006-2009 оны өгөгдлийг ашигласан ба математик загварын тусламжтай олон хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээг хийсэн ажээ. Үр дүнгээс харахад татвар төлөгчдийн тоо хэмжээ өсөхөд татварын хувь хэмжээ дагаж өсөх эерэг хамааралтай, нэгж орлогод ногдох төсвийн зарлага нэмэгдэхэд түүнээс шалтгаалан төсвийн орлого тодорхой хэмжээгээр нэмж төлөгддөг гэх зүй тогтлууд ажиглагдсан ба 2009 оны өгөгдөлөөс харахад импорттой холбоотой НӨАТ, онцгой татвар импортын гаалийн татвар гэх мэт татварууд улсын татварын орлогын 37.2%-ийг бүрдүүлж байгаа нь манай улсын эдийн засаг импортоосоо ихээхэн хамааралтай болохыг нотлон харуулсан байна (7, х.1-5).

Судалгаанд тавигдаж буй таамаглал:

1. зэсийн үнийн өсөлт нь төсвийн орлогод эерэг нөлөөтэй байх.
2. мөнгөний нийлүүлэлт нэмэгдэх нь төсвийн орлогод эерэг нөлөөтэй байх.

Онол аргазүй:

I. Тархсан хожимдолтой болон авторегрессив тархсан хожимдолтой загвар /ARDL model/

Нэг чигийн учир шалтгаантай буюу x үзүүлэлт нь y үзүүлэлтийн өөрчлөлтийг тайлбарлах боловч y үзүүлэлт нь x үзүүлэлтийн өөрчлөлтийг тайлбарлах чадваргүй үед тархсан хожимдолтой болон авторегрессив тархсан хожимдолтой загваруудыг ашигладаг. Тархсан хожимдолтой загвар буюу DL загварын гол зорилго x-ын y-т нөлөөлөх нөлөөллийн үргэлжлэх хугацааг тодорхойлон тайлбарлах явдал юм. x үзүүлэлтийн өмнөх q хүртэлх үеийн нөлөөлөл y үзүүлэлтэд нөлөөлдөг буюу нөлөө нь хадгалагддаг төгсгөлөг DL(q) загварыг доорх байдлаар бичнэ.

$$y_t = \alpha_0 + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \cdots + \beta_q x_{t-q} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Энд, y_t- тайлбарлагдагч хувьсагч. x_t- тайлбарлагч хувьсагч.

ε_t- үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүн (цагаан шуугиан процесс байна).

Хэрэв q нь хязгааргүй рүү тэмүүлж байвал хязгааргүй тархсан хожимдолтой загвар гэдэг. β_q-г тархсан хожимдлын жин гэх бөгөөд β_q нь $(t-q)$ үеийн x үзүүлэлт өөрчлөгдөхөд y үзүүлэлт хэрхэн хариу үзүүлж буйг илэрхийлнэ. Тархсан хожимдолтой загварыг үнэлэхийн тулд үзүүлэлтүүд стационар байх ёстой. Энэ тохиолдолд загварыг ХБК-ын аргаар үнэлдэг. Дийлэнх хугацааны цуваан үзүүлэлтүүд нь түвшний утгынхаа хувьд стационар байдаггүй учраас стационарь болгох багахан өөрчлөлт хийх хэрэгтэй

болдог. Жишээ нь: өсөлтийн хувийг нь авах, ялгавар авах гэх мэт. x үзүүлэлтийн y үзүүлэлтэд үзүүлэх хуримтлагдсан нөлөөг $\sum \beta_q$ байдлаар тодорхойлно.

Тархсан хожимдолтой загварын өргөтгөсөн хэлбэрийг Койкийн загвар гэдэг. Койкийн загвар нь доорх хэлбэртэй байна.

$$y_t = \delta + \phi_1 y_{t-1} + \theta_0 x_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$y_t = \frac{\delta}{1-\phi_1 L} + \frac{\theta_0}{1-\phi_1 L} x_t + \frac{1}{1-\phi_1 L}\varepsilon_t \quad (3)$$

Энд, L- хожимдлын оператор.

Койкийн тэгшитгэлийг бага зэрэг хувиргаснаар x_t-ийн хязгааргүй нийлбэр хэлбэрээр тус загварыг бичих боломжтой.

$$y_t = \frac{\delta}{1-\phi_1 L} + \theta_0(x_t + \phi_1 x_{t-1} + \phi_1^2 x_{t-2} + \cdots) + v_t \quad (4)$$

Энд, v_t- үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүн.

Энд хугацаа өнгөрөх тусам x_t-ийн y_t-т үзүүлэх нөлөө буурч байх ёстой учраас $|\phi_1| < 1$ байх ёстой. Койкийн загварын хувьд x-ийн y-т үзүүлэх нөлөө нь:

$$\frac{\partial y_{t+s}}{\partial x_t} = \beta_s = \theta_0 \phi_1^s \quad (5)$$

Урт хугацааны хуримтлагдсан нөлөө нь β_s-үүдийн нийлбэр учраас:

$$\theta_0 \sum_{s=0}^{\infty} \phi_1^s = \frac{\theta_0}{1-\phi_1 L} \quad (6)$$

Тархсан хожимдолтой загварыг Койкийн загвар болгон өргөтгөснөөр x-ийн y-т үзүүлэх урт хугацааны нөлөөг θ_0, ϕ_1 коэффициентуудын тусламжтай тодорхойлох боломжтой болдог.

DL загвар дээр y-ийн өмнөх үеэс хамаарах хамаарал буюу AR загварыг нэмсэнээр ARDL загвар болдог. ARDL(p, q) загварыг доорх хэлбэртэй бичнэ:

$$y_t = \delta + \phi_1 y_{t-1} + \cdots + \phi_p y_{t-p} + \theta_0 x_t + \theta_1 x_{t-1} + \cdots + \theta_q x_{t-q} + \varepsilon_t \quad (7)$$

DL загварыг үнэлсний дараа үлдэгдэл нь цагаан шуугиан процесс биш бол үнэлгээ нь эрчимтэй бус болдог. Тиймээс дахин өргөтгөн ARDL загварыг үнэлэх шаардлагатай болдог. Өөрөөр хэлбэл тархсан хожимдолтой загварт авторегрессив загварыг нэмдэг байна.

II. Дасан зохицох хүлээлттэй загвар /Adaptive expectations model/

Хүлээлт эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг тайлбарлахад чухал үүрэгтэй байдаг учраас сонгон авсан үзүүлэлтийн хувьд хүлээлтийг загвартаа оруулах нь ихээхэн ач холбогдолтой байдаг. y үзүүлэлтэд x үзүүлэлтийн хүлээгдэж буй утга нөлөөлдөг бол:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t+1}^* + \varepsilon_t \quad (8)$$

Энд, x_{t+1}^*- тайлбарлагч хувьсагчийн хүлээлтийг илэрхийлнэ.

y_t-г дээрх хэлбэртэй бичиж болно. x_{t+1}^*-ийн хүлээлтийг хийхдээ дасан зохицох хүлээлтийг хийдэг гэж үзье. Дасан зохицох хүлээлтийн загвар өнгөрсөн үеийн бүх мэдээллийг ашиглан хүлээлт бий болдог гэж үздэг. Ийм төрлийн загваруудыг хүлээлтийн тархсан хожимдолтой загвар гэх бөгөөд доорх хэлбэртэй байна:

$$x_{t+1}^* = \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \cdots = \sum_{i=0}^{\infty} \beta_i x_{t-i} \quad (9)$$

Койкийн хувиргалт ёсоор $\beta_i = \beta_0 \lambda^i$ бөгөөд уг коэффициентууд нь төгсгөлгүй буурах геометр прогресс байх учраас нийлбэрийг нь $\frac{\beta_0}{1-\lambda} = 1$ гэе. Эндээс $\beta_0 = 1-\lambda$ болох учраас β_i нь $\beta_i = (1-\lambda)\lambda^i$ хэлбэртэй болох учраас x_{t+1}^* нь доорх хэлбэртэй бичигдэнэ:

$$x_{t+1}^* = \sum_{i=0}^{\infty} (1-\lambda)\lambda^i x_{t-i} \quad (10)$$

Энд, λ- дурын коэффициент.

Уг тэгшитгэлийг нэг үе ухраан, λ-аар үржүүлбэл:

$$\lambda x_t^* = \lambda \sum_{i=0}^{\infty} (1-\lambda)\lambda^{i+1} x_{t-i-1} \quad (11)$$

$$x_{t+1}^* - \lambda x_t^* = (1-\lambda)x_t \quad (12)$$

Дээрх хэлбэрээр хүлээлтээ хийдэг бол дасан зохицох хүлээлт гэнэ. Дээрх тэгшитгэлийг хувирган бичвэл:

$$x_{t+1}^* - x_t^* = (1-\lambda)(x_t - x_t^*) \quad (13)$$

Энд $(x_{t+1}^* - x_t^*)$ нь дараа үеийн хүлээлтээ засварласан хэсэг, $(1-\lambda)$ нь засварлалтын параметр, $(x_t - x_t^*)$ нь t үе дэх хүлээлтийн алдаа болно. Өөрөөр хэлбэл, дасан зохицох хүлээлт дараагийн үеийн үеийн таамаглалын алдаа нь өмнөх үеийн таамаглалын алдаагаа $(1-\lambda)$ хэмжээгээр засварласан байдаг гэж үздэг.

y_t хүлээлт болон x_{t+1}^*-ийн дасан зохицох хүлээлтийг нэгтгэхийн тулд y_t-ийн тэгшитгэл болон уг тэгшитгэлийг нэг үе ухраан бичиж, λ-аар үржүүлсэн тэгшитгэлүүдийг ашиглана.

$$-\begin{cases} y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t+1}^* + \varepsilon_t \\ \lambda y_{t-1} = \lambda\alpha_0 + \lambda\alpha_1 x_t^* + \lambda\varepsilon_{t-1} \end{cases}$$

$$y_t - \lambda y_{t-1} = (1-\lambda)\alpha_0 + \alpha_1(x_{t+1}^* - \lambda x_t^*) + \varepsilon_t - \lambda\varepsilon_{t-1}$$

$$y_t = \alpha_0' + \lambda y_{t-1} + \alpha_1' x_t + \varepsilon_t - \lambda\varepsilon_{t-1} \quad (14)$$

Энд $\alpha_0' = (1-\lambda)\alpha_0$, $\alpha_1' = (1-\lambda)\alpha_0$ болно. x_t-ийн хүлээгдэж буй утга y_t-д хэрхэн нөлөөлөх нөлөөллийг тайлбарлахын тулд α_0, α_1 коэффициентуудыг олох хэрэгтэй. Тиймээс дээрх дасан зохицох хүлээлтийг тусгасан загварыг ХБК-ын аргаар үнэлэн α_0', α_1' коэффициентуудыг олох замаар α_0, α_1-ийг олж тайлбарыг хийдэг.

III. Хэсэгчлэн засварласан загвар /PAM model/

Ямар нэгэн y_t үзүүлэлтийг судлахаар сонгон авсан гэе. Зарим тохиолдолд судалж буй y_t хүчин зүйлийг 100% хэмжиж чаддаггүй. Жишээ нь: ПДНБ, мөнгөний эрэлт гэх мэт. Энэ тохиолдолд хэсэгчлэн засварласан загвараар үнэлгээг хийх нь оновчтой байдаг:

$$\frac{y_t - y_{t-1}}{y_t^\pi - y_{t-1}} = \delta$$

$$y_t - y_{t-1} = \delta(y_t^\pi - y_{t-1})$$

$$y_t = (1-\delta)y_{t-1} + \delta y_t^\pi \quad (15)$$

Энд, y_t^π- y үзүүлэлтийн бүтэн, потенциал утга.

y_t- хэмжиж чаддаг хэсэг.

δ- нийт потенциал хэмжээнээсээ тус хэсгийг хэмждэг.

y_t^π нь ямар нэгэн нөлөөлөгч x_t үзүүлэлтээр тайлбарлагддаг гэвэл:

$$y_t^\pi = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t$$

$$y_t = (1-\delta)y_{t-1} + \delta(\alpha + \beta x_t + \varepsilon_t)$$

$$y_t = (1-\delta)y_{t-1} + \delta\alpha + \delta\beta x_t + \delta\varepsilon_t \quad (16)$$

Дээрх ARDL хэлбэрийн загварыг ХБК-ын аргаар үнэлсний үр дүнд δ, α, β-г олох нь гол зорилго юм. Ингэснээр бусад тэгшитгэлүүдийг ашиглан y_t^π-г олдог.

IV. Вектор авторегрессив загвар ба бүтцийн вектор авторегрессив загвар /VAR & SVAR model/

VAR загвар нь системт загварын нэг төрөл юм. Макро эдийн засгийн олон үзүүлэлтүүдийн хоорондын динамик хамаарлыг илэрхийлэх боломжийг олгодог нь уг загварын давуу тал билээ. VAR загварыг харилцан бие биенийхээ шалтгаан үр дагавар болдог үзүүлэлтүүдийн хувьд ашиглах ба x_t экзоген үзүүлэлтүүдийн оронд y_t үзүүлэлтүүдийн хугацааны хожимдолтой утгуудаар илэрхийлэх хэлбэрээр үнэлгээг хийдэг. y_{1t}, y_{2t} хоёр хугацааны цуваг авч үзье. Гранжерийн учир шалтгааны тестээр шалгахад тус үзүүлэлтүүд харилцан бие биенийхээ учир шалтгаан, үр дагавар болдог гэе. Тэгвэл VAR(1) загвар:

$$\begin{cases} y_{1t} = \alpha_{10} + \alpha_{11}y_{2t} + \beta_{11}y_{1,t-1} + \beta_{12}y_{2,t-1} + \varepsilon_{1t} \\ y_{2t} = \alpha_{20} + \alpha_{21}y_{1t} + \beta_{21}y_{1,t-1} + \beta_{22}y_{2,t-1} + \varepsilon_{2t} \end{cases}$$

Дээрх хэлбэрээр бичиж болох бөгөөд уг загварыг бүтцийн загвар гэдэг. Гэвч уг тэгшитгэлийг шууд үнэлэх боломжгүй. Учир нь системийн хувьсагчид болон коэффициентуудын утга тэнцэхгүй байгаа учраас бүх параметрийн утгыг тодорхойлох боломжгүй байдгаас гадна эндогенийн асуудлаас шалтгаалан хувьсагчид хазайлттай байх, нийцтэй байх гэсэн шинжүүдээ алддаг. Иймд дээрх тэгшитгэлийн хувьд хувиргалт хийх замаар стандарт VAR загвар буюу хязгаарлалтгүй VAR загварыг үнэлдэг.

$$\begin{cases} y_{1t} - \alpha_{11}y_{2t} = \alpha_{10} + \beta_{11}y_{1,t-1} + \beta_{12}y_{2,t-1} + \varepsilon_{1t} \\ y_{2t} - \alpha_{21}y_{1t} = \alpha_{20} + \beta_{21}y_{1,t-1} + \beta_{22}y_{2,t-1} + \varepsilon_{2t} \end{cases}$$

Тэгшитгэлийг матрицан хэлбэрээр илэрхийлбэл:

$$\begin{pmatrix} 1 & -\alpha_{11} \\ -\alpha_{21} & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

$$AY_t = C_0 + CY_{t-1} + E_t$$

$$Y_t = A^{-1}C_0 + A^{-1}CY_{t-1} + A^{-1}E_t$$

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + V_t \quad (17)$$

Тодорхой хувиргалтын үр дүнд бий болсон уг тэгшитгэлийг стандарт VAR загвар гэнэ. Стандарт VAR загварыг ХБК-ын аргаар үнэлэх боломжтой бөгөөд үнэлгээний үр дүн нь ямар нэгэн асуудалгүй гардаг. Гэвч стандарт VAR загварын үнэлгээний үр дүнгээс буцаан VAR загварыг тайлбарлах нь асуудалтай

байдаг байна. Тиймээс VAR загварт эдийн засгийн онолын үүднээс хязгаарлалт хийх замаар VAR загварыг тодорхойлдог. Хязгаарлалтыг тавихдаа 2 төрлийн аргыг ашиглана.

- Чолескийн задаргаа: V_t үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүний матрицын коэффициентуудын матрицын гол диагоналиас дээш байрлах утгуудыг 0 гэж үздэг.

$$V_t = A^{-1}E_t = \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \gamma_{21} & 1 \end{pmatrix}$$

Матрицан хэлбэрийг системт тэгшитгэл хэлбэрээр бичвэл:

$$\begin{cases} v_{1t} = \varepsilon_{1t} \\ v_{2t} = \gamma_{21}\varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t} \end{cases}$$

Энд v_{1t} үлдэгдэл y_{1t} үзүүлэлтийг илэрхийлэх учраас y_{1t}-г өөрийн тухайн хугацаан дахь шокоос хамаардаг харьцангуй экзоген үзүүлэлт, нөгөө талаас v_{2t} үлдэгдэл нь өөрийн болон 2 дахь хувьсагчийн утгуудаас хамаарах учраас y_{2t}-г харьцангуй эндоген үзүүлэлт гэж тус тус үзнэ. SVAR загварыг үнэлэхэд хувьсагчдын эрэмбэ чухал юм.

- Эдийн засгийн утгад харгалзан хязгаарлалт тавьдаг. Уг аргын давуу тал y_t үзүүлэлтүүдийг эрэмбэлэх шаардлагагүй, A^{-1} матрицын дурын утгын хувьд 0 гэж тавих боломжтой бол сул тал нь Чолескийн задаргаанаас илүү төвөгтэй байдаг.

VAR/SVAR загварын үнэлгээний зорилго

Стационар хугацааны цуваануудыг ашиглан VAR болон SVAR загварыг ХБК-ын аргаар үнэлдэг бөгөөд процессын онцлогоос шалтгаалан богино хугацааны хоорондын хамаарлыг шалгадаг. VAR болон SVAR загварын үнэлгээг хийхийн гол зорилго нь хариу үйлдлийн функцийг байгуулж, эдийн засаг нь тухайн үзүүлэлтийн өөрчлөлт буюу гэнэтийн шокод хэр хэмжээтэй, хэрхэн хариу үйлдэл үзүүлж буйг сонирхох явдал юм. Өөрөөр хэлбэл, VAR-ын үнэлгээний үр дүнг хариу үйлдлийн функц болон вариацын задаргаагаар тайлбарладаг. Хариу үйлдлийн функцийн утгыг хугацааны τ хожимдлуудын хувьд тооцон 95%-ийн итгэх завсарыг программын тусламжтай байгуулна. Итгэх завсарт 0 утга орсон тохиолдолд тухайн хугацаанд уг шок сонгон авсан үзүүлэлтэд нөлөөгүй гэж үздэг. Харин вариацын задаргаа тухайн үзүүлэлтийн хэлбэлзлийн учир шалтгааныг үзүүлэлт бүрээр хувилан тооцдог учраас тус хэлбэлзэлд ямар хүчин зүйл хамгийн их нөлөөтэй байсныг тогтоох боломжтой болдог байна.

1. Шинжилгээний хэсэг

1.1. Өгөгдлийн шинжилгээ

Төсвийн орлогод нөлөөлөгч хүчин зүйлс буюу тайлбарлагч хувьсагчдыг судлаачийн дэвшүүлсэн таамаглал болон судалгааны ажил дээр тулгуурлан нийт 3 хувьсагч сонгон авлаа. Сонгон авсан үзүүлэлтүүдийн онолын талаарх товч тайлбар, сонгон авсан үндэслэлийг дараах хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт 1. Тайлбарлагч хувьсагчид

№	Тайлбарлагч хувьсагч	Таамаглал	Сонгон авсан үндэслэл
1	Зэсийн үнэ, нүүрсний үнэ	Монгол Улсын хувьд эдийн засаг нь уул уурхайн салбараас ихээхэн хамааралтай бөгөөд дэлхийн зах зээл дээрх түүхий эдийн үнийн хэлбэлзэл манай улсын эдийн засагт ихээхэн нөлөөлдөг. Учир нь зэсийн болон нүүрсний үнэ дэлхийн зах зээл дээр тогтоогддог. Иймд тус түүхий эдийн үнүүд нь төсвийн орлогод нөлөөтэй байж болно.	Судалгааны ажил (Б.Цэнд-Аюуш, 2013)
2	Аж ахуйн нэгж байгууллагын ажилчдын дундаж цалин	Монгол Улсын хувьд төсвийн орлогын дийлэнх хувийг татварын орлого эзлэх бөгөөд түүний дотор хувь хүний орлогын албан татвар ордог. Иргэдийн дундаж цалин ямар нэгэн хүчин зүйлээс шалтгаалан өслөө гэхэд хувь хүний орлогын албан татварын орлого өсөх хандлагатай, цаашлаад төсвийн орлогыг өсгөх нөлөөтэй байж болно гэж үзэж байна.	Бидний таамаг
3	Ажил эрхлэлтийн түвшин	15 ба түүнээс дээш насны хүмүүсээс хөдөлмөр эрхлэж байгаа нийт хүмүүсийн түвшинг тус үзүүлэлт илэрхийлэх бөгөөд хөдөлмөр эрхэлж буй хүмүүсийн тоо өсөх нь ААНОАТ-ийг нэмэгдүүлэх хандлагатай нь цаашлаад төсвийн орлогыг нэмэгдүүлэх нөлөөтэй байж болох юм.	Судалгааны ажил (Г.Уянга ба бусад, 2010)

4	Нэг өрхийн сарын дундаж зарлага	Энэ нь нэг өрх дунджаар сард хэдий хэмжээний зардал гаргаж буйг харуулдаг үзүүлэлт юм. Өрхийн сарын дундаж зарлага буюу хэрэглээ нэмэгдэх нь нөгөө талдаа тухайн бараа бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэгч худалдагчдын орлогыг өсгөх боломжтой бөгөөд ААНОАТ-ийг нэмэгдүүлэх хандлагатай байна.	Бидний таамаг
5	Импорт	Импорт гэдэг нь гадаад улсаас орж байгаа бүх бараа үйлчилгээний дүнг хэлдэг. Импортын тоо хэмжээ нэмэгдэх нь импортоос орж ирэх гаалийн татварын хэмжээг нэмэгдүүлэх хандлагатай, цаашлаад төсвийн орлогыг нэмэгдүүлэх нөлөөтэй байж болох юм.	Судалгааны ажил (Г.Уянга ба бусад, 2010)
6	Мөнгөний нийлүүлэлт	Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт эргэлдэж байгаа нийт мөнгөний тоо хэмжээг илэрхийлнэ. Мөнгөний нийлүүлэлт өсөх нь төсвийн орлогод эергээр нөлөөлдөг байх бололцоотой.	Бидний таамаг

Төсвийн орлогод нөлөөлөх боломжид нийт 7 хүчин зүйлийг судалгааны ажил болон дэвшүүлсэн таамаглал дээрээ тулгуурлан тодорхойлсон боловч зарим үзүүлэлтүүдийн хувьд өгөгдлийн урт нь хэтэрхий бага байсан юм. Иймд найдвартай үр дүнг гаргах үүднээс аль болох урт өгөгдөлтэй хувьсагчдыг сонгон авахыг хичээлээ. Үр дүнд нь судалгаанд сонгон авсан өгөгдлүүд бол төсвийн орлого /сая төгрөг/, импорт /сая. ам доллар/, зэсийн үнийн индекс /ам. доллар/тонн/, мөнгөний нийлүүлэлт /тэрбум төгрөг/ ба нийт дөрвөн хувьсагчийн 2000 оны I улирлаас 2016 оны III улирал хүртэлх тус бүртээ 67 ажиглалтын утгатай өгөгдлийг ашиглалаа.
Шинжилгээнд ашиглагдсан үзүүлэлтүүдийн нэр томьёоны тайлбарыг дараах хүснэгтэд илэрхийлэв.

Хүснэгт 2. Нэр томьёоны тайлбар

Тэмдэглэгээ	Нэр томьёоны тайлбар
Budget	Төсвийн орлого
g_budget	Төсвийн орлогын өсөлтийн хувь

Үргэлжлэл: Хүснэгт 2

1	2
Copper	Зэсийн үнийн индекс
g_copper	Зэсийн үнийн өсөлт
Import	Импорт
g_import	Импортын өсөлтийн хувь
m2	Мөнгөний нийлүүлэлт
g_m2	Мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь

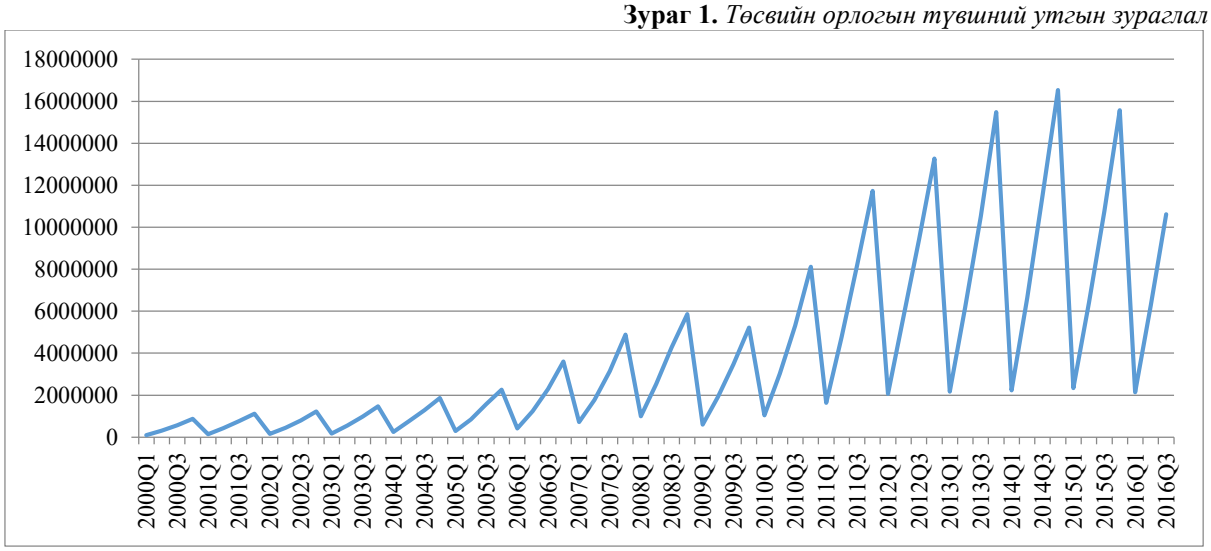
Үзүүлэлт бүрийн хувьд өгөгдлийг ашиглан тодорхойлогч статистикийн үзүүлэлтийг доорх хүснэгтэд тооцож харуулав.

Хүснэгт 3. Тодорхойлогч статистикийн үзүүлэлтүүд

№	Үзүүлэлт	Дундаж	Медиан	Стандарт хазайлт	Хэлтийлт	Овойлт	Стационар эсэх
1	Budget	3909434	2139238	427727	1.4	4.04	Биш
2	g_budget	23.29	20.92	24.08	-0.03	2.75	Мөн
4	Import	4339.96	2152.3	4685.29	1.55	4.62	Биш
5	g_import	17.96	16.01	37.54	0.66	3.03	Мөн
7	Copper	5178.84	5833	2533.64	-0.18	1.60	Биш
8	g_copper	11.66	2.09	36.69	1.05	4.08	Мөн
9	M2	11432.2	6900.7	11005	0.76	2.04	Биш
10	g_m2	28.25	28.83	17.41	-0.15	2.59	Мөн

Өгөгдлийг шинжлэхдээ статистикийн үзүүлэлтүүдээс гадна ямар хандлагатай үзүүлэлт болохыг шинжлэхийн тулд графикийг нь зурж үзэх хэрэгтэй. Тиймээс үзүүлэлт бүрийн түвшний утган дээрх зургийг зурлаа. Зургаас харахад үзүүлэлт бүр нь трендтэй буюу стационар биш байна.

Зураг 1. *Төсвийн орлогын түвшний утгын зураглал*



Эх сурвалж: Үндэсний статистикийн газар

1.2. Үндсэн шинжилгээ

1.2.1. Хоёр хэмжээст хугацааны цуваг үнэлэх нь

Хоёр хэмжээст хугацааны цувааны үнэлгээнд экзоген хувьсагчийн сонгон авахдаа 2 төрлийн шалгуурыг тавьсан юм. Ингэснээр үнэлгээг илүү ач холбогдолтой тайлбарлаж чадах хувьсагчийг сонгох давуу талтай. Эндоген болон сонгон авсан экзоген үзүүлэлтүүдийн хувьд аль аль нь чиг хандлагатай байсан учраас стационар биш байлаа. Тиймээс үзүүлэлт бүрийн хувьд тохирох стационарь болгох хувиргалтын үр дүнд бий болсон стационар өгөгдлийг ашиглав. Энд ач холбогдлын түвшин буюу $\alpha = 0.1$ болно.

- Гранжерийн учир шалтгааны тестийг ашиглах: Гранжерийн учир шалтгааны тестийг шалгахад тавигдах хамгийн түрүүний шаардлага бол уг хугацааны цуваанууд нь стационар байх явдал юм. Нэгэнт стационар болгох хувиргалтыг хийсэн учраас тестийг шалгах боломжтой болж байна. Доорх хүснэгтэд сонгон авсан хувьсагчид хоорондын Гранжерийн тестийн үр дүнг харьцуулав.

Хүснэгт 4. Экзоген үзүүлэлтүүдийн хоорондын харьцуулалт

Үзүүлэлт	Засгийн газрын орлогын өсөлтийн хувьд нөлөөлдөггүй байх магадлал
Зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь	$2*10^{-7}\% \approx 0\%$
Мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь	$9*10^{-4}\% \approx 0\%$
Импортын өсөлтийн хувь	51.92%

Хүснэгтээс харахад Монгол Улсын төсвийн орлогын өсөлтийн хувьд хамгийн их нөлөөлж болох хувьсагч нь зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь юм.

- Судалгааны ажил болон таамаглал шалгахтай холбогдон хувьсагчаа сонгох нь: Судлагдсан байдлыг харгалзан үзэхэд 2013-2015 оны 3 судалгааны ажилд төсвийн орлогод байгалийн баялаг тодорхой нөлөөтэй байдаг гэжээ. Тиймээс зэсийн үнийн индексийг сонгон авах боломжтой бөгөөд уг асуудлаар судалгаа хийж буй судлаачдын хувьд ч зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь Монголын төсвийн орлогын өсөлтийн хувьд нөлөө үзүүлэх эсэх нь сонирхолтой байсан.
- Сонголт: Дээрх 2 шалгуурыг харгалзан үзэж, эндоген y_t хувьсагч буюу төсвийн орлогын өсөлтийн хувийг тайлбарлах экзоген x_t хувьсагчаар зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувийг авлаа.

Үнэлгээнд ашиглагдах үзүүлэлтээ сонгосон учраас төсвийн орлогын өсөлтийн хувийг тайлбарлах хамгийн сайн загварыг тогтоох нь дараагийн чухал асуудал юм. Ингэхдээ 2 хэмжээст хугацааны цуваанд ашиглагддаг хэд хэдэн загварыг үнэлж, харьцуулан дүгнэлтээ гаргах хэрэгтэй.

I. ARDL загвар

Уг загвар нь y_t тайлбарлагдагч хувьсагчийг өөрийн өмнөх үеийн утгуудаар болон x_t тайлбарлагч хувьсагчийн өнөөгийн бөгөөд өмнөх үеийн утгуудаар тайлбарлагддаг гэж үзэн загварчилдаг. ARDL загварт ашиглагдаж буй үзүүлэлтүүд стационар байх ёстой учраас стационарь болгон засварлах замаар анхны өгөгдлийг ашиглах хэрэгтэй. Үнэлгээг хийхдээ эхлээд DL загварыг үнэлэх буюу y_t-г зөвхөн x_t-р тайлбарлах бөгөөд DL загварын үлдэгдлээс шалтгаалан ARDL болон загварыг өргөтгөдөг байна. DL загварыг үнэлэхэд зайлшгүй тодорхойлох ёстой нэгэн зүйл нь x_t ямар p хугацааны дараагаас эхлэн y_t-д нөлөөгүй болж эхлэхийг тогтоох явдал юм. Энэ нь үнэлгээний үр дүнд гарч буй коэффициентуудын ач холбогдлоос шалтгаалдаг байна. DL загварын оновчтой эрэмбийг тогтоохдоо DL (5) хүртэл загварыг үнэлэн харьцуулан, хамгийн оновчтой загварыг сонгосон юм.

Хүснэгт 5. DL загварын харьцуулалт

Загвар	AIC	SIC	F статистик	Коэффициентын ач холбогдол	AR^2
DL(0)	8.97	9.03	19.78	β_1 ач холбогдолтой	23.24%
DL(1)	8.43	8.53	40.29	β_1 ач холбогдолгүй, β_2 ач холбогдолтой	56.29%
DL(2)	8.36	8.5	31.18	β_1 ач холбогдолгүй, β_2, β_3 ач холбогдолтой	60.15%
DL(3)	8.27	8.44	27.92	β_1, β_3 ач холбогдолгүй, β_2, β_4 ач холбогдолтой	64.5%
DL(4)	8.25	8.46	23.97	β_1, β_3 ач холбогдолгүй, $\beta_2, \beta_4, \beta_5$ ач холбогдолтой	66.44%
DL(5)	8.22	8.47	21.46	$\beta_1, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ ач холбогдолгүй, β_2 ач холбогдолтой	68.29%

Хүснэгтээс харахад AIC утга хамгийн багатай загвар нь DL (5) загвар, SIC утга хамгийн багатай нь DL (3) загвар болно. F статистикийн утгын хувьд тэгшитгэл бүхэн ач холбогдолтой байсан бөгөөд коэффициентүүдийн ач холбогдлын хувьд коэффициент нэмэгдэх тусам бие биенийхээ нөлөөллийг өөрчлөх тохиолдол их байлаа. Эдгээр шинжүүрүүдийг харгалзаж үзсэний үндсэн дээр DL (3) загварыг хамгийн оновчтой хэмээн сонгон авав. DL (3) загварын үнэлгээний үр дүнд:

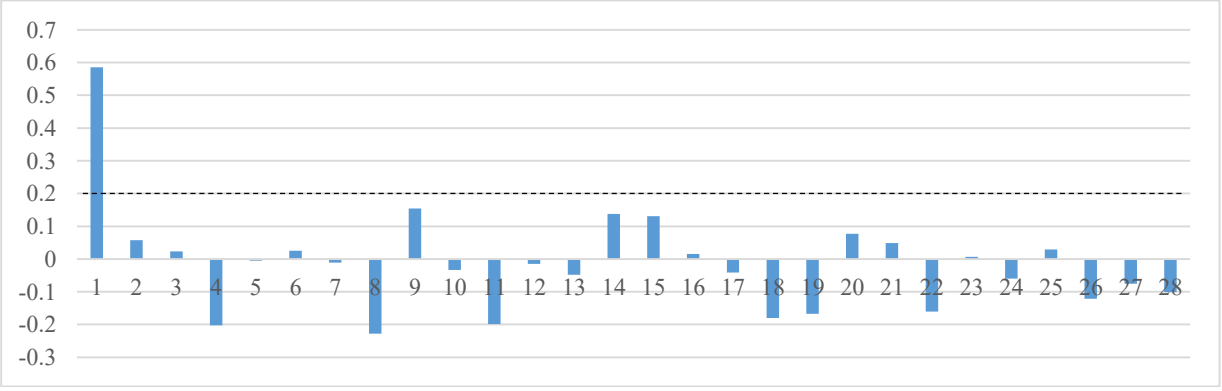
$$\widehat{g\_budget_t} = \underset{(2.06)}{14.65} - \underset{(0.08)}{0.007 g\_copper_t} + \underset{(0.11)}{0.43 g\_copper_{t-1}} + \underset{(0.11)}{0.004 g\_copper_{t-2}} + \underset{(0.08)}{0.19 g\_copper_{t-3}}$$

$$n = 60. R^2 = 0.67, AR^2 = 0.65$$

Үнэлгээний үр дүнгээс харахад зэсний үнэ өөрчлөгдсөнөөр Монгол Улсын төсвийн орлогод тэр дороо ямар нэгэн нөлөө үзүүлдэггүй байна. Харин хугацаа өнгөрөх тусам буюу дэлхийн зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь 1% нэгжээр нэмэгдэхэд түүнээс 1 улирлын дараа Монголын төсвийн орлогын өсөлтийн хувийг 0.43% нэгжээр өсдөг ба 3 улирлын дараа 0.19% нэгжээр мөн өсдөг гэсэн үр дүн гарч байна. x-ийн y-т үзүүлэх хуримтлагдсан нөлөө нь үнэлэгдсэн коэффициентуудын нийлбэр буюу 0.63 байна. Энэ дэлхийн зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь 1% нэгжээр нэмэгдэхэд Монголын төсвийн орлогын өсөлтийн хувийг 0.63% нэгжээр өсгөдөг хуримтлагдсан нөлөөтэйг илэрхийлж байна.

DL (3) загварын үнэлгээний үлдэгдлийн хэсгийн автокорреляцын функц нь доор өгөгдсөн байна. Уг зургаас харахад үлдэгдэл нт цагаан шуугиан болоогүйгээс гадна 1-р эрэмбэ дээр функцийн утга хэт өндөр байгаа нь AR (1) процесс байх боломжтойг илэрхийлж байна. Тиймээс DL (3) загварыг өргөтгөн ARDL (1,3) загвар болгон үнэлэх хэрэгтэй.

Зураг 2. *DL (3) загварын үлдэгдлийн хэсгийн автокорреляци*



ARDL загвар нь DL загвараас ялгарах гол онцлог нь өмнөх үеэсээ хамаарах хамаарлыг загварт нэмсэн байдаг явдал юм. ARDL (1,3)-г нэмж, үнэлгээ хийснээр доорх үр дүн гарсан болно:

$$\widehat{g\_budget}_t = \underset{(4.06)}{15.18} + \underset{(0.06)}{0.04}g\_copper_t + \underset{(0.04)}{0.41}g\_copper_{t-1} + \underset{(0.08)}{0.02}g\_copper_{t-2} + \underset{(0.06)}{0.15}g\_copper_{t-3} + \underset{(0.13)}{0.63}g\_budget_{t-1}$$

$$n = 60, R^2 = 0.79, AR^2 = 0.77$$

DL(3) загварыг ARDL(1,3) загвар болгон өргөтгөснөөр үлдэгдэл цагаан шуугиан процесс болсон юм. Тэгшитгэлийн детерминацын коэффициентууд эрс өссөнөөс харахад AR(1) процессыг тэгшитгэлд нэмж өгсөн нь ач холбогдолтой байна. Үнэлгээний үр дүнгээс харахад DL загварт байсан коэффициентүүдийн ач холбогдол буураагүй ч нэмж орж ирсэн хувьсагчийн нөлөөтэйгөөр тоон утга нь бага зэрэг өөрчлөгдсөн байна. Зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь 1% нэгжээр нэмэгдэхэд уг нөлөө нь 1 улирлын дараагаас илэрч эхлэх ба энэ нь Монгол Улсын төсвийн орлогын өсөлтийн хувийг 0.41% нэгжээр, 3 улирлын дараа 0.15% нэгжээр тус тус нэмэгдүүлэх бөгөөд төсвийн орлогын өсөлтийн хувь нь өмнөх үеийн инерцээ 63% нэгжээр хадгалдаг байна.

II. Дасан зохицох хүлээлттэй загвар

Эдийн засгийн үзүүлэлтэд томоохон нөлөө үзүүлдэг хувьсагч нь хүлээлт юм. Хүлээлтийг хийх хэлбэрээс нь хамааруулан ялгаатай байдлаар загварчилдаг. Хүлээлттэй загварыг стационар хугацааны цуваан дээр үнэлдэг учраас өгөгдлүүдийг стационар болгон засварласан өсөлтийн хувь гэх үзүүлэлтийг авъя. Дасан зохицох хүлээлтийн загвар нь хүлээлтээ хийж буй агент өнгөрсөн үеийн хүлээлтийн алдаагаа засварлах байдлаар ирээдүйн хүлээлтээ хийдэг гэж үздэг. Төсвийн орлогын өсөлтийн хувийг зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувийн хүлээлтээс хамааруулан загварчилбал:

$$g\_budget_t = \alpha + \beta g\_copper_{t+1}^{*} + \varepsilon_t$$

Зохих хувиргалтыг хийж үнэлгээг хийвэл үр дүнд:

$$\widehat{g\_budget}_t = \underset{(2.04)}{1.91} + \underset{(0.05)}{0.77}g\_budget_{t-1} + \underset{(0.03)}{0.24}g\_copper_t - \underset{(0.18)}{0.31}\varepsilon_{t-1}$$

$$n = 62, R^2 = 0.74, AR^2 = 0.73$$

Дээрх тэгшитгэлээс α, β коэффициентуудыг олон $g\_budget_t = \alpha + \beta g\_copper_{t+1}^{*} + \varepsilon_t$ загвараар дамжуулан зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хүлээлт төсвийн орлогын өсөлтөд хэрхэн нөлөөлж байгааг тайлбарлах нь гол зорилго юм. Тиймээс үнэлэгдсэн тэгшитгэл болон коэффициентуудыг хооронд нь холбон харвал:

$(1-\lambda)\alpha$	1.91
λ	0.77
$(1-\lambda)\beta$	0.24

болох бөгөөд үнэлэгдсэн коэффициентууд болох α, β-г олж, хүлээлт агуулсан тэгшитгэл рүү хөрвүүлбэл:

$$\widehat{g\_budget}_t = 8.17 + 1.04g\_copper_{t+1}^{*}$$

Үнэлгээний үр дүнгээс харахад зэсний үнийн өсөлтийг өөрчлөгдөнө хэмээн хүлээх нь Монгол Улсын төсвийн орлогын өсөлтөд тодорхой хэмжээний нөлөө үзүүлдэг ажээ. $t+1$ үед буюу хугацааны дарааны эгшинд зэсний үнийн өсөлт 1% нэгжээр нэмэгдэнэ гэж хүлээх нь t үеийн төсвийн орлогын өсөлтийг дунджаар 1.04% нэгжээр өсгөдөг байна. Тус үнэлгээний үлдэгдлийн коррелограммыг зураг 3-т харуулав. Үлдэгдэл нь эрэмбэ бүр дээр 95%-ийн итгэх интервалд багтаж байгаагаас харахад үнэлгээг оновчтой хийжээ.

Зураг 3. *Адаптац хүлээлтийн загварын үлдэгдлийн коррелограмм*



III. Хэсэгчлэн засварласан загвар

Хэсэгчлэн засварласан загвар нь үзүүлэлтийн потенциал утгыг мэдэх боломжгүй үед ашиглагддаг загвар юм. Судалгааны хувьд төсвийн орлогын өсөлтийн хувийн нийт утгыг хэмжих боломжгүй гэвэл уг загварын үнэлэх замаар коэффициентуудыг олж, потенциал төсвийн орлогын өсөлтийн хувийг олох боломжтой. Богино хугацааны хамаарлыг авч үзэж байгаа учраас стационар болгон хувиргасан өсөлтийн хувь гэх өгөгдлийг ашиглана. Түүнчлэн нийт төсвийн орлогын өсөлтийн хувь нь зэсийн үнийн индексийн өсөлт хэмээх хүчин зүйлээс хамаардаг гэж үзвэл тэдгээрийн хоорондох хамаарал нь доорх байдалтай байна.

$$g\_budget_t^{\pi} = \alpha + \beta g\_copper_t + \varepsilon_t$$

Төсвийн орлогын өмнөх үеийн өсөлтийн хувиас одоо үеийн өсөлтийн хувь хэр зэрэг өөрчлөгдсөнийг бүрэн мэдэх боломжгүй боловч δ хэсгийг мэдэх боломжтой байдаг гэж үзэн, хувиргалт хийж, үнэлбэл:

$$\widehat{g\_budget_t} = \underset{(2.33)}{3.5} + \underset{(0.07)}{0.7 g\_budget_{t-1}} + \underset{(0.05)}{0.25 g\_copper_t}$$

$$n = 62, R^2 = 0.72, AR^2 = 0.71$$

Уг тэгшитгэл нь ARDL(1,0) гэсэн загвартай байгааг харж болно. Нөгөөтэйгүүр ARDL(1,0) загварыг хувиргаснаар Койкийн тэгшитгэлийг гаргаж авдаг. Гэхдээ уг үнэлгээний гол зорилго нь $g\_budget_t^{\pi}$-г олох учраас коэффициентуудыг үнэлгээний утгатай дүйцүүлж, үнэлэгдсэн коэффициентууд болох α, β, δ-г олон, потенциал утгын тэгшитгэл рүү хөрвүүлбэл:

$$\widehat{g\_budget_t^{\pi}} = 11.69 + 0.82 g\_copper_t$$

$$\frac{g\_budget_t - g\_budget_{t-1}}{g\_budget_t^{\pi} - g\_budget_{t-1}} = 0.3$$

Хувиргалтын үр дүнд зэсийн өсөлтийн хувь 1% нэгжээр нэмэгдсэн тохиолдолд төсвийн орлогын өсөлтийн бодит утга нь дунджаар 0.82% нэгжээр нэмэгддэг байна. Харин хэмжилтийн хувьд төсвийн орлогын потенциал өсөлтийн хувийн ердөө 30%-ийг хэмждэг гэсэн хачирхалтай үр дүн гарлаа. Зураг 4-т төсвийн орлогын бодит буюу потенциал утга болон хэмжилтийн утгыг хооронд нь харьцуулан харуулав.

Зураг 4. *Төсвийн орлогын өсөлтийн хувийн боломжит утга болон хэмжилтийн утгын харьцуулалт*



IV. Алдаа засварлах загвар

Алдаа засварлах загвар нь үзүүлэлт хоорондын урт хугацааны болон богино хугацааны хамаарлыг авч үздэг. Бусад загвараас ялгаатай нь хоёр хэмжээст хугацааны цуваанууд нь заавал олон хэмжээст байх албагүй. Тиймээс өгөгдлийн хувьд зэсийн үнийн индекс болон төсвийн орлогын түвшний утгыг ашиглах боломжтой. Үзүүлэлт хооронд урт хугацааны хамаарал буюу коинтеграц байгаа эсэхийг шалгахдаа үзүүлэлтүүдийн интеграцлагдах процессыг нэн тэргүүнд тогтоох шаардлагатай. Зэсийн үнийн индекс болон төсвийн орлогын хувьд нэгж язгуурын тестийг шалгасан бөгөөд хэддүгээр эрэмбэ дээрээ стационар болж буйг Хүснэгт 6-д үзүүлэв.

Хүснэгт 6. Интеграцлагдах эрэмбийг тогтоох

Үзүүлэлт	**Стационар биш байх магадлал**	
	Түвшний утга	**Нэгдүгээр эрэмбийн ялгавар авсан утга**
Төсвийн орлого	90.71%	2.19%
Зэсийн үнийн индекс	43.83%	0.00%

$\alpha = 0.1$ гэдгийг харгалзан үзэж, дээрх хүснэгтээс харвал төсвийн орлого болон зэсийн үнийн индекс нь 1-р эрэмбэ дээрээ интеграцлагддаг процесс байна. Ижил эрэмбэ дээр интеграцлагдаж байгаа учраас урт хугацааны хамаарал тус 2 үзүүлэлтийн хувьд байх магадлалтай. Тиймээс төсвийн орлого болох эндоген хувьсагчийг зэсийн үнийн индекс болох экзоген хувьсагчаас хамааруулан шугаман регресс үнэлэх хэрэгтэй. Үнэлгээний үр дүнд:

$$\widehat{budget}_t = \underset{(1068841)}{-133832.1} + \underset{(185.66)}{780.73 copper_t}$$
$$n = 67, R^2 = 0.21, AR^2 = 0.2$$

тэгшитгэл гарсан байна. Зэсийн үнийн индекс 1 нэгжээр нэмэгдэхэд Монгол Улсын төсвийн орлого 780.73 сая, төгрөгөөр нэмэгддэг гэсэн үр дүн гарчээ. Үнэлгээний үлдэгдлийн хувьд нэгж язгуурын тестийг шалгаснаар үлдэгдлийг стационар эсэхийг тодорхойлно. Нэгж язгуурын тестийн үр дүнд үлдэгдэл нь үр дүнгүй байх магадлал 84.07%-тай гарсан учраас үлдэгдлийг стационар биш хэмээн үзнэ. Тиймээс зэсийн үнийн индекс болон төсвийн орлогын хооронд ямар нэгэн урт хугацааны хамаарал байхгүй байна. Урт хугацааны хамаарал ажиглагдаагүй учраас богино хугацааны загваруудаар уг 2 хувьсагчийг загварчлах нь оновчтой.

V. Хүлээлттэй хэсэгчлэн засварласан загвар

Богино хугацааны хамаарлыг тодорхойлохуйц хэд хэдэн загварыг авч үзсэн бөгөөд үүнд хүлээлттэй загвар, хэсэгчлэн засварласан загвар гэх 2 тусдаа загварыг үнэлэн үнэлгээний үр дүнг тайлбарласан билээ. Хэрвээ эндоген хувьсагч болох Засгийн газрын төсвийн орлогын өсөлтөд зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хүлээгдэж буй утга нөлөөлдөг хэрнээ төсвийн орлогыг 100% хэмжиж чаддаггүй бол хүлээлттэй хэсэгчлэн засварласан загварыг ашиглаж болно. Богино хугацааны загвар учраас стационар болгон засварласан өсөлтийн хувийн өгөгдлийг ашиглана. Төсвийн орлогын өсөлтийн хувийн δ хэсэг нь хэмжилтээр дамжин мэдэгддэг бөгөөд төсвийн орлогын потенциал утга нь зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувийн хүлээлтээс хамаардаг гэвэл:

$$\frac{g\_budget_t - g\_budget_{t-1}}{g\_budget_t^{\pi} - g\_budget_{t-1}} = \delta$$
$$g\_budget_t^{\pi} = \alpha + \beta g\_copper_{t+1}^{*} + \varepsilon_t$$

болох ба тэгшитгэлийг хувирган үнэлсний үндсэн дээр α, β, δ-г олох боломжтой. Хувиргасан тэгшитгэл нь:

$$g\_budget_t = \delta\alpha(1-\lambda) + g\_budget_{t-1}(1-\delta+\lambda) - g\_budget_{t-2}\lambda(1-\delta) + \beta\delta(1-\lambda)g\_copper_t + \delta\varepsilon_t - \delta\lambda\varepsilon_{t-1}$$

Үнэлгээний үр дүнд:

$$\widehat{g\_budget}_t = \underset{(1.86)}{2.27} + \underset{(0.25)}{0.98 g\_budget_{t-1}} - \underset{(0.26)}{0.21 g\_budget_{t-2}} + \underset{(0.05)}{0.2 g\_copper_t} - \underset{(0.23)}{0.47\varepsilon_{t-1}}$$

Тэгшитгэлийн хэлбэр нь ARDL(2,0)+MA(1) байгааг анзаарч болно. Тус тэгшитгэлийг тайлбарлах нь үнэлгээний зорилго биш учраас α, β, δ коэффициентуудыг үнэлгээний утгуудтай дүйцүүлэн олох хэрэгтэй. Коэффициентын утга болон илэрхийллүүдийг хооронд нь давхцуулан харвал:

$\delta\alpha(1-\lambda)$	2.27
$1-\delta+\lambda$	0.98
$\lambda(1-\delta)$	0.21
$\beta\delta(1-\lambda)$	0.2
$\delta\lambda$	0.47

Тус илэрхийллийг бодох замаар α, β, δ коэффициентуудыг олон, анхны зорилгынхоо тэгшитгэлд орлуулбал:

$$\frac{g\_budget_t - g\_budget_{t-1}}{g\_budget_t^{\pi} - g\_budget_{t-1}} = 0.69$$
$$\widehat{g\_budget}_t^{\pi} = 10.38 + 0.93 g\_copper_{t+1}^{*}$$

Үнэлгээний үр дүнд зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хүлээлт агуулсан потенциал төсвийн орлогын өсөлттэй загварт төсвийн орлогын өсөлтийн хэмжилт нь бодит утгын 69%-ийг хэмжиж чаддаг бөгөөд зэсийн үнийн индексийн өсөлт 1% нэгжээр өснө гэж хүлээх нь потенциал төсвийн орлогыг 0.93% нэгжээр нэмэгдүүлдэг гэсэн дүгнэлтэд хүрч байна.

VI. Үнэлгээний хамгийн сайн загварыг сонгох

Богино болон урт хугацаатай холбоотой хэд хэдэн загварыг үнэлж үзлээ. Үнэлгээнээс төсвийн орлогын өсөлтийн хувийг хамгийн сайн тайлбарлаж чадах загварыг сонгох нь загваруудыг үнэлсэн шалтгаан юм. Тиймээс хэд хэдэн үзүүлэлтээр хооронд нь жиших замаар оновчтой загварыг сонгохыг хичээлээ. Хүснэгт 7-д үнэлсэн загваруудыг хооронд нь харьцуулав. Гэхдээ энд урт хугацааны загвар байхгүй. Учир нь

үнэлгээний явцад урт хугацааны хамаарал байхгүй гэсэн үр дүн гарсан учраас урт хугацааны загварыг үнэлж, харьцуулалт хийх нь утгагүй юм.

Хүснэгт 7. Загваруудын харьцуулалт

Шалгуур	ARDL(1,3)	АЕМ	РАМ	АЕМ+РАМ
R^2	0.67	0.74	0.72	0.76
Тэгшитгэл ач холбогдолтой эсэх	+	+	+	+
AR^2	0.65	0.73	0.71	0.73
AIC	7.86	7.99	8.01	7.99
SIC	8.12	8.16	8.11	8.19
DW	2.09	2	2.46	2.15

Дүгнэлт: Харьцуулалтаас харахад хүлээлт агуулсан хэсэгчлэн засварласан загвар нь хамгийн оновчтой байна. Тиймээс төсвийн орлогын өсөлтийн хувийг зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувиар тайлбарлахдаа хүлээлт агуулсан хэсэгчлэн засварласан загварыг ашиглах нь алдаа багатай үнэлгээг хийх үндэс болно.

1.2.2. Олон хэмжээст хугацааны цуваг үнэлэх нь

Олон хэмжээст хугацааны цуваг үнэлдэг загварууд нь VAR болон SVAR загварууд юм. Хугацааны цувааны y_t үзүүлэлтээр төсвийн орлогын өсөлтийн хувь, бусад нөлөөлөх хувьсагчид нь зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь, мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь, импортын өсөлтийн хувь болно. Тус загварууд богино хугацааны хамаарлыг авч үздэг учраас стационар өгөгдлийн хувьд дээрх загваруудыг үнэлэх хэрэгтэй. Тиймээс өгөгдлүүдийн түвшний утгуудаас өсөлтийн хувь авах замаар стационар болгон засварлаж ашигласан гэдгийг анхаарах хэрэгтэй. VAR, SVAR загваруудыг үнэлэхийн өмнө юун түрүүнд Гранжерийн учир шалтгааны тестийг шалгаж үзэх зүйтэй. Ингэснээр үзүүлэлтүүдийн учир шалтгааны сувгийг харах боломжийг олгоно.

Хүснэгт 8. VAR Гранжерийн тестийн үр дүн

Тайлбарлагдагч хувьсагч	Тайлбарлагч хувьсагч	Нөлөөлдөггүй байх магадлал
Төсвийн орлогын өсөлтийн хувь	Зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь	0%
	Мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь	0.11%
	Импортын өсөлтийн хувь	24.93%
Зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь	Төсвийн орлогын өсөлтийн хувь	56.19%
	Мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь	7.29%
	Импортын өсөлтийн хувь	67.07%
Мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь	Төсвийн орлогын өсөлтийн хувь	4.07%
	Зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь	87.12%
	Импортын өсөлтийн хувь	7.64%
Импортын өсөлтийн хувь	Төсвийн орлогын өсөлтийн хувь	28.16%
	Зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь	4.1%
	Мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь	0.03%

Гранжерийн тестийн үр дүнд Монгол Улсын төсвийн орлогын өсөлтийн хувьд зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь, мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь, зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувьд Монгол Улсын мөнгөний нийлүүлэлт, мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувьд төсвийн орлогын өсөлтийн хувь, импортын өсөлтийн хувь, импортын өсөлтийн хувьд зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь, мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь гэх үзүүлэлтүүд тус тус нөлөөлдөг гэсэн үр дүн гарч байна.

Гранжерийн учир шалтгааны тестийг шалгасны дараа VAR загварыг үнэлэхдээ хожимдлын оновчтой эрэмбийг тогтоох хэрэгтэй. Тэгснээр үзүүлэлт нь өмнөх болон бусад үзүүлэлтүүдийн өмнөх хэдэн үеэс хамаарсан байдлаар загвар бичигдэх нь ойлгомжтой болно. VAR-ын оновчтой эрэмбийг тогтооход 4-р эрэмбэ дээр хамгийн оновчтой байгаа учраас хожимдлын эрэмбийг 4 гэж үзнэ. VAR загварыг үнэлэхэд үнэлгээний үр дүнд:

$$\widehat{y_{1t}} = 5.44 + 0.51y_{1,t-1} - 0.18y_{1,t-2} + 0.34y_{1,t-3} - 0.16y_{1,t-4} + 0.36y_{2,t-1} - 0.11y_{2,t-2} + 0.07y_{2,t-3} - 0.06y_{2,t-4} - 0.07y_{3,t-1} - 0.11y_{3,t-2} - 0.09y_{3,t-3} + 0.15y_{3,t-4} + 0.8y_{4,t-1} - 1.17y_{4,t-2} + 1.28y_{4,t-3} - 0.9y_{1,t-4}$$

Энд y_{1t} нь төсвийн орлогын өсөлтийн хувь, y_{2t} нь зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь, y_{3t} нь импортын өсөлтийн хувь, y_{4t} нь мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь болно. VAR загвар нь системт тэгшитгэл учраас бүх y хувьсагчдын хувьд үнэлэгдсэн тэгшитгэл гарах боловч өмнөх 4 үеэсээ хамааралтай учраас хэт нүсэр бичиглэлтэй харагдаж байна. Үнэлэгдсэн коэффициентууд нь тайлбарлагдагч хувьсагчийг хэрхэн өөрчлөхийг харуулна. Жишээ нь: $y_{3,t-3}$-ийн үнэлэгдсэн коэффициент -0.09 нь 3-н улирлын өмнөх импортын өсөлтийн хувийн 1% нэгж өөрчлөлт нь одоогийн төсвийн орлогыг 0.09% нэгжээр бууруулах хандлагатайг илэрхийлнэ. Гэхдээ VAR загвар хувьсагчдын t хугацааны хоорондын хамаарлыг илэрхийлж чаддаггүй учраас SVAR болгон хувиргах шаардлага гардаг.

VAR үнэлгээг оновчтой эрэмбээр хийсэн учраас тогтворжилтын шинжилгээг хийдэг. Тогтворжилтын шинжилгээ нь коэффициент хэр тогтвортой байгааг шинжилнэ. Хавсралт 1-д тогтворжилтын шинжилгээний үр дүнг зургаар харуулсан байна. Коэффициентүүд тойрог дотор орших нь коэффициентуудын тогтвортойг илэрхийлдэг гэж үздэг. Тиймээс VAR загварын үнэлгээний коэффициентууд нь тогтвортой байна.

SVAR загварыг үнэлэхдээ Чолескийн задаргааг ашиглан хязгаарлалт тавина. Үнэлгээний үр дүнд:

$$\begin{cases} u_{1t} = \varepsilon_{1t} \\ u_{2t} = 0.19\varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t} \\ u_{3t} = -0.98\varepsilon_{1t} + 0.01\varepsilon_{2t} + \varepsilon_{3t} \\ u_{4t} = -0.03\varepsilon_{1t} - 0.1\varepsilon_{2t} + 0.03\varepsilon_{3t} + \varepsilon_{4t} \end{cases}$$

Энд үлдэгдэл нь уг хувьсагчдын өөрийн утгыг төлөөлнө гэж үздэг. 1-р хувьсагчийн хувьд зөвхөн өөрийн үлдэгдлээс хамаарч байгаа учраас хамгийн экзоген, 4-р хувьсагч бусад бүх хувьсагчийн үлдэгдлээс хамаарч байгаа учраас хамгийн эндоген гэх байдлаар судлаач судлагдсан байдал, аргазүйдээ үндэслэн эрэмбэлнэ.

Хамгийн эндоген хувьсагчийг төсвийн орлогын өсөлтийн хувь гэж үзэв. Учир нь мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь, импортын өсөлтийн хувь, зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь бүгд төсвийн орлогод тодорхой нөлөөтэй. Эсрэгээрээ зэсийн үнийн индекс нь дэлхийн зах зээл тогтоогдох учраас хамгийн экзоген хувьсагч гэж үзлээ. Харин импортын өсөлтийн хувь нь зэсийн үнийн өсөлтийн индекс, төсвийн орлогын өсөлтөөс хамааралтай байж болох учраас 2 дахь эндоген, мөнгөний нийлүүлэлт нь зөвхөн төсвийн орлогын өсөлтөөс шалтгаалах учраас 2 дахь экзоген үзүүлэлтүүд гэж үзэв. Өөрөөр хэлбэл:

$$\begin{cases} u_{1t} = \varepsilon_{1t} \\ u_{2t} = 0.19\varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t} \\ u_{3t} = -0.98\varepsilon_{1t} + 0.01\varepsilon_{2t} + \varepsilon_{3t} \\ u_{4t} = -0.03\varepsilon_{1t} - 0.1\varepsilon_{2t} + 0.03\varepsilon_{3t} + \varepsilon_{4t} \end{cases}$$

Энд u_{1t} нь зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувь, u_{2t} нь мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь, u_{3t} нь импортын өсөлтийн хувь, u_{4t} нь төсвийн орлогын өсөлтийн хувийг тус тус илтгэнэ. VAR, SVAR загваруудыг үнэлснээр коэффициентуудыг тайлбарлах нь гол зорилго биш юм. Түүний оронд хариу үйлдлийн функцийг гарган авч, шокийн нөлөөнд бусад хувьсагч хэрхэн нөлөө үзүүлэхийг судлахыг зорьдог. Хариу үйлдлийн функцийг 2 тохиолдлоор зурж үзье. 1-р тохиолдолд төсвийн орлогын өсөлтийн хувийн 1 стандарт хазайлт шок нь зэсийн үнийн индексийн өсөлтийг 3-5 улирлын хооронд бууруулаад өсгөх, импортын өсөлтийн хувийг 2-р улирал хүртэл бууруулах тус тус нөлөөтэй байдаг бол мөнгөний нийлүүлэлтэд нөлөөгүй гэсэн үр дүн гарч байна. Харин 2-р тохиолдолд бусад үзүүлэлтүүдийн шок нь төсвийн орлогын өсөлтөд үзүүлэх нөлөөг харгалзаж үзэв. Зэсийн үнийн индексийн өсөлтийн хувийн шок нь 1-5-р улиралд өсгөөд бууруулах, мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлтийн хувь 1-2-р улиралд өсгөөд бууруулах, 4-6-р улиралд мөн өсгөөд бууруулах нөлөөг тус тус үзүүлж байсан бол импортын өсөлтийн хувийн шок нь төсвийн орлогын өсөлтийн хувьд нөлөөгүй гэсэн үр дүнгүүд гарлаа.

Дүгнэлт

Судалгааны хүрээнд хоёр болон олон хэмжээст хугацааны цувааны шинжилгээг ашиглан Монгол Улсын төсвийн орлого, зэсийн үнийн индекс, мөнгөний нийлүүлэлт, импортын 2000-2016 оны 3-р улирал хүртэлх улирлаарх өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийж үзлээ. Сонгон авсан үзүүлэлтүүдийн хувьд түвшний утган дээрээ стационарь биш байсан учраас өсөлтийн хувийг тооцох замаар стационар болгон зарим загваруудад ашиглав. Хоёр хэмжээст хугацааны цуваг загварчлахдаа төсвийн орлогыг эндоген, зэсийн үнийг экзоген хувьсагчдаар тус тус сонгон авч, богино болон урт хугацааны хамаарлыг илэрхийлэх загваруудыг үнэллээ. Богино хугацааны загварын хувьд ARDL, PAM, AEM, PAM+AEM загваруудыг

үнэлсэн билээ. ARDL загварыг үнэлгээний үр дүнд хугацааны хамгийн оновчтой эрэмбэ нь ARDL (1,3) байв. Тодорхой хувиргалтын дагуу зэсийн үнийн индексийн хүлээлтийг ашиглах замаар АЕМ загварыг, төсвийн орлогыг бүрэн хэмжигддэггүй гэж үзэн РАМ загварыг, уг хоёр загварыг нэгтгэх замаар хүлээлттэй хэсэгчлэн засварлах загваруудыг тус тус үнэллээ. Урт хугацааны хамаарал байгаа эсэхэд дүн шинжилгээ хийн загварчлах гэсэн боловч урт хугацааны хамаарал сонгон авсан 2 үзүүлэлтийн хооронд ажиглагдсангүй. Тиймээс оновчтой загварыг сонгохдоо богино хугацааны загваруудыг харьцуулж үзэхэд хүлээлттэй хэсэгчлэн засварласан загвар хамгийн сайн тайлбарлаж чадахуйц байсан юм. 2 хэмжээст хугацааны цувааны үнэлгээг хийхдээ стационар хугацааны цуваг ашигласан билээ. Олон хэмжээст хугацааны цуваг үнэлэхдээ нийт сонгон авсан 4 үзүүлэлтийн хувьд VAR, SVAR загваруудыг үнэлэн, хариу үйлдлийн функцийг тайлбарлахыг хичээв.

Судалгааны хувьд тавьсан зорилгодоо 100% хүрсэн бөгөөд зэсийн үнэ нь төсвийн орлоготой эерэг хамааралтай гэх таамаглал нь батлагдлаа.

Номзүй:

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. Авралт-Од. П., Даваадалай. Б., Бумчимэг, Г. *Төсөв, мөнгөний бодлогын уялдаа.* 2014
2. Баттөр. Ч. *Улсын төсвийн таамаглал, түүнд үндэслэсэн өрийн тогтвортой байдлын шинжилгээ.* 2011
3. Маралмаа. Ч. *Татварын бодлогын эдийн засагт үзүүлэх нөлөөлөл. 2014*
4. Мэндбаяр. Б. *Татварын орлогын төлөвлөлт болон бизнесийн орчныг сайжруулах асуудлууд.* 2010
5. Санчир. Г. *Төсвийн алдагдал, түүний удирдлага ба төрийн захиргааны шинэчлэл.* 2001
6. Уянга Г. Нямхишиг. М. *Татварын орлогын загварчлал.* 2010
7. Цэнд-Аюуш. Б. *Төсвийн бодлогын төлөв ба мөчлөгийн нөлөөг засварласан бүтцийн тэнцэл .* 2013
8. Энхдалай.Б. *Төсвийн орлого зарлагыг судлан үнэлэлт дүгнэлт өгч, зарим асуудлыг боловсронгуй болгох нь. 2005*

II. Бусад

9. *www.1212.mn*. (n.d.). Available: http://1212.mn/statHtml/start.jsp.
10. *www.mongolbank.mn.* (n.d.). Available: http://www.mongolbank.mn/dblistmonetarysurveyCB.aspx
11. *www.nasdaq.mn*. (n.d.). Available: m.nasdaq.com/markets/copper.aspx

ХҮНИЙ НӨӨЦИЙН ЧИГ ҮҮРГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

Н.Хонгорзул

Монгол Улс, ШУТИС- Бизнесийн удирдлага хүмүүнлэгийн сургууль

Э-хаяг: nxongorzul@gmail.com

Удирдагч багш: Д.Оюунчимэг

Хураангуй

Байгууллагын бусад нөөцүүдээс шавхагдашгүй баялаг болох хүний нөөцийг бид хүн хөгжих тусам сэтгээд, сэтгэхийн хэрээр бүтээгээд байдаг онцлогтой хэмээн авч үздэг. Үүнд хүнийг сэтгэж, хөгжүүлж, хүмүүн капиталыг бий болгохын тулд хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдийн үүрэг оролцоо хамгаас чухал. Гэвч манай ихэнх бизнесийн байгууллагуудын дунд хүний нөөцийн менежмент бүрэн утгаараа хөгжиж төлөвшөөгүй байгаа бөгөөд хөдөлмөрийн зах зээл дээр хүний нөөцийн менежментийн чиглэлээр ажиллаж буй дийлэнх мэргэжилтнүүд ажилчдын харилцааны зөвлөх, захиргааны зөвлөхийн байр суурин дээр байна.

Энэхүү судалгааны ажлаар удирдлагад хүний нөөцийн менежментийн үүрэг оролцоо илүү их болсоор байгаа өнөө үед өдөр тутмын ажил болох тушаал шийдвэр, хөдөлмөрийн харилцааны асуудлаас илүүтэй байгууллагын эцсийн үр ашигт нөлөө үзүүлэхүйц үнэ цэнийг бий болгосон бизнесийн гол гишүүн нь байх цаг болжээ. Тэгвэл өнөөдөр бизнесийн байгууллага дахь хүний нөөцийн мэргэжилтнүүд өдөр тутамдаа аль чиг үүрэгт төвлөрөн ажилладаг, энэхүү чиг үүрэгтээ нийт ажлын цагийн хэдэн хувийг зарцуулж байгаа талаарх асуултын хариултыг эрэлхийлэхийг зорилоо.

Түлхүүр үг: *хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежер, үр ашиг.*

Удиртгал

Бизнесийн байгууллагыг хүчтэй цунами шуургатай далайн дунд байна хэмээн зүйрлэвэл /1900-аад оноос хойш байгууллагуудад тулгамдаж буй асуудал/ шуурганы ирэх давтамж нь цөөн байсан бол одоо давтамжийг тооцоолоход түвэгтэй болсоор байна. Бизнесийн орчин цаг тутам өөрчлөлт шинэчлэлтийг шаардаж, энэхүү өрсөлдөөнд тэсэж үлдсэн байгууллага үйл ажиллагаагаа цааш явуулсаар байна. Үүнд чухал үүрэг роль гүйцэтгэгч хамгийн шавхагдашгүй, арвин баялаг хүний нөөцийг бид бүрэн дүүрэн ашиглах зайлшгүй шаардлагатай тулгарч байна. Гэвч удирдлага хүний нөөцийг хэрхэн авч үзэж байна, түүний үр ашиг, өгөөжийг бүрэн ашиглаж чадаж байна уу гэх асуултыг уг эрдмийн өгүүллээр судлан, тулгарч буй асуудлыг хөндөж байна.

1. Хүний нөөцийн хөгжлийн чиг хандлага, тулгамдаж буй асуудал

Хүнийг зөвхөн хүн буюу биологийн амьд биет гэсэн утгаар нь ойлгож хүлээж авах нь өнөөдөр нэгэнт өрөөсгөл болжээ. англи хэлээр “human resource”, орос хэлээр “человеческий ресурс” гэдэг үгийг монгол хэлнээ “хүний нөөц” гэж орчуулдаг. Монгол хэлний тайлбар толь бичигт хүнийг “*багаж зэвсгийг бүтээж, түүнийгээ нийгмийн хөдөлмөрийн үйл ажиллагаанд хэрэглэж чаддаг, хэл, сэтгэхүйг эзэмшин амьдрагч нар*” харин нөөцийг “*бэлтгэл, хайрлан хадгалж үлдээсэн юм*” хэмээн тэмдэглэжээ.[1] Гэвч одоогоос 5000 гаруй жилийн өмнө бичигдсэн Farmer’s Almanac буюу Аж ахуйн эзний тэмдэглэл гэсэн Шумерийн (одоогийн Иракийн газар нутагт МЭӨ 2000-аад жилийн үед амьдарч байсан соёлт ард түмэн)-ийн номыг анхны хүний нөөцийн ном хэмээж байсан тус номд “Мал адгуус болон хүнийг сайн ажиллуулахын тулд ташуур, хатгаж цочроох зүйлсийг бэлдэх хэрэгтэй. Мөн зүгээр сэлгүүцэх, бусдад саад болохыг зөвшөөрч болохгүй бөгөөд ажилчид ажлаа үнэнч зөв хийдэггүй” гэжээ. Яг л энэ хатуу арга хүн төрөлхтний түүхийн ихэнх хугацаанд давамгайлж ирсэн. Харин тасралтгүй үргэлжилсэн

[1] Цэвэл Я. *Монгол хэлний товч тайлбар толь.* Улаанбаатар, 1966

хөгжлийнхөө явцад он цаг үе бүрд өөр өөрийн гэсэн онцлог, нэршил, тулгамдаж буй асуудалтай байсаар ирсэн.

Хүний нөөцийн менементийн өнөөгийн бизнесийн үйл ажиллагааны хөгжилийг дараах *Зураг 1*-ээс харна уу.

- ***1-р үе шат.*** Эхний үе болох хүний нөөцийн менежмент өдөр тутмын шинжтэй үйл ажиллагаанд төвлөрч ажилладаг ба үндсэн хүний нөөцийн менежментийн функцын талаарх үйл ажиллагаанууд явагдана. Хүмүүс болон ажилчдын мэдээллийн бүртгэл гэх мэт хүний нөөцийн бүртгэлийг мэдээллийн систем ашиглаж эхэлсэн.
- ***2-р үе шат.*** Дараагийн үед удирдлага хүний нөөцийн үргүй зардлыг багасгах асуудалд анхааралаа хандуулж үйл ажиллагаагаа явуулж эхэлсэн. Жишээлбэл: хүнийг сургах, хөгжүүлэх сургалтын үйл ажиллагаанд зарцуулсан хөрөнгө оруулалтыг ажилтан компаниас гарахад энэ нь эргээд үргүй зардал болж үлдэх гэх мэт үүнийг багасгах асуудалд анхаарал хандуулж байсан.
- ***3-р үе шат.*** Хүний нөөцөд зарж буй хөрөнгө оруулалт үр ашигтай байна уу? гэдэгт удирдлага анхаарч эхэлсэн. Ажилчдын бүтээмжид анхаарч, хүнийг капитал гэж үздэг болсон байна. Өөрөөр хэлбэл бүтээмжийг сайжруулахын тулд оновчтой шийдвэр гаргахад ямар мэдээлэл бидэнд хэрэгтэй болох вэ? гэсэн асуудалд төвлөрнө.
- ***4-р үе шат.*** Сүүлийн шат болох байгууллагын эцсийн үр ашигт чиглэхийн тулд хэсэг нэгж бүр уялдаа холбоотой ажиллан, ухаалаг бизнес болж хөгжинө. Ухаалаг бизнес нь бүхий л үйл ажиллагаагаа хэрэглэгч төвтэй, хэрэгчлэгчид чиглэж явуулах шаардлагатай болж байна. Үүнд хүний нөөц хэрхэн үйл ажиллагаагаа уялдуулах, түүнд чиглэн ажиллах шаардлагатай болсон.



Эх сурвалж: www.oracle.com

Зураг 1. *ХН-ийн бизнесийн процессын хөгжил*

Бид хөгжлийнхөө үе болгонд аль нэг зүйл дээр илүү төвлөрч, байгууллагадаа зөвхөн анхаарал хандуулж, ажилчид, бүтээгдэхүүн, хөрөнгө санхүү гээд зөвхөн дотогшоо хандаж ажилласаар ирсэн. Энэхүү бизнесийн үйл ажиллагааны хөгжлөөс харахад байгууллагууд стратегид тулгуурласан, байгууллагын эцсийн үр ашгийг бий болгохын тулд төвлөрч ажиллах, бүтээгдэхүүн үйлчилгээгээ хэрэглэгчид зориулж, тэдний хүссэн зүйлд анхаарал хандуулж, бизнесийн бүхий л үйл ажиллагаагаа уялдуулан ажиллах шаардлагатай болсоор байна.

Хэрэглэгчид төвлөрөх нэн шаардлагатай болсон бол хүний нөөцийн нэгж хэсэг үүнд хэрхэн ямар оролцоотой байх вэ? хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд хэрхэн ажиллах вэ? байгууллагын дотоод дүрэм журмыг мөрдүүлэгч “Бодлогын цагдаа” чиг үүргийг хэрэгжүүлсээр, сургалт хийсэн боловч хэмжиж чадахгүй, тэр бүү хэл сургасан ажилчид нь байгууллагаас шилжин явж, өөрийн хөрөнгөөр бэлдсэн үнэт эрдэнэсээ бусад байгууллагынхаа хүний нөөцөд бэлэглэж байна. Үүнд хүний нөөцийн үргүй зардалууд гарсаар байна. Энэ асуудал өнөөгийн манай Монголын бизнесийн үйл ажиллагаанд илэрч, давтагдаж байгаа билээ.

Анх хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежер ШУТИС-ийн БУХС (КТМС)-д 20 жилийн өмнө бэлтгэгдэж байсан тэр үеэс хойш манай улсын хэмжээнд ойролцоогоор 40 мянган хүний нөөцийн мэргэжилтэн,

менежерүүд байна гэсэн судалгаа байдаг.[2] Сүүлийн жилүүдэд эдийн засгийн хямралаас шалтгаалан байгууллагууд ажилчдаа цомхотгон, хэмнэлтийн горимд шилжсээр байна. Үүнтэй холбогдуулан хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдийн орон тоог мөн цомхотгон багасгасан ч хийдэг ажлууд хэвээр, улам ч ажлын ачаалал нэмэгдэж байна.

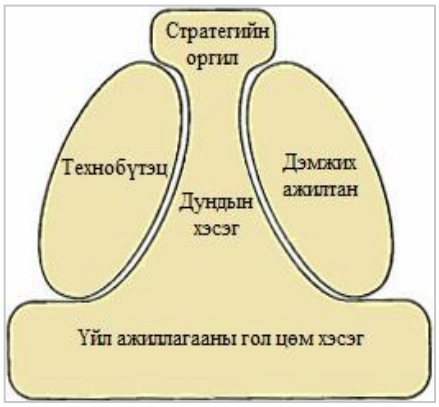
Иймд хүний нөөцийн чиг үүргийн шинжилгээ хийн, холбогдох загваруудыг судлан, өдөр тутам ямар чиг үүрэгт хамгийн их цагийг зарцуулж байна, энэ нь үр ашигтай байж чадаж байгаа эсэх, аль чиг үүрэгт төвлөрөх шаардлагатай болоод байгаад дүн шинжилгээ хийснээрээ тэдний үр ашиггүй өдөр тутмын чиг үүргүүдийг гадаад эх үүсвэр (outsourcing) ашиглан шийдэж, өөрсдийнхөө өнөөг хүртэл хөгжүүлж ирсэн тэрхүү чадвараа бусад мэргэжил, функцийн талаар ялангуяа, санхүү стратегийн мэдлэгтэй байх, хөрвүүлж чадах шаардлагатай болж байна.

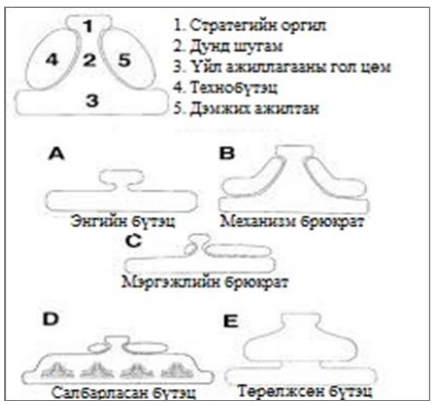
2. Хүний нөөцийн чиг үүргийн шинжилгээ

2.1. Хенри Менцбергийн чиг үүргийн шинжилгээ

Хенри Менцберг “Structure in 5’s” /1980/ номдоо байгууллага үндсэн гурван хэмжээсийн дагуу ялгагддаг.[3] (1) Байгууллагын хамгийн гол хэсэг болох түүнийг амжилт эсвэл уналтад хүргэхэд гол үүрэг гүйцэтгэдэг хэсэг, (2) Ерөнхий зохицуулах механизм, энэ нь байгууллагын үйл ажиллагааг уялдуулан зохицуулах гол арга ба эцэст нь (3) байгууллага дахь төвлөрлийг сааруулах төрлүүдийг гаргасан ба эдгээрийн үр дүнд удирдлагын зохион байгуулалтын бүтцийг нээсэн.

Байгууллагад ажиллаж буй нийт ажилчдыг тэрбээр уналт амжилтыг томьёологч хэмээн тодорхойлж дараах үндсэн 5 хэсэгт хуваажээ. Өөрөөр хэлбэл, ажилчдын чиг үүргийг давхардуулахгүй үр ашигтай зохион байгуулахын тулд удирдлагын шатлалыг бий болгосон ба тэд өөр өөрийн онцлог, үүрэгтэй ажиллах ёстой.





Эх сурвалж: Henry Mintzberg*, Structure in 5’s: A synthesis of the Reasearch on Organization Design*, 1980

Зураг 2. *Байгууллагын үндсэн хэсэг* **Зураг 3.** *Удирдлагын зохион байгуулалтын бүтэц*

(1) Байгууллагын үндсэн 5 хэсэг

- *Үйл ажиллагааг явуулах гол цөм хэсэгт* байгууллагын үндсэн бүтээгдэхүүн үйлчилгээг үйлдвэрлэх эсвэл тэдний үйлдвэрлэлд шууд дэмжлэг үзүүлдэг ажилчид хамаарагдана.
- *Стратегийн дээд түвшинд* байгууллагын ерөнхий менежер, удирдлага, удирдах түвшний ажилчдаас бүрдэнэ.
- *Дунд хэсэгт* албан ёсны эрх бүхий байгууллагын стратегийн дээд түвшин болон үйл ажиллагааг явуулах үндсэн гол хэсгийн хооронд шууд холбох менежерүүд хамаарагдана.
- *Технобүтэц* хэсэгт албан ёсны “шугаман” бүтэц гарган зураг төслийн шинжилгээний арыг хэрэглэх, үйлчилгээ өгөх болон үйл ажиллагааг хэвийн явуулахад туслах, хүрээлэн буй орчинд байгууллагыг дасан зохицохтой холбоотой ажилчид багтана.

[2] Улсын Бүртгэл, Статистикийн Ерөнхий Газар. Ажиллах хүчний судалгаа. 2015

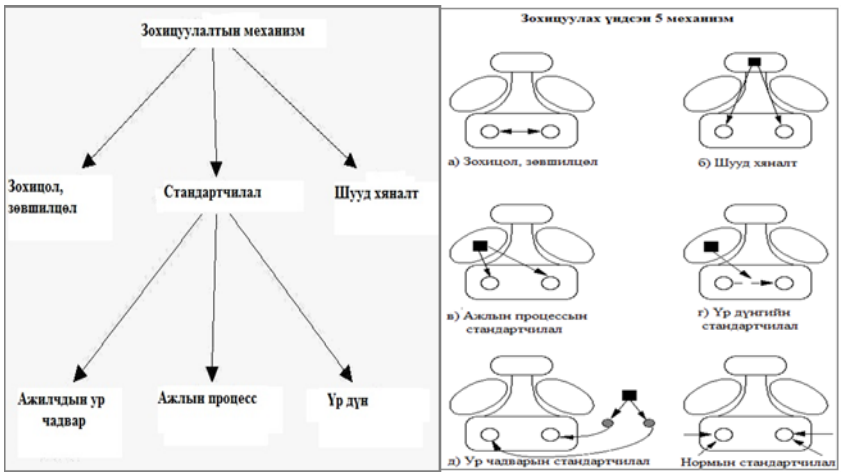
[3] Henry Mintzberg*, Structure in 5’s: A synthesis of the Reasearch on Organization Design*. 1980. 4 p.

- *Дэмжих* ажилтнуудад байгууллагын бусад үйл ажиллагаанд дэмжлэг үзүүлэгч бүлгүүд орно.

Менцберг дээрх бүтцэд хүний нөөцийн үйл ажиллагааг технобүтэц /үйлчилгээ үзүүлэгч/ хэсэгт хамааруулж авч үзжээ. Тэд байгууллагын ажлын процесс, үр дүн, ур чадварт анхаарч, үйл ажиллагааг хэвийн явуулахад үйлчилгээ үзүүлэх чиг үүрэгтэй хэмээн тодорхойлсон байна. /Хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд энэ чиг үүргийг одоо ч мөн хэрэгжүүлсээр байгаа билээ/. Харин дэмжих хэсэгт удирдлагын босоо чиглэл (стратегийн оргил, дунд шугам, үйл ажиллагааны гол цөм хэсэг)-д туслах, дэмжих, зөвлөгөө өгөх, шаардлагатай тохиолдолд зарим шийдвэрийг авч хэрэгжүүлдэг байна. Өөрөөр хэлбэл, байгууллага доторх дэмжлэг үзүүлэгч чиг үүргийг хэрэгжүүлнэ.

(2) Зохицуулах үндсэн 5 механизм

Байгууллагын менежментийн гол хэрэгсэл бол зохицуулах механизм мөн. Удирдлагын зохион байгуулалтын дээрх таван хэсгийн хоорондох харилцааны урсгалаар байгууллагын ажиллагаа хэрэгжих бөгөөд энэхүү механизм нэгдмэл зорилгын төлөө хамтран ажиллаж буй хүмүүсийн бүлгийн харилцааг зохицуулна. Зохицуулах үндсэн 5 механизмд шууд хяналт тавих, үр дүнгийн стандартчилал, ур чадварын стандартчилал, зохицол зөвшилцөл, ажлын процессын стандартчилалууд орно. Эдгээр механизмын хоорондын харилцан хамаарлыг *Зураг 4*-д харуулав.



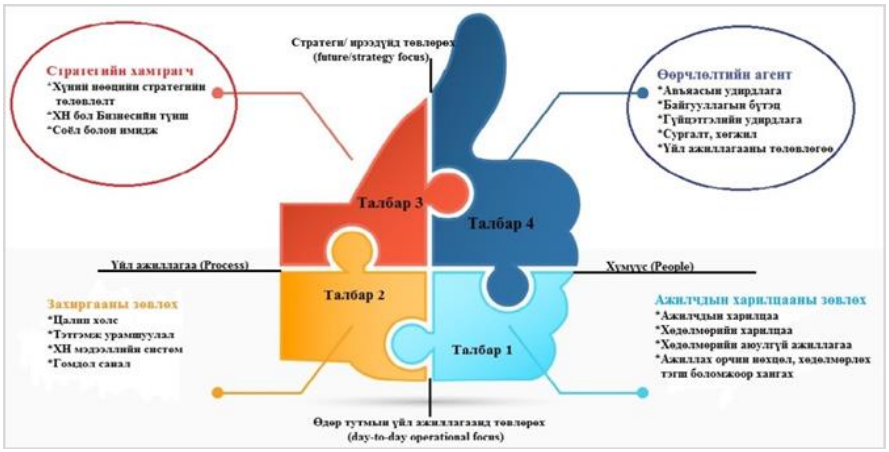
Эх сурвалж: Henry Mintzberg, *Structure in 5's: A synthesis of the Reasearch on Organization Design*, 1980

Зураг 4. *Зохицуулалтын 5 механизм, түүний харилцан хамаарал*

Энэхүү механизмаас харахад хүний нөөцийн ажилтнууд эдгээр 5 харилцааг зохицуулах үйл ажиллагаад гол үүрэг гүйцэтгэдэг гэдгийг бид мэднэ. Боловсон хүчин үүссэн тэр цагаас эхлээд байгууллага дахь харилцаа, үйл ажиллагаанд гардаг асуудлуудыг зохицуулж ирсэн бөгөөд одоо ч мөн Монголын бизнесийн байгууллагад зохицуулж байна. Мэдээж, хүний нөөцийн менежмент харьцангуй сүүлд нэвтэрч, хөгжил дэвшилдээ гар бие оролцож байгаа ч Менцбергийн 37 жилийн өмнө гаргасан энэхүү бүтцийн ангилалд манай хүний нөөцийн ажилтнууд одоо хүртэл байна уу? гэх асуулт тавигдаж байгаа юм.

2.2. Дэйв Ульрихын загвар

Орчин үед хэрэглэгдэж буй хүний нөөцийн менежментийн чиг үүргийн оновчтой хуваарилалтын нэгэн загвар нь Дэйв Ульрихын өргөтгөсөн загвар юм. Дэйв Ульрих нь анхлан 1997 онд HR Champion бүтээлдээ танилцуулсан загвараа "The HR Value Proposition" номдоо 2005 өргөтгөж сайжруулсан байдаг. Орчин үеийн байгууллагад хүний нөөцийн нэгж хэсэг нь 4 үндсэн чиг үүрэг, 16 үндсэн хариуцлага бүхий ажиллах ёстой гэж үзжээ. Дэйв Ульрихын орчин үеийн хүний нөөцийн менежментийн чиг үүргийн өргөтгөсөн загварыг *зураг 5*-д харуулав.



Зураг 5. *Хүний нөөцийн удирдлагын Дэйв Ульрихын загвар*

Уг загвараар хүний нөөцийн мэргэжилтнүүд байгууллагад 4 үндсэн талбарт тоглолт хийнэ.

Хүснэгт 1. Дейв Ульрихын загвар

Талбар 3. Бизнесийн үйл ажиллагаа болон стратегид төвлөрөх- "стратегийн хамтрагч" Энэ талбарт мэргэжилтнүүд байгууллагын соёл бүрдүүлэх, хүний нөөцийн стратегийн төлөвлөлт хийхэд оролцох, түүнчлэн бизнесийн үйл ажиллагаанд "Түнш"-ийн байр сууринаас оролцох, хамтран ажиллах ёстой болж байна.	**Талбар 4. Хүмүүс болон стратегид төвлөрөх- "өөрчлөлтийн агент"** Энэ талбарт мэргэжилтнүүд байгууллага зорилго, стратегидаа хүрэхэд шаардагдах авьяас, чадвараар хангах, ажилчдын ажлын гүйцэтгэлийг уялдуулах, хөгжүүлэх, байгууллагын бүтэц бүрэлдэхүүн, зохион байгуулалтын асуудлыг мэргэжилтнүүд хариуцах юм. Өөрөөр хэлбэл, энэ нь байгууллагын зорилго, стратегийн чиглэлд нийцүүлэн хүний нөөцийг цаг алдалгүй хувирган өөрчилж, шинэчилж байх үндсэн талбар юм.
Талбар 2. Бизнесийн үйл ажиллагаа болон өдөр тутмын үйл ажиллагаанд төвлөрөх-"Захиргааны зөвлөх" Энэ талбарт мэргэжилтнүүд ажилчдын цалин хөлс, тэтгэмжийг тооцоолох, олгох, суутгал хийх, хүний нөөцийн мэдээллийн системээр удирдлагыг мэдээллээр хангах, бизнесийн үйл ажиллагааг хөнгөвчлөх, ажилчдын гомдол саналыг шийдвэрлэх гэх мэт чиг үүргүүдийг хэрэгжүүлэх юм.	**Талбар 1. Хүмүүс болон өдөр тутмын үйл ажиллагаанд төвлөрөх- "Ажилчдын харилцааны зөвлөх"** Энэ талбарт мэргэжилтнүүд хөдөлмөрийн харилцаа, аюулгүй ажиллагаа, ажиллах орчин нөхцөлийг бүрдүүлэх гэх мэт өдөр тутмын шинжтэй уламжлалт чиг үүргүүдийг хэрэгжүүлэх юм. Хүний нөөцийн мэргэжилтнүүд бизнесийн удирдлага үүссэн цагаас эхлэн үйл ажиллагаа явуулж байгаа гэж хэлж болох юм.

Эх сурвалж: Dave Ulirich, *HR Value Proposition, Michigan* ,2005

Дэйв Ульрих-ын загвараар хүний нөөцийн мэргэжилтнүүдийн байгууллагад гүйцэтгэх цаашдын үүрэг оролцоо нь хүний нөөцийн стратеги тодорхойлох, төлөвлөх, байгууллагын соёлыг бүрдүүлэх замаар бизнесийн хамтрагч байх явдал болж байна.

2.3. Орчин үеийн хүний нөөцийн чиг үүргийн загвар

Доктор Роберт К.Прескоттын гаргасан “Human Resource Impact Guide” буюу “Хүний нөөцийн гарын авлага” хэмээх судалгаандаа хүний нөөцийн орчин үеийн чиг үүргийг ангилан тайлбарласан байна. Уг ангилалд хүний нөөцийн үйл ажиллагааг үндсэн 7 чиг үүрэгт хувааж үзсэн бөгөөд *зураг 6*-д харуулав. Энэхүү загварт байгууллагын үр ашиг хэмээх чиг үүрэгт хүний нөөцийн менежментийн хөгжлийн сүүлийн үе болох үр ашигт тулгуурлах хандлагатай уялдуулан гаргасан байна. Өөрөөр хэлбэл хүний нөөцийн менежерүүд стратегийн төлөвлөлт хийн, хийсэн ажлынхаа үр дүнг хэмжилзүйн аргаар тооцоолох, байгууллага доторх зөвлөгөө өгөгч (internal consulting firm) байж үр ашиггүй чиг үүргийг гадаад эх үүсвэр (outsourcing) ашиглан шийдэх зэрэг өнөөгийн тулгамдаж буй асуудлуудыг шийдэх шийдлийг гаргасан үр дүнтэй чиг үүргийн загваруудын нэг юм.

Эх сурвалж: HR Impact Guide, Dr. Robert K Prescott, Modern HR function

Зураг 6. Роберт К.Прескот, хүний нөөцийн чиг үүрэг

2.4. Хүний нөөцийн менежерүүдийн чиг үүрэг



“Jeff Schwartz”-ийн хүний нөөцийн ахлах менежерүүдийн чиг үүргийг дөрвөн гол хэсэгт хуваан авч үзсэн байна. [4]

- *Хүний нөөцийн стратеги.* Хүний нөөцийн стратегийг хэрэгжүүлэх, дэмжихийн зэрэгцээ, ХН-ийн ахлах менежерүүдэд ирээдүйн ажиллах хүч, тэдний хандлагад тохирох стратегийг бий болгоход нь бусад функцийн ахлах менежерүүдэд тусалж, ХН-ийн стратегийг хөгжүүлэх чухал үүргийг бий болгоно.
- *Байгууллагын болон гүйцэтгэл чиглүүлэгч.* Ажиллагчдаа хэрхэн сайн гүйцэтгэлтэй ажиллуулах вэ? Энэ асуудалд хүний нөөцийн менежер мөн голлох үүргийг гүйцэтгэнэ.
- *ХН-ийн үйлчилгээ үзүүлэгч.* Ихэнх цагаа гадаад нөөц, өөртөө үйлчлэх, дотоод ажилдаа зарцуулж, багахан цагийг ХН-ийн системийнхээ хэтийн төлөв, үйл явцыг хангахад хуваарилах хэрэгтэй.
- *Нийцэл болон засаглалын дүрэм.* ХН-ийн менежерүүд эрсдэлийн удирдлага, нийцэл, ёс суртахуун, шударга байдалд хамаарах асуудлуудаар ТУЗ-тэй шууд хамтран ажиллах хэрэгтэй.

Орчин үед хүний нөөцийн менежерүүд байгууллагад гүйцэтгэх үүргийг Дэйв Ульрихын загвар адил 4 чиг үүрэгт авч үзсэн нь хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд байгууллагад үйлчилгээ үзүүлэх буюу бизнесийн гол гишүүн байх болоод байна.

[4] HRM Guide USA, www.hrmguide.com8, 4th April, 2006

2.5. Хүний нөөцийн удирдлагын үйл ажиллагаа, чиг үүргийн өөрчлөлт[5]

Уламжлалт ХН-ийн модель Ирээдүйн ХН-ийн модель



Эх сурвалж: Navid Nazemian**,"** How can we establish a model for successful HR transformation?"

Зураг 7. *ХНМ-ийн чиг үүргийн өөрчлөлт /*хувь нь зөвхөн тайлбарлах зорилгоор/*

Зураг 7-д харуулсан моделиос харахад хүний нөөцийн удирдлага гэдэг бол байгууллагыг ажиллах хүчээр хангах, тушаал шийдвэр төлөвлөх, ажилчдын гомдол саналыг шийдвэрлэх зэрэг захиргааны чиг үүрэг гүйцэтгэх нь аль хэдийн хоцрогдсон үзэл болсон байна. Монголын бизнесийн байгууллагад энэ дөрвөн чиг үүргийн загвараас аль нэгийг нь нэмж шууд хэрэглэн нэвтрүүлэх бус тухайн байгууллагын хэмжээ, үйл ажиллагааны цар хүрээ, ажилчдын тоо, удирдлага зохион байгуулалтын бүтцийн онцлог зэргээс хамааран хүний нөөцийн чиг үүрэг хэрхэн хэрэгжих, мөн цаашдаа аль үе шатанд гарч ажиллахаас шалтгаална. /Хүний нөөцийн менежмент илүү шинэ шатанд буюу ухаалаг бизнестэй уялдсан, байгууллагын эцсийн үр ашигт чиглэсэн байх шаардлага тулгарч буйг дээр дурдсан билээ./ Иймд хүний нөөцийн чиг үүргийн онолын загваруудын харьцуулалт хийсэн. /хүснэгт 2-т харуулав/.

Хүснэгт 2. Хүний нөөцийн чиг үүргийн загварын харьцуулалт

№	Чиг үүрэг	Дэйв Улирих	Роберт К.Прескотт	Жефф Швартц	Хенри Менцберг
1	Ажилчдын харилцааны зөвлөх	+	+	+	+
2	Хөдөлмөрийн харилцаа	+	+		
3	Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа	+	+		
4	Ажиллах орчин нөхцөл, хөдөлмөрлөх тэгш боломжоор хангах	+	+		+
5	Цалин хөлс	+	+		
6	Тэтгэмж урамшуулал	+	+		
7	Карьер хөгжил	+	+		
8	ХН мэдээллийн систем	+	+	+	
9	Гомдол санал	+			
10	Хүний нөөцийн стратегийн төлөвлөлт	+	+	+	
11	Хүний нөөцийн бизнесийн түнш	+			+
12	Байгууллагын соёл болон имидж	+	+		
13	Ажиллах хүчний мэдээлэл бий болгох	+	+	+	
14	Авъяасын удирдлага	+	+		
15	Байгууллагын бүтэц	+	+		
16	Гүйцэтгэлийн удирдлага	+	+	+	+

[5] Navid Nazemian**.** *"How can we establish a model for successful HR transformation?"* өгүүллэг,''Changeboard" global HR community. New York, 2013

Үргэлжлэл: Хүснэгт 2

1	2	3	4	5	6
17	Сургалт, хөгжил	+	+		+
18	Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө	+			+
19	Энгежмент		+		
20	Бүрдүүлэлт, сонгон шалгаруулалт	+	+	+	
21	Менежментийн хөгжил, карьер төлөвлөлт		+		
22	Удирдлага ба манлайлал		+		
23	Байгууллагын үр ашиг	+	+		
24	Хүний нөөцийн үйлчилгээ үзүүлэх	+	+	+	+
25	Нийгмийн халамж		+		

Үүний үр дүнд байгууллагын үр ашгийг бий болгохын тулд хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдийн ажилбаруудыг 7 ажил, 17 чиг үүрэгт хуваан *Зураг 8* –д харуулав.



Зураг 8. *ХНМ-ийн чиг үүргийн ерөнхий ажлууд*

Энэ 7 ажил нийлж, өөр хоорондоо уялдаа холбоотой ажилласан хүний нөөцийн менежер байгууллагад үр ашгийг бий болгож, хүний нөөцийн мэргэжилтний нэр хүнд болон мэргэжлийн үнэ цэнийг дээшлүүлж чадна хэмээн үзэж байна.

Хүснэгт 3. Хүний нөөцийн менежментийн чиг үүргийн ерөнхий ажлууд

№	Ерөнхий ажлууд	Чиг үүрэг	Зорилго[6]
1 +	Хүний нөөцөөр хангах	Хүний нөөцийн төлөвлөлт, бүрдүүлэлт ба сонгон шалгаруулалт хийх үндсэн 3 чиг үүргээс бүрдэнэ.	Ажил, албан тушаалын үндсэн үүрэг, эрх, хариуцлага ажилд тавигдах шаардлагыг тодорхойлон, сул чөлөөтэй байгаа ажлын байранд тохирох мэргэжил, ур чадвар бүхий ажил горилогчдыг татах, сан бүрдүүлээх, нээлттэй ажлын байранд цуглуулсан нэр дэвшигчдээс хамгийн тохирох хүнийг сонгож авах
2 +	Хүний нөөцийн хөгжүүлэлт	Байгууллага дахь ажилчдыг хөгжүүлэхтэй холбогдон авьяасын менежмент, энгежмент, удирдлага манлайлал, сургалт, карьерын хөгжил гэсэн 5 чиг үүргүүд байна.	Ажилтнаа бэлтгэх, дахин бэлтгэх, мэргэжил дээшлүүлэх, сургалтын байгууллагуудтай хамтарч ажиллах, ажил албан тушаалд дэвшүүлэн ажиллуулах үзэл баримтлал боловсруулах

[6] С.Уганболор. Хүний нөөцийн мэргэжилтнүүдийн чиг үүргийн шинжилгээ. Дисс, УБ,2017, -14 х

Үргэлжлэл: Хүснэгт 3

1	2	3	4
3 +	Гүйцэтгэлийн менежмент	Ажилчдыг ажил үүргээ хэр биелүүлж байгаа гүйцэтгэлийг үнэлэх, түүнээс шалтгаалж цалин урамшуулал болон сургах хөгжүүлэх чиг үүргүүдийг тохируулан авч хэрэгжүүлнэ.	Ажилчид тавьсан зорилгодоо хүрсэн эсэх, гүйцэтгэлийн түвшин зэргийг нь хэмжиж холбогдох мэдээллийг цуглуулах, дүн шинжилгээ хийх
4 +	Цалин урамшуулал	Байгууллагаас дэвшүүлсэн зорилго, зорилтуудыг хэрэгжүүлэхийн тулд хийж гүйцэтгэсэн ажлынх нь төлөө ажилтнуудадаа олгох бүхий л хэлбэрийн төлбөрийг хэрхэн олгох, хөдөлмөрийн хөлсний бүтэц, бүрэлдэхүүн, хэмжээ, харьцаа ямар байхыг тодорхойлох хүний нөөцийн менежментийн үндсэн чиг үүрэг юм.	Ажилчдын идэвх, сэтгэл ханамж, гүйцэтгэлд нийцсэн, тэднийг тогтвор суурьшилтай ажиллахад түлхэц болохуйц шударга цалин, урамшууллын системийг бий болгох, хөдөлмөрийн зах зээлийн байдлыг судлах
5 +	Орчин	Ажилчдын эрүүл мэнд болон ХАБЭА-тай холбоотой чиг үүргүүд орно. Ажиллах орчин нөхцөл, сэтгэл ханамжид нөлөөлөх ажлуудыг хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаа юм.	Ажилчдын хөдөлмөрлөх үйл ажиллагаатай холбоо бүхий нийт харилцааг зохицуулах, хөдөлмөрийн сахилга батыг хангах, эрүүл, аюулгүй орчинд ажиллуулах
6 +	Хүний нөөцийн үйлчилгээ	Мэдээллийн систем, хөдөлмөрийн харилцаа, ажиллах хүчний мэдээлэл бий болгох, хүний нөөцийн дэмжлэг үйлчилгээтэй холбоотой бүхий л ажлууд орно.	Хүний нөөцийн чиг үүрэгтэй холбоотой бүх төрлийн дэмжлэг, туслалцаа, үйлчилгээг ажилчдад хүргэх, ажиллах хүчний талаарх ерөнхий мэдээлэл бэлтгэн удирдлагыг мэдээллээр хангах, ажилчдын хувийн мэдээллийн сан бүрдүүлэх, тушаал журам боловсруулах
7 +	Байгууллагын соёл	Байгууллагын соёлыг бүрдүүлэх, нэг гэр бүл хамт олон байх, чиглүүлэхтэй холбоотой үйл ажиллагаа зохион байгуулах ажлууд орно.	Байгууллагын соёл, имидж бүрдүүлэх замаар байгууллагын эцсийн үр ашигт нөлөөлөх
= 8	**Байгууллагын үр ашиг**	• **ROI /Хөрөнгө оруулалтын өгөөж/** • **Productivity /Бүтээмж/** • **Reduce Cost /Зардлыг багасгах/**	Байгууллагын эцсийн үр ашгийг хүний нөөцийн хөрөнгө оруулалтын өгөөж, бүтээмж тооцох, үргүй зардлыг багасгах гэсэн 3 үндсэн үр дүнгээр хэмжинэ. Дээрх 7 ерөнхий ажлын хэрэгжүүлэлтээс шалтгаална.

3. Хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдийн чиг үүрэгт хийсэн судалгаа, шинжилгээ

3.1. “Шунхлай” ХХК-ийн хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдийн өдөр тутмын чиг үүрэг дэх ажлын зураг авалт

“Шунхлай” ХХК нь 1993 онд авто засварын үйлчилгээний чиглэлээр үйл ажиллагаагаа эхэлсэн бөгөөд үндсэн чиглэл нь газрын тосны бүтээгдэхүүний импорт, хадгалалт, тээвэрлэлт, борлуулалт юм. Одоогоор нийт 750 гаруй ажиллагчинтай ба захиргаа хүний нөөцийн газар нь 1 ахлах менежер, 2 менежер, 1 мэргэжилтэнтэй. Компанийн хүний нөөцийн чиг үүргийн судалгаа нь 3 хүний нөөцийн ажилтны өдөр тутмын чиг үүрэгт ажлын байрны зураг авалт хийсэн бөгөөд нийт дунджаар 49 цаг 25 минутын ажиглалтын үр дүнг Зураг 9–д харуулав.

“Шунхлай” ХХК-ийн хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдэд нийт 13 удаагийн ажлын өдрийн зураг авалт хийхэд 7 өдөрт 1-ээс 5 хүртэлх цагаар илүү ажилласан бөгөөд илүү цагаар ажилласан шалтгаан нь өдөр тутмын чиг үүрэгтээ хүний нөөцийн үйлчилгээ буюу дэмжлэг туслалцаатай холбоотой ажлууд болох тушаал төлөвлөх, тодорхойлолт гаргах, мейлд хариу өгөх, ажилтнуудын ажлын цагийн баланс тооцох, хөдөлмөрийн харилцаатай холбоотой ажлуудад нийт ажил үүргийнхээ 45.35% буюу зөвхөн тал хувьд нь зарцуулж ажиллаж байна.

Мөн хүний нөөцийн хөгжүүлэлт буюу ажилчдын сургалт хөгжилд 12%-ийг зарцуулсан бол тэдэнд удирдлагын зүгээс гэнэт өгсөн, төлөвлөгдөөгүй ажил үүрэг их байдгийг нь ажиглалтын үр дүнг /бусад ажил/-ээс харж болно.



Зураг 9. *“Шунхлай” ХХК-ний ажлын зураг авалт*

Хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд нь алба хэлтэс дотроо албан бусаар чиг үүргээ хуваарилан хийдэг бөгөөд менежер бүр 5-6 ШТС хариуцан ажилладаг. Өөрөөр хэлбэл, чиг үүргээ газарзүйн байршлаар хуваарилдаг гэж харж болно. Чиг үүргүүд нь дандаа өдөр тутамдаа хийж гүйцэтгэдэг олон удаагийн давтамжтай бөгөөд хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд бизнесийн хамтрагчийн байр сууринаас оролцохгүй, зөвхөн үйлчилгээний ажилтны байр суурин дээр байна гэж дүгнэж байна.

Хүснэгт 4. Ажлын зураг авалтын үр дүн /тоон үзүүлэлтээр/

№	Ажил	Нийт хугацаа	Цаг/ Хүн	Хувийн жин
1	Хүний нөөцөөр хангах	460	153.4	5%
2	Хүний нөөцийн хөгжүүлэлт	1079	359.67	12%
3	Гүйцэтгэлийн менежмент	20	6.67	0.20%
4	Цалин урамшуулал	12	12	0.40%
5	Орчин	342	114	4%
6	Хүний нөөцийн үйлчилгээ	4001	1333.67	45%
7	Соёл	541	180.3	6%
8	Бусад ажил	2300	766.7	25%
9	Үргүй ажил	102	28.67	1%
Нийт		8943	2955.09	100%

3.2. Нийт 12 байгууллагын хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдийн өдөр тутмын чиг үүрэг дэх ажлын зураг авалт

Дээрх “Шунхлай” ХХК-ийн ажлын зураг авалт, ачаалал тооцсон аргачлалаар 12 компанийн хүний нөөцийн менежерүүдийн ажлын зураг авалтын дүнд аль чиг үүрэгт нийт ажлынхаа хэдэн хувийг эзэлж байгааг тооцон гаргасан. /12 компанийн хүний нөөцийн менежерийн өдөр тутмын чиг үүрэгт ажлын зураг авалтын нэгтгэсэн хүснэгтийг хавсралтаас харна уу/.

Хүснэгт 5. Компанийн нэрс, ажилчдын тоо, ХН-ийн ажилтны тоо

№	Компанийн нэр	Ажилчдын тоо	ХН-ийн мэргэжилтэн, менежерүүдийн тоо
1	“Шунхлай” ХХК	750 гаруй	ЗХНГазар- 1 ахлах менежер, 2 менежер, 1 мэргэжилтэн
2	“Мэдээлэл, технологийн газар”	50	Захиргаа, удирдлагын хэлтэс- 1 хүний нөөц, сургалт хариуцсан мэргэжилтэн
3	“Тэнгэр алтан трейд” ХХК	45	1 захиргаа, хүний нөөцийн ажилтан
4	“Гялс” ХХК	120	1 хүний нөөцийн менежер
5	“Депод” ХХК	95	1 захиргаа, хүний нөөцийн ажилтан
6	“Максам эксплозивс” ХХК	91	1 хүний нөөцийн менежер
7	“Бумбод”ХХК	120	1 хүний нөөцийн менежер
8	“Чингис хаан” олон улсын нисэх буудал	700 гаруй	3 хүний нөөцийн менежер
9	“Монголиан гүрмэ энд катеринг” ХХК	150	1 захиргаа, хүний нөөцийн ажилтан
10	“НИК” ХХК		1 хүний нөөцийн менежер
11	“Монос Фарм” ХХК	130 гаруй	1 хүний нөөцийн менежер
12	“Интернэйшнл медикал сентер” ХХК	278	Захиргаа, хүний нөөцийн алба, 2 хүний нөөцийн ажилтан

Нэгдсэн судалгааны үр дүнгээс одоогийн байдлаар бизнесийн байгууллагад ажиллаж байгаа хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд маань бизнесийн хамтрагчийн байр суурьнаас төдий л оролцохгүй байгаа нь ажиглагдсан. Учир нь байгууллагын ТОР түвшинд буюу стратегийн шийдвэр гаргалтад хүний нөөцийн оролцоо маш бага байна. Тэдний оролцоотой гаргадаг шийдвэрүүд зөвхөн тухайн албаны ажил, төлөвлөгөөтэй холбоотой шийдвэр гаргалтанд л оролцож байна. Мөн тэд өдөр тутамд чиглэсэн ажлуудаа өндөр түвшинд хийдэг ч хэмжигдэхүйц, үр дүнг тоогоор илэрхийлэх ажлуудад үнэлгээ маш муу байна. Сургалтын хэрэгцээ тооцох, гүйцэтгэлийн үр дүнг үнэлэх зэрэг чухал шаардлагатай, байгууллагын үр ашигт нөлөө үзүүлэхүйц ажлуудаа оновчтой шийдэл гарган хэрэгжүүлж чадахгүй байна.



Зураг 12. *Ажлын зураг авалтын нэгтгэсэн үр дүн*

Хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд нийт 867 цаг 16 минут (52030 минут) ажлын зураг авалтын үр дүнгээс хүний нөөцийн үйлчилгээ үзүүлэх чиг үүрэгт 298 цаг буюу 34%-ийг зарцуулж байна. Зөвхөн 108

өдрийн судалгаагаар энэхүү үр дүн гарсан хэдий ч бизнесийн байгууллагад ажиллаж буй ихэнх хүний нөөцийн мэргэжилтнүүд үүнээс илүү цагт үйлчилгээ үзүүлэх чиг үүргийг хэрэгжүүлж байна. Энэхүү чиг үүрэгтээ 1960-аад оны боловсон хүчний удирдлагаас одоо хүртэл хийсээр, хэрэгжүүлсээр байна.
Хүний нөөцийн үйлчилгээ үзүүлснээр байгууллагын эцсийн үр ашигт нөлөө үзүүлэхгүй бөгөөд бусад нэгж хэсэгт үйлчилж, өөрийн ажлыг хэр үр бүтээлтэй ажилласныг удирдлагадаа харуулах боломжгүй юм.

Дээрх ажлын зураг авалтын үр дүнг хүний нөөцийн мэргэжилтнүүдийн нийт хийсэн ажил үүргүүдийг Дэйв Ульрихын орчин үеийн хүний нөөцийн менежментийн чиг үүргийн загварт буулган *Зураг 13*-т харуулав.



Зураг 13. *Дэйв Ульрихын загварын нэгтгэсэн үр дүн*

Хүний нөөцийн мэргэжилтнүүд нийт хийж буй ажлын цагийнхаа 52%-ийг талбар 1 буюу “Хүмүүс болон өдөр тутмын үйл ажиллагаанд төвлөрсөн” чиг үүргүүдийг хэрэгжүүлэхэд зарцуулж байна. Тэд хөдөлмөрийн харилцаатай холбоотой чиг үүрэг, ажилчдын хоорондын харилцааг зохицуулах, ажилчдын ажиллах орчин нөхцөлийг бүрдүүлэх зэрэг өдөр тутмын, ажилчдад чиглэсэн үйл ажиллагаанд маш их цаг зарцуулж байгаа нь харагдаж байна.

Мөн түүнчлэн “*бизнесийн үйл ажиллагаа болон өдөр тутмын үйл ажиллагаанд төвлөрөх*” буюу захиргааны зөвлөхийн чиг үүрэгт ажлын цагийнхаа 24%-ийг зарцуулж байна. Цалин хөлс олголттой холбоотой чиг үүргүүд, хүний нөөцийн бүрдүүлэлт, сонгон шалгаруулалтанд нэлээдгүй цаг зарцуулдаг ч байгууллагын соёл болон имиджийг бүрдүүлэх стратегийн хамтрагчийн чиг үүргийг ердөө 4%-хөн хувь эзэлж байна. Эдгээр үр дүнгээс харахад Хенри Менцбергийн бүтцэд авч үзвэл хүний нөөцийн ажилтнууд технобүтэц буюу үйлчилгээний ажилтны байр сууринд байна. Харин дэмжих ажилтан болох стратеги бизнесийн хамрагчийн үүргийг ердөө 24% байгаа нь хүний нөөцийн үйл ажиллагааг илүү шинэ түвшинд хүргэх зайлшгүй шаардлагатай байна гэж үзэж байна.

Санал, зөвлөмж

Хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд үр ашиггүй өдөр тутмын, байнга давтагдсан, эдгээр уламжлалт чиг үүргийг хэрэгжүүлэх цаг нэгэнт өнгөрсөн. Үүнийг мэдээллийн технологи ашиглан хөнгөвчлөх, гадаад эх үүсвэр /outsourcing/ ашиглан, бууруулж чадна хэмээн үзэж байна. Сүүлийн жилүүдэд дэлхий нийтэд асар хурдтай тархаж буй хүний нөөцийн мэдээллийн технологийг Монголын зарим бизнесийн байгууллагууд нэвтрүүлж эхэлж байна. Жишээлбэл: ERP буюу байгууллагын цогц программ хангамжийн систем юм. */SAP, Oracle, Siebel, People soft, Sage Group зэрэг ERP систем нийлүүлэгч компаниуд байна./* ERP системийг хэрэглэснээр өдөр тутмын чиг үүргийг багасгаад зогсохгүй мэдээллийн нэгдсэн өгөгдөлтэй болж, өгөгдөл бүрийн хувьд статистикийн тодорхой, зүй зохистой мэдээллийг боловсруулж, шийдвэр гаргалтанд хангалттай мэдээллээс оновчтой шийдвэр, төлөвлөгөөг гаргаж, гүйцэтгэлийн үр дүнг хяналтын самбараар хянах зэрэг олон давуу талтай.

Мөн гадны байгууллагууд мэргэжлийн аутсорсингийн үйлчилгээ ашиглан цаг хугацаа шаардсан, зарим чиг үүргүүдийг гадны мэргэшсэн байгууллага, хувь хүнийг хөлсөөр ажиллуулж байна. Хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд бид юу хийх вэ? Программ хангамжаар ажилчдын бичиг баримт, мэдээллийн санг үүсгэдэг, аутсорсинг ашиглан ажлаа явуулах болж байна. Тэгвэл энэ байр суурь огт байгууллагад хэрэггүй болж байна уу? гэдэг асуудалтай бид тулгарч байна. Хүний нөөцийн мэргэжилтнүүд эдгээр ажил үүргээ зохих хэмжээнд хүргэж, байгууллагадаа илүү үр ашиг авчрах, стратегийн хамтрагч байж удирдлагадаа өөрсдийн бий болгосон үр ашиг, хувь нэмэрийг зохих ёсоор тайлбарлаж тоон үзүүлэлт үзүүлж шаардлагатай арга хэмжээг авч хэрэгжүүлсэн цагт бизнесийн гол гишүүн болно. Үүний тулд өөрсдийн ур чадварыг стратегийн шийдвэр гаргалтанд чиглүүлж, түүнд шаардагдах чадварт суралцаж мөн бусад мэргэжлийн /санхүү, маркетинг зэрэг/ мэдлэгтэй байснаар байгууллагын үр ашигт нөлөөлж чадна хэмээн үзэж байна.

Дүгнэлт

- Хүний нөөцийн менежментийн үйл ажиллагааны хөгжил нь байгууллагууд стратегид тулгуурласан, байгууллагын эцсийн үр ашгийг бий болгохын тулд төвлөрөх, бүхий л үйл ажиллагаагаа хэрэглэгчид зориулж тэдний хүссэн зүйлд анхаарал хандуулж ажиллах шаардлагатай болж байна.
- Хүний нөөцийн мэргэжилтнүүдийг хамтран ажиллагчид, байгууллагын удирдлагууд нь байгууллагын стратегийн чухал оролцогч, байгууллагад үр ашиг авчрах өөрчлөлтийг хийгч гэхээсээ илүүтэйгээр тэднийг байгууллагын хүрээнд дүрэм, журмыг мөрдүүлэх, ажилчдын хэвийн ажлаа явуулах боломж, нөхцөлөөр хангах үүрэг бүхий мэргэжилтнүүд гэж үзсээр байна.
- Хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд нийт 867 цаг 16 минут (52030 минут) ажлын зураг авалтын үр дүнгээс хүний нөөцийн үйлчилгээ үзүүлэх чиг үүрэгт 298 цаг буюу 32%-ийг зарцуулж байна.
- Дэйв Ульрихын загварт хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд нийт ажлынхаа 76% орчмыг өдөр тутмын шинжтэй захиргааны ажилд зарцуулж байгаа нь тэд бизнесийн хамтрагч байх, байгууллагын үр ашигт шууд нөлөө үзүүлэгч байж чадахгүй байгааг харуулж байна.
- Үр ашиггүй өдөр тутмын чиг үүргүүдийг мэдээллийн технологи болон гадаад эх үүсвэр (outsourcing) ашиглан шийдэж, өнөөг хүртэл хөгжүүлж ирсэн тэрхүү чадвараа бусад мэргэжил, функцийн талаар ялангуяа, санхүү стратегийн мэдлэг, дүн шинжилгээ хийж хөрвүүлэхэд хүний нөөцийн үйл ажиллагааг шинэ түвшинд хүргэх зайлшгүй шаардлагатай байна.

Ном зүй

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. Амартогтох М. *Хүний нөөцийн менежмент.* Уб, 2016,-19х
2. Гантөгс.Г. Хүний нөөцийн менежмент, Уб, 2010
3. Улсын Бүртгэл, Статистикийн Ерөнхий Газар, "*Ажиллах хүчний 2015 оны 4 дүгээр улирлын судалгаа*", -8х
4. Уганболор.С. "Хүний нөөцийн мэргэжилтнүүдийн чиг үүргийн шинжилгээ", дисс, Уб, 2017, -14х
5. Цэвэл.Я. *Монгол хэлний товч тайлбар толь,* Уб, 1966

II. Гадаад хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

2.1 **Англи хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл**

6. Henry Mintzberg. *Structure in 5's: A synthesis of the Reasearch on Organization Design*. 1980. -4 p-12 p
7. Dave Ulirich, *HR Value Proposition, Michigan* ,2005. -57 p
8. Navid Nazemian**,"** *How can we establish a model for successful HR transformation?"* өгүүллэг,''Changeboard" global HR community, New York, 2013
9. Micheal Armstrong, Armstrong's handbook of Human resource management practice 13th edition, Bolton, 2014

ХЭРЭГЛЭГЧИЙН СОЁЛЫН ЯЛГААТАЙ БАЙДАЛ СУРТАЛЧИЛГААНД ХАНДАХ ХАНДЛАГАД НӨЛӨӨЛӨХ НЬ

Д.Пүрэвсүрэн[1], Г.Саранцэцэг[2]

Монгол Улс, Улаанбаатар хот
Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль,
Бизнесийн удирдлага, хүмүүнлэгийн сургууль
Dagwa.puujee@gmail.com, saraab556@gmail.com
Удирдагч багш: Док.(Ph.D) О.Тамир

Хураангуй

Энэхүү судалгаа нь монгол хэрэглэгчийн бие даасан /independent self-construal/ болон хамтач /interdependent self-construal/ сэтгэлгээний ялгаатай байдал тэдний зар сурталчилгаанд хандах хандлагад нөлөөлж болохыг харуулахыг зорилоо. Энэхүү нөлөөлөл нь сурталчилгааг бүтээхэд хэрэглэгдэж болох дараах хоёр арга, тактикийн хувьд өөр өөр байхыг онцолж авч үзсэн. Үүнд: сурталчилгаанд монгол эсвэл англи уриа /english fluency/ ашиглах, монгол эсвэл европ төрхтэй хүн гарах /national identification/. Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд, бие даасан (vs. хамтач) сэтгэлгээ давамгайлсан хэрэглэгчдийн хувьд англи (vs. монгол) уриа ашигласан болоод европ (vs. монгол) төрхтэй хүн гарч байгаа тохиолдолд тэдний сурталчилгаанд хандах хандлага илүү эерэг болж байгаа нь харагдсан. Тиймээс маркетерууд зорилтот хэрэглэгчийн соёлын ялгаатай байдлыг үндэслэн зар сурталчилгааны оновчтой шийдлийг гаргах нь чухал гэж үзлээ.

Түлхүүр үг: *монгол хүн, бие даасан сэтгэлгээ, соёл, сурталчилгаа, хамтач сэтгэлгээ*

Оршил

Судлаач Т.Намжил 2006 онд хэвлүүлсэн “Монгол гэр бүлийн ёс, уламжлал” номдоо “...Олон зуун жилийн турш хүмүүс нүүдлийн мал аж ахуй эрхлэн сийрэг тархай, тэгсэн атлаа харилцан нягт хэлхээ холбоотой амьдарч ирсэн аж төрөх ёсны тэр хэв маягаас үүдэлтэй сэтгэлзүйн олон шинж чанар монгол хүний мах цусанд шингэж төлөвшсөн байдаг бөгөөд тэр нь монгол зан юм...” хэмээн монгол хүний сэтгэлгээ, зан чанарыг томьёолжээ. Уламжлалт нүүдэлчин хэв шинжтэй амьдрал нь монголчуудыг эд материаллаг зүйлсэд автдаггүй, байгальтайгаа зохицон амьдрахад хүргэсэн байдаг ч улс төр, эдийн засаг, соёлын шилжилт болох 20-р зууны эхэн үеийн “Ардын хувьсгал”-аас хойш суурин соёл иргэншил жинхэнэ утгаараа төлөвших үндэс тавигдаж, цаашлаад төвлөрсөн төлөвлөгөөт системээс чөлөөт эдийн засгийн систем рүү шилжсэн 1990-ээд оны ардчиллаас хойш монгол хэрэглэгчид дэлхийн бусад хэрэглэгчидтэй сэтгэлгээний болоод хэрэглээний хувьд хөл нийлүүлэн алхаж, глобалчлалын нөлөөнд улам бүр орох болсноор барууны соёл бидний амьдралд хүчтэй нэвтэрч эхэлсэн гэж үзэж болно. Тиймээс монголын зах зээл дээр сүүлийн жилүүдэд аливаа бүтээгдэхүүний сурталчилгаанд англи үг хэллэг ашиглах, хаяг рекламанд англи үг хэллэг оруулж бичих, европ дүр төрхтэй хүмүүсийг сурталчилгаанд тоглуулах, эсвэл гадны сурталчилгааг тэр чигээр /орчуулгатайгаар/ нь олон нийтэд цацах гэх мэт үзэгдэл элбэг болсон байна. Гэсэн хэдий ч энэ мэт гадаад, барууны хэв шинжийг харуулсан зар сурталчилгаа нь монгол хэрэглэгчид үр ашигтай нөлөөлж чадах эсэх нь тодорхойгүй бөгөөд энэ талаар дорвитой хийгдсэн судалгааны бүтээл одоогоор байхгүй байна. Тиймээс бид “монгол хэрэглэгчийн зан төлөвийн судалгаа”-ны энэхүү сиймхийг нөхөх зорилгоор хэрэглэгчийн бие даасан /independent self-construal/ болон хамтач /interdependent self-construal/ сэтгэлгээний соёлын ялгаатай байдал (Singelis, 1994) тэдний зар сурталчилгаанд хандах хандлага (Fernández, Paez, & L. González, 2005; White, J.Argo, & Sengupta, 2013)-д ялгаатай нөлөөлж болохыг харуулахаар зорилоо.

1. Онолын үндэслэл

1.1. Монгол хүний зан төлөвийн онцлогийн тухай

Монгол хүний зан төлөвийн онцлогийн тухай эрдэмтэн судлаачид болон зохиогчид судалгаандаа тулгуурлан олон талаар дүгнэж тодорхойлжээ.

[1] Дагва Пүрэвсүрэн. Маркетингийн менежмент, 4-р курс
[2] Ганхуяг Саранцэцэг. Маркетингийн менежмент, 4-р курс

Ч.Болдбаатар, Д.Түмэн- Өлзий, Б.Цэнддоо зэрэг зохиогчдын 2014 онд хэвлүүлсэн "Монголын ЭЗ-н түүхийн альманах" номдоо "Монгол хүн нь уур амьсгалын эрс тэс нөхцөл байдалд дасан зохицож, нүүдэллэн амьдарч ирсэн учраас аливаад тэсвэр хатуужилтай, тогтворгүй зан төлөвтэй бөгөөд аливаа зүйлийг хэрэглээндээ тохируулан өөриймшүүлж, хэрэглэж иржээ..." хэмээн тодорхойлсон байна. Гэхдээ нүүдлийн хэв маяг нь аливаа зүйлээс амархан уйддаг хандлагыг бий болгосон байх магадлалтай.
Монгол хүн хөдөлмөр хийхдээ хичээнгүй үнэнч шаргуу, хурдан, үр ашигтай, нямбай чанартай дуустал нь хийхийг эрхэмлэдэг. Энэ нь ажилсаг, хөдөлмөрийг хүндэтгэдэг, арвич хямгач, хөдөлмөрч ёс суртахууны зан төлөвийг илэрхийлнэ. Мөн эв эетэй, нөхөрсөг, хамт олонч байна гэдэг нь монгол хүний мөс чанар, зан төлөвийг илэрхийлж байгаа гол үзүүлэлт юм.
Профессор Т.Намжил "Монгол гэр бүлийн ёс, уламжлал" 2006 онд хэвлүүлсэн номондоо "Монгол хүн нь аливаад яарч адгадаггүй уужуу тайван, амарлингуй, ажигч гярхай, бие биенээ таних танихгүйгээс үл хамааран ахан дүүсийн адилаар элэгсэг дотно харьцаатай байдаг нь монгол хүний төрөлх зан юм" гэж тодорхойлсон. Тэрээр, "Өргөн уудам тал нутагт сийрэг суух нүүдэлчид эргэх дөрвөн улиралд онгон байгальтай харилцаж, дураар амьдардаг байсан нь тэдний аливаа дэг журамд орох дургүй, өөрийгөө хүндэтгэдэг, биеэ тоосон, цагийн мэдрэмж муутай зан төрхийг бүрдүүлжээ..." хэмээн тодорхойлжээ.

1.2. Монгол хүний бие даасан болон хамтач сэтгэлгээний соёлын ялгаатай байдлын тухай

Бие даасан болон хамтач сэтгэлгээний аль аль нь хувь хүнд тодорхой түвшинд байж болох ба тухайн нөхцөл байдлаасаа хамааран илрэх нь ялгаатай байна.
"Монгол хүн нь язгуур сэтгэлгээтэй бөгөөд тодорхойгоос ерөнхий рүү, ерөнхийгөөс тодорхой руу гэсэн байгын хөдөлгөөнд оршдог" гэж техникийн ухааны доктор, философийн ухааны доктор С. Молор-Эрдэнэ "Монгол хүний сэтгэлгээ, хандлагыг өөрчлөх дуудлага" нийтлэлдээ дурджээ. Тиймээс монгол хүн нь бусад хүн өөрийг нь хэрхэн үнэлэх, хэрхэн бодох бол гэдэгт их анхаардаг, мөн хүнд хэцүү аль ч орчин нөхцөлд гэрэлтэй, баяр хөөртэй, сэргэлэн цовоо зангаар уур амьсгалыг өөрчилж таатай орчин болгохыг хичээдэг байх боломжтой. Доктор /Ph.D/, профессор Х.Пүрэвдагва "Чингис хааны менежментийн товчоон" номондоо "...Чи ба би зарчмаар бусадтай харилцдаг... " гэж Чингис хааны үеийн монгол хүний харилцааны онцлогийг дурдсан байна. Энэ нь бие даасан сэтгэлгээний сэтгэлгээний илрэл гэж үзэгдэх боломжтой болов уу.
Мөн монгол хүн хүүхдээ хүмүүжүүлэхдээ багаас нь хамтач үзэлтэй болгон төлөвшүүлэхэд анхаардаг. Хүмүүсийн харилцаа нь бие биедээ анхааралтай хандах, бусдын сэтгэл санааг мэдэрч хуваалцах, бусдын санаа бодол, итгэл үнэмшил, сүсэг бишрэл, авир үйлдэл, хүндэтгэлтэй хандах бусдыг ойлгох гэх мэт нэгдмэл байдлаар илэрнэ (Т.Намжил 2006). Үүнээс гадна монгол хүн шийдвэр гаргахдаа бусдын зөвлөгөөг сонсож, бусдаас хамааралтай шийдвэр гаргах тохиолдол нэлээд их байдаг хэмээн эрдэмтэд бичиж тэмдэглэсэн байдаг (Т.Намжил 2006).
Schwartz-ийн 2006 оны судалгаагаар ОХУ-ыг баруун Европын орнууд болон АНУ-тай харьцуулахад хамтач сэтгэлгээ өндөр боловч Азийн улс орнуудтай харьцуулахад хамтач сэтгэлгээ харьцангуй багатай гарсан. Тиймээс ОХУ-ыг Монгол Улстай харьцуулахад бие даасан сэтгэлгээ өндөр байгаа бөгөөд бие даасан сэтгэлгээний нөлөөлөл нь монгол хүний сэтгэлгээнд нөлөөлж байж болох юм. Мөн Atsmon болон Dixit нарын 2009 оны судалгаагаар өнөө үед Азийн улс орнуудад хэрэглэгчийн орлого өсөх тусам барууны бие даасан сэтгэлгээний нөлөөлөлд хүчтэй өртөж байгаа нь батлагдаж байна. Мөн судлаач Choi, О.Тамир, Д.Туяа нарын 2014 онд хийсэн судалгаагаар орлого өсөх тусам бие даасан сэтгэлгээ давамгайлж байна гэдэг нь батлагдсан. Үүнээс гадна судлаач Х. Ариунаагийн (2017) Hofstede-ийн хэмжүүрээр судалснаар Монгол нь бие даасан соёл давамгайлсан байна. Судлаач Rarick (2014) Монголыг АНУ-тай харьцуулан Hofstede-ийн хэмжүүрээр судалсан ба үүгээр Монгол нь хамтач соёл давамгайлсан гэсэн үр дүн гарчээ. Мөн судлаач Tuvshinzaya (2008) Hofstede-ийн хэмжүүр ашиглан Монголыг хамтач соёл давамгайлсан гэж батлан дүгнэжээ. Тиймээс монгол хүн бие даасан соёл давамгайлсан байх уу эсвэл хамтач соёл давамгайлсан байх уу гэдэг дээр ийм ялгаатай үр дүнгүүд бүхий судалгаанууд байгаагаас харвал, монголчуудад энэ хоёр төрлийн сэтгэлгээний соёлын онцлог аль аль нь байх боломжтой юм.

1.3. Монгол хүний бие даасан болон хамтач сэтгэлгээний соёлын ялгаатай байдал сурталчилгааны оновчтой шийдэлд нөлөөлөх боломж

Fernandez, Paez, & Gonzalez нарын 2005 оны судалгаагаар хамтач сэтгэлгээтэй хүн нь бие даасан сэтгэлгээтэй хүнтэй харьцуулахад англи хэлийг хүлээж авах нь бага /English fluency/, үндэсний дүр төрхийг илүү хүлээн авдаг, нийгмийн нөлөөлөл ихтэй байдаг хэмээн батлагджээ. Тиймээс бие даасан сэтгэлгээтэй хүн англи уриатай зар сурталчилгааг хүлээн авах нь илүү, бусдаас болон нийгмээс хамаарах хамаарал бага байна гэж бид таамаглаж байна. Харин хамтач сэтгэлгээтэй хүн монгол уриатай зар

сурталчилгааг илүү хүлээн авах, бусдаас болон нийгмээс хамаарах хамаарал их байдаг гэж үзлээ. Тиймээс дараах таамаглалыг дэвшүүлж байна.

Таамаглал: Бие даасан сэтгэлгээтэй хэрэглэгчдийг бодвол хамтач сэтгэлгээтэй хэрэглэгчид зар сурталчилгаанд монгол (vs. англи) уриаг ашигласан мөн монгол (vs. европ) төрхтэй гол дүр гарч байгаа тохиолдолд илүү эерэг хандлага үзүүлэх болно.

2. Судалгааны хэсэг

2.1. Судалгаанд хэрэглэсэн сурталчилгааны хувилбарууд ба оролцогчид

Судалгааг 2016 оны намар 9-10-р сард хийсэн ба судалгаанд ашигласан сурталчилгааг тухайн үед дотоодын нэгэн компанийн зах зээлд шинээр нэвтрүүлээд удаагүй байсан /6 сар орчим/ зайрмагийн жишээн дээр бэлдсэн. Тиймээс судалгаанд тухайн зайрмагийг мэддэггүй эсвэл мэддэг байлаа ч хэрэглэж үзээгүй хүмүүсийг оролцуулсан. Сурталчилгаанд гарч байгаа гол дүрийг том хүний хувьд: эр/эм, монгол/европ төрхтэй, уриа нь монгол/англи гэсэн үзүүлэлтүүдээр 8 хувилбараар, хүүхдийн хувьд: эр/эм, уриа нь монгол/англи гэсэн үзүүлэлтүүд 4 хувилбараар нийт 12 хувилбарын сурталчилгааг бэлдэж судалгаандаа ашигласан. Гэхдээ сурталчилгааны загвар дизайн болоод агуулгыг бүгд ижилхэн байдлаар бэлдсэн. Хүүхэд гэсэн гол дүрийн хувьд бидэнд европ дүр төрхтэй эрэгтэй эмэгтэй хүүхдийг олоход бэрхшээлтэй байсан тул энэ үзүүлэлтийг хассан. Ингээд нийт 12 хувилбар тус бүрийг 40 хүн харахаар тооцож, судалгааны боломж, нөхцөлдөө тулгуурлан монголын нэгэн улсын их сургуулийн бакалаврын түвшний оюутнуудаас санамсаргүй түүврийн аргаар нийт 480 хүнээс судалгаа авсан. Судалгааны анкетууд бүрэн хариулагдан ирсэн /response rate/ тоо нь 430 /89.6%/ байсан боловч үүнээс мөн зарим асуултыг дутуу бөглөсөн эсвэл худал бөглөсөн /жишээ нь: бүх асуултад ижил хариулт өгсөн/ гэх мэт шалтгаанаар шаардлага хангахгүй байгаа судалгааны анкетуудыг хасан, үндсэн үр дүнг гаргахад нийт 399 судалгааны анкетыг ашигласан. Судалгаанд хамрагдсан хүмүүсийн 66.4% эмэгтэй; насны хувьд 95% нь 18-35 насныхан, гэр бүлийн сарын дундаж орлогын түвшний хувьд 74% нь 1.5 сая төгрөг хүртэлх орлоготой байв.

2.2. Судалгааны аргазүй

Судалгаанд оролцогч нь эхлээд бие даасан/хамтач сэтгэлгээг хэмжсэн асуултуудад хариулж, дараа нь дээрх 12 төрлийн сурталчилгаанаас санамсаргүй байдлаар аль нэгийг нь үзэж, дараа нь уг сурталчилгаа таалагдсан эсэх, өөрт нь 5000 төгрөг байгаад зайрмаг идэхийг хүслээ гэж бодоход сурталчилгаанд гарч байгаа зайрмагийг хэдэн төгрөгөөр худалдан авах сонирхолтой байгаа мөн хэрэв өөр сонголттой байвал уг зайрмагийг сонгох эсэх гэсэн асуултуудад хариулаад, хамгийн сүүлд өөрийн хувийн товч мэдээллийг асуусан асуултад хариулсан болно. Судалгаанд ашигласан судалгааны асуултуудыг бид англи эх үүсвэрээс монгол хэлнээ хөрвүүлэн ашигласан ба орчуулгыг хэд хэдэн удаа засварлах, шалгах тест хийж үзэх, мэргэжлийн хүмүүсээр засуулах зэрэг ажилбаруудыг хийж эцсийн хувилбарыг бэлэн болгосон. Бид монгол хүний бие даасан болон хамтач сэтгэлгээний соёлын ялгаатай байдлыг хэмжихдээ Singelis (1994) эрдэмтний гаргасан 24 үндсэн асуултын найдвартай байдлыг нь өсгөх зорилгоор өргөтгөсөн хувилбар болох 32 асуултыг ашигласан болно. Энд асуултыг тавихдаа шууд 1-р биеийн төлөөний үгээр асууж, хариултыг бодох Likert–ийн хэмжээсийг (1="огт санал нийлэхгүй байна - strongly disagree,"and 7="бүрэн санал нийлж байна - strongly agree") ашиглан авсан болно. Тухайлбал, бие даасан сэтгэлгээний соёлыг илэрхийлэх асуултуудад "Би хэнтэй ч байсан өөрийнхөөрөө байдаг, би бусад хүмүүс юу гэж бодохыг үл хайхран, өөрийнхөө зүйлийг хийдэг..."; харин хамтач сэтгэлгээний соёлыг илэрхийлсэн асуултуудад "Миний хувьд эргэн тойронд минь байгаа хүмүүсийн аз жаргалтай байдлыг хадгалах нь чухал, миний хувьд баг хамт олны гаргасан шийдвэрийг хүндэтгэх нь чухал..." гэх мэт өгүүлбэрүүдтэй санал нийлж байгааг нь асуусан болно. Сурталчилгаа хэр их таалагдаж байгааг асуухдаа Boksem & Smidts (2015) нарын аргыг (сурталчилгаа нь таалагдаж байгаа эсэх, сурталчилгаанд гарч байгаа зайрмаг таалагдаж байгаа эсэх, сурталчилгаанд гарч байгаа зайрмагийг худалдан авч идэхийг хүсэж байгаа эсэх гэсэн 3 асуулт)-ыг ашигласан.

2.3. Судалгааны аргазүйн найдвартай байдлыг шалгах нь

Судалгааны үр дүнг гаргахад SPSS 22.0 программыг ашигласан. Singelis /1994/ -ийн бие даасан болон хамтач сэтгэлгээний соёлын ялгаатай байдлыг хэмжээсийн хувьд хүчин зүйлийн шинжилгээ /exploratory

factor analysis/ хийх нь тохиромжгүй байдаг. Учир нь энэхүү хоёр төрлийн сэтгэлгээ аль аль нь хувь хүнд тодорхой түвшинд байдаг ба харин аль нэг нь давамгайлсан үед нөгөөх нь багасаж байдаг хамааралтай тул бид зөвхөн найдвартай байдал /reliability/-ын түвшний үзүүлэлтийг тооцсон болно.

Хүснэгт 1. Судалгааны аргазүйн найдвартай байдлын үзүүлэлт

	Cronbach alpha	N of items
Бие даасан сэтгэлгээ	.77	16
Хамтач сэтгэлгээ	.82	16
Сурталчилгаа таалагдаж байгаа байдал	.78	3

Ийнхүү бид судалгааны арга зүйн найдвартай байдлыг шалгаж үзэхэд бидний хэрэглэсэн асуултууд өөрийн хамаарах хүчин зүйлийг илэрхийлж, багцлагдаж чадаж байгаа нь харагдсан (хүснэгт 1-ээс лавлана уу).

2.4. Үндсэн шинжилгээ - 1

Судалгаанд оролцогчдын хэдэн хувь нь бие даасан соёлтой болоод хэдэн хувь нь хамтач соёлтой болохыг тодорхойлох зорилгоор эхлээд хоёр төрлийн сэтгэлгээний дундаж үзүүлэлтүүдийг хувь хүн бүрээр тус тус тооцож, дараа нь тус бүрийн дунджаас хоёулангийнх нь дунджийг хасан тооцоолж гаргасан харьцуулсан дундаж үнэлгээгээр оролцогчдыг хоёр хуваасан. Уг харьцуулсан дундаж үнэлгээ нь 0 – ооc их байгаа бол уг оролцогч нь бие даасан сэтгэлгээ давамгайлсан хэрэглэгч, харин 0 – ооc бага буюу хасах утгатай гарвал хамтач сэтгэлгээ давамгайлсан хэрэглэгч хэмээн ангилж үзээд давтамжийн тест хийж үзэхэд оролцогчдын бараг 60 орчим хувь нь хамтач сэтгэлгээний соёлтой хэмээн гарсан (хүснэгт 2-ооc лавлана уу). Харин эрэгтэй эмэгтэй хүмүүсийн группийн хооронд статистикийн хувьд хүчинтэй ялгаа байгаагүй.

Хүснэгт 2. Бие даасан болон хамтач сэтгэлгээний соёлтой хэрэглэгчдийн бүлэг, дундаж үзүүлэлт / t – test /

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Mean_center score /бие даасан сэтгэлгээ/
Valid	1.00 /бие даасан/	162	40.6	40.6	40.6	.2990***
	2.00 /хамтач/	237	59.4	59.4	100.0	-.3103***
	Total	399	100.0	100.0		

*t =22.97; ***p<.01*

Хүснэгт 2-ооc харахад Монгол нь Азийн бусад орнуудын адилаар хамтач сэтгэлгээ давамгайлсан байх боломжтой юм. Гэсэн ч Atsmon болон Dixit нарын 2009 оны судалгаагаар батлагдсан “Азийн улс орнуудад хэрэглэгчдийн орлого өсөх тусам барууны бие даасан сэтгэлгээний соёл илүү нөлөөлөлдөг” гэсэн үзэгдэл Монголд ч бас байгаа эсэхийг шалгахаар хамтач соёлын хэмжээсийн дундаж үзүүлэлтээр “нэг хүчин зүйлийн вариацын шинжилгээ /one-way ANOVA/”-г өрхийн орлогын түвшний хувьд хийж үзэхэд статистикийн хувьд 90%-ийн /*p*=.056/ буюу боломжийн түвшинд хүчинтэй гэж батлагдлаа. Өөрөөр хэлбэл, орлого өсөхийн хэрээр хамтач соёлд өгөх үнэлгээ буурч байгаа нь хүснэгт 3-аас харагдаж байна.

Хүснэгт-3. Бие даасан сэтгэлгээ, орлогоор / One – way ANOVA / нь

	N	Mean /хамтач сэтгэлгээ/		Std. Deviation	
500000 төг хүртэл	121	5.5269		.78212	
501000-1500000	174	5.4734		.69250	
1501000-2500000	72	5.3229		.65399	
2501000 төг- дээш	32	5.1914		.88530	
Total	399	5.4398		.73516	
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.072	3	1.357	2.540	.056*
Within Groups	211.031	395	.534		
Total	215.103	398			

**p<.1*

2.5. Үндсэн шинжилгээ - 2

Бид (1) сурталчилгаа таалагдаж байгаа эсэх, (2) хэдэн төгрөгөөр худалдаж авахад бэлэн эсэх, (3) сонголт гэсэн гурван үзүүлэлтээр дараах үндсэн шинжилгээнүүд хийсэн. Үүнд:

1. 2 (соёлын ялгаа: бие даасан/хамтач) * 2 (гол дүр: монгол/европ төрх) between subjects design ANOVA буюу вариацын шинжилгээ /хүснэгт 4-6-г лавлана уу/;
2. 2 (соёлын ялгаа: бие даасан/хамтач) * 2 (уриа: монгол/англи) between subjects design ANOVA буюу вариацын шинжилгээ /хүснэгт 8-10-г лавлана уу/;

Дээрх шинжилгээнүүдийн үр дүнг нэг бүрчлэн харуулбал дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 4. Соёлын ялгаа – монгол / европ дүр төрхийн хувьд / two – way ANOVA /

Сурталчилгаа таалагдаж байгаа эсэх

Соёл	Дүр	Mean	Std. Deviation	N
1.00 (Бие даасан)	1 (Монгол)	3.9038	1.75812	104
	2 (Европ)	4.5230	1.99132	58
	Total	4.1255	1.86279	162
2.00 (Хамтач)	1 (Монгол)	4.8374	1.55669	164
	2 (Европ)	4.4292	1.59327	73
	Total	4.7117	1.57602	237
Total	1 (Монгол)	4.4751	1.69692	268
	2 (Европ)	4.4707	1.77392	131
	Total	4.4737	1.72035	399

*F = 6.81; ***p<.01*

Хүснэгт 5. ***Соёлын ялгаа – монгол / европ дүр төрхийн хувьд / two- way ANOVA /***

Хэдэн төгрөгөөр худалдаж авахад бэлэн эсэх

Соёл	Дүр	Mean	Std. Deviation	N
1.00 (Бие даасан)	1 (Монгол)	1.82	.619	104
	2 (Европ)	2.45	1.245	58
	Total	2.04	.941	162
2.00 (Хамтач)	1 (Монгол)	2.01	.940	164
	2 (Европ)	1.95	.598	73
	Total	1.99	.849	237
Total	1 (Монгол)	1.94	.834	268
	2 (Европ)	2.17	.970	131
	Total	2.01	.887	399

*F = 12.20; ***p<.01*

Хүснэгт 6. Соёлын ялгаа – монгол /европ дүр төрхийн хувьд / two – way ANOVO /

Сонголт

Соёл	Дүр	Mean	Std. Deviation	N
1.00 (Бие даасан)	1 (Монгол)	1.82	.388	104
	2 (Европ)	1.69	.467	58
	Total	1.77	.421	162
2.00 (Хамтач)	1 (Монгол)	1.68	.467	164
	2 (Европ)	1.77	.426	73
	Total	1.71	.455	237
Total	1 (Монгол)	1.74	.442	268
	2 (Европ)	1.73	.444	131
	Total	1.73	.442	399

*F = 6.74; **p<.05*

1. 2 (соёлын ялгаа: бие даасан/хамтач) * 2 (гол дүр: монгол/европ төрх) between subjects design ANOVA буюу вариацын шинжилгээгээр бие даасан сэтгэлгээний соёл давамгайлах тусам европ дүр төрх бүхий гол дүртэй сурталчилгаанд хандах хандлага илүү эерэг харин хамтач сэтгэлгээ

давамгайлах тусам монгол дүр төрхөд илүү эерэг хандлага үзүүлж байгаа нь батлагдаж байна /хүснэгт-4-6/.

2. 2 (соёлын ялгаа: бие даасан/хамтач) * 2 (уриа: монгол/англи) between subjects design ANOVA буюу вариацын шинжилгээгээр бие даасан сэтгэлгээний соёл давамгайлах тусам англи уриа бүхий гол дүртэй сурталчилгаанд хандах хандлага илүү эерэг, харин хамтач сэтгэлгээ давамгайлах тусам монгол уриатай сурталчилгаанд илүү эерэг хандлага үзүүлж байгаа нь батлагдаж байна /хүснэгт 7-9/.

Хүснэгт 7. Соёлын ялгаа – монгол / англи үг хэллэгийн хувьд / two – way ANOVA / Сурталчилгаа таалагдаж байгаа эсэх

Соёл	Уриа	Mean	Std. Deviation	N
1.00 (Бие даасан)	1 (Монгол)	3.4505	1.75296	74
	2 (Англи)	4.6932	1.76906	88
	Total	4.1255	1.86279	162
2.00 (Хамтач)	1 (Монгол)	4.7927	1.58249	127
	2 (Англи)	4.6182	1.57052	110
	Total	4.7117	1.57602	237
Total	1 (Монгол)	4.2985	1.76648	201
	2 (Англи)	4.6515	1.65778	198
	Total	4.4737	1.72035	399

*F =20.91; ***p<.01*

Хүснэгт 8. Соёлын ялгаа – монгол / англи үг хэллэгийн хувьд / two – way ANOVA / Хэдэн төгрөгөөр худалдаж авахад бэлэн эсэх

Соёл	Уриа	Mean	Std. Deviation	N
1.00 (Бие даасан)	1 (Монгол)	1.80	.619	74
	2 (Англи)	2.25	1.106	88
	Total	2.04	.941	162
2.00 (Хамтач)	1 (Монгол)	2.09	1.008	127
	2 (Англи)	1.88	.602	110
	Total	1.99	.849	237
Total	1 (Монгол)	1.98	.894	201
	2 (Англи)	2.05	.880	198
	Total	2.01	.887	399

*F = 16.66; ***p<.01*

Хүснэгт 9. Соёлын ялгаа – монгол / англи үг хэллэгийн хувьд / two – way ANOVA / Сонголт

Соёл	Уриа	Mean	Std. Deviation	N
1.00 (Бие даасан)	1 (Монгол)	1.92	.275	74
	2 (Англи)	1.65	.480	88
	Total	1.77	.421	162
2.00 (Хамтач)	1 (Монгол)	1.63	.485	127
	2 (Англи)	1.80	.402	110
	Total	1.71	.455	237
Total	1 (Монгол)	1.74	.442	201
	2 (Англи)	1.73	.444	198
	Total	1.73	.442	399

*F = 24.42; ***p<.01*

Ерөнхий дүгнэлт

Fernandez, Paez, & Gonzalez нар 2005 онд хийсэн судалгаагараа хамтач сэтгэлгээтэй хүн нь бие даасан сэтгэлгээтэй хүнтэй харьцуулахад англи хэлийг хүлээж авах нь бага /English fluency/, үндэсний дүр төрхийг илүү хүлээн авдаг, нийгмийн нөлөөлөл ихтэй байдаг хэмээн баталсан байдаг. Тиймээс бид үүнийг үндэслэн хэрэглэгчийн зар сурталчилгаанд хандах хандлагад түүний бие даасан /independent self-construal/ болон хамтач /interdependent self-construal/ сэтгэлгээний соёлын ялгаатай байдал нөлөө үзүүлдэг болохыг харууллаа. Бидний судалгааны үр дүнгээр, бие даасан сэтгэлгээтэй хэрэглэгчдэд зар сурталчилгаа хүргэхдээ англи уриаг ашиглах, гол дүрд нь европ төрхтэй хүнийг тоглуулах нь илүү үр дүнтэй байх магадлалтай. Харин хамтач сэтгэлгээтэй хэрэглэгчдэд зар сурталчилгаагаа хүргэхдээ монгол уриаг ашиглах, гол дүрд нь монгол төрхтэй хүнийг тоглуулах нь илүү үр дүнтэй байх боломжтой.
Түүнчлэн, зорилтот хэрэглэгчийн соёлын ялгаатай байдлыг харгалзан үзэж сурталчилгааны агуулгыг бодож үзэх шаардлагатай нь харагдаж байна. Тухайлбал, азийн орнуудад орлого өсөхийн хэрээр барууны соёлын нөлөө ихэсдэг гэсэн судалгаанд (Atsmon & Dixit, 2009)-д үндэслэн зар сурталчилгааг орлогын түвшин өндөр хэрэглэгчид хүргэх гэж байгаа бол англи уриатай, европ төрхтэй дүрийг сонгох боломжтой. Мөн хэрэглэгчдэд бие даасан /independent self-construal/ болон хамтач /interdependent self-construal/ сэтгэлгээг зориудаар өдөөж байгаа сурталчилгааны (White, Argo, & Sengupta, 2012)-ны хувьд англи уриа юу? монгол уриа юу? европ төрхтэй дүрийг сонгох уу? эсвэл, ази төрхтэй дүрийг сонгох уу? гэдгээ бодолцон үзэх хэрэгтэй.

Ном зүй

I. Монгол хэл дээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

- Ч. Болдбаатар, Д. Түмэн- Өлзий, Б. Цэнддоо. *Монголын ЭЗ-н түүхийн альманах* Уб, 2014, х.14-17
- С. Дулам. *Монгол ухааанаар хөгжихүй*. Монгол ахуй, сэтгэлгээний тухай шастир түүхээс сөхвөл", Уб., 2012. х. 49-92
- Ц. Түвшинтөгс. *Багад сурсан Монгол ухаан насан туршийн хөрөнгө,* "Монгол ухааанаар хөгжихүй", Уб, 2012. х. 137-138
- П. Очирбат. *Монгол хүний мөс чанар*. Монгол ухааанаар хөгжихүй. Уб, 2009. х. 38-42
- Профессор Т.Намжил "Монгол гэр бүлийн ёс, уламжлал" УБ, 2006
- Судлаач Х.Ариунаа *Соёл болон үйлчилгээний чанарын сэтгэгдэл хоорондын харилцан хамаарал: Австри ба Монгол Улс:* Эрдмийн чуулган 2017 профессор, багш нарын эрдэм шинжилгээний хурлын эмхэтгэл
- Доктор /PhD/, Профессор Х. Пүрэвдагва, *Даруга,* Чингис хааны менежментийн товчоо, 2004, х. 23. х. 103

II. Англи хэл дээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

- Itziar Fernandez, Dario Paez, Jose Luis Gonzalez, "Independent and Interdependent Self-construals and Socio-cultural Factors in 29 Nations", 18-April 2005,
- Choi, O.Tamir, D.Tuya, "A study of Luxury Brand consumption in Mongolia", 2014
- Shalom H.Schwartz, "A Theory of Cultural Value Orientations: Explication and Applications", 2006
- Maarten A.S. Boksem and Ale smidts, *"Brain Responses to Movie Trailers Predict Individual Preferences for Movies and Their Population-Wide Commercial Success",* Journal of Marketing Research, 2015, 482-492
- Atsmon, Dixit, "Understanding China's Wealthy, McKinsey Quarterly, McKinsey and Company", 2009
- Charles Rarick "Mongolia: A Cultural Portrait using the Hofstede 5-D Model", 2014,
- Tuvshinzaya, "Cross Cultural Aspects of Advertising-Cultural Analysis of Mongolian and Chinese Web Sites" 2008
- White, Argo, & Sengupta**, "***Dissociative versus Associative Responses to Social Identity Threat: The Role of Consumer Seif-Construal***",** Journal of Consumer Research, 2012

III. Интернэт эх үүсвэр

- Г. Галбадрах, "Монгол хүн ба үндсэрхэг үзэл", 2009.8.11, ***www."Gegeen.wordpress.com"/2009.8.11/gala-монгол-ба-үндсэрхэг-үзэл***
- Техникийн ухааны доктор, философийн ухааны доктор С. Молор-Эрдэнэ. Монгол хүний сэтгэлгээ, хандлагыг өөрчлөх дуудлага 2013.02.15. www.sonin.mn/news/culture/12999
- Б. Мөнхбадрал. Соёлын дархлаа, 2016.09.14. *www.powerisculture.blogspot.com*
- Алтанзул Саяасан. Монгол гэр бүлийн ёс суртахуун ба хүүхдийн хүмүүжил. 2014.03.25, http://ar3-history.blogspot.com/2014/03/blog-post_8202.html
- Б.Цогтсайхан. Гурван монгол зодолдоно. 2016.04.13 http://www.analiz.mn/postview/2025

ХАДГАЛАМЖ ЗЭЭЛИЙН ХОРШООНЫ САЛБАРЫН АШИГТ АЖИЛЛАГААНД НӨЛӨӨЛӨХ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

Мөнхбаярын Мөнхтуяа

Монгол улс, МУИС- Бизнесийн сургууль, Санхүү менежмент-4

Э-хаяг: muni_0205@yahoo.com, 99737911

Удирдагч багш: П. Баянсан /магистр/

Хураангуй

Аливаа улсын эдийн засгийн хөгжлийн нэгэн тулгуур хүчин зүйл нь санхүүгийн зуучлал билээ. Санхүүгийн зуучлагч байгууллагуудын оролцоотойгоор хөрөнгийн илүүдэлтэй байгаа салбараас хомсдолтой байгаа салбар луу хөрөнгө шилжсэнээр эдийн засагт шаардлагатай байгаа хөрөнгө оруулалтыг хийх боломж бүрддэг. Монгол улсын эдийн засгийн хувьд санхүүгийн зуучлал нь банкны салбарт төвлөрсөн хэдий ч сүүлийн жилүүдэд энэхүү төвлөрлийг сааруулж, дэлхийн зах зээлийн чиг хандлагыг даган бичил санхүүгийн салбарыг хөгжүүлэх ажлыг хийсээр байна. Бичил санхүүгийн салбар нь зөвхөн эдийн засагт хувь нэмрээ оруулаад зогсохгүй нийгмийн амьдралд ядуурлыг бууруулах, бага орлоготой иргэдийг дэмжихэд чиглэгддэг өргөн хүрээг хамарсан чухал ач холбогдол бүхий салбар юм. Энэхүү судалгааны ажлаараа бичил санхүүгийн зах зээлийн субьект болох хадгаламж зээлийн хоршооны ашигт ажиллагааг нарийвчлан судлаж, эмпирик шинжилгээний үндсэн дээр үр ашигт байдлыг нэмэгдүүлэхэд санал зөвлөмж өгөхийг судлаачийн зүгээс зорьсон болно.

Түлхүүр үг: *ашигт ажиллагаа, микро хүчин зүйлс, макро хүчин зүйлс, хамаарал, нөлөөлөл*

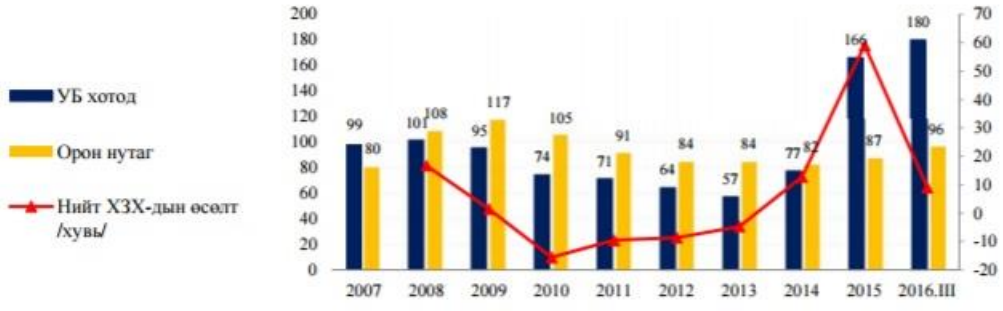
1. Удиртгал

1.1. Судалгааны үндэслэл

Санхүүгийн систем үр ашигтай ажиллах нь системийн тогтвортой байдлыг хангаж, санхүүгийн зуучлалын цар хүрээг нэмэгдүүлэх болон хөгжлийг дэмжихэд чухал үүрэгтэй байдаг. Иймд манай орны санхүүгийн системийн нэг гол субьект болох хадгаламж зээлийн хоршооны /ХЗХ/ салбарын ашигт ажиллагаанд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг илрүүлж, үр ашгийг нэмэгдүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх нь салбарын тогтвортой, хэвийн үйл ажиллагаанд эерэг нөлөө үзүүлэх болно. Монгол улсын эдийн засаг 1990 оноос төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгаас зах зээлийн нийгэм рүү шилжсэнээр хоршоодын үйл ажиллагаа сэргэж эхэлсэн.[1] Анх 1996 оны 11 сард “МОНКОРД” хадгаламж зээлийн хоршоо үүсгэн байгуулагдснаар энэхүү салбарын эхлэл нь тавигдсан ба 1998 оны байдлаар 18 хадгаламж зээлийн хоршоод байсан бол өдгөө 2016 оны 3-р улирлын байдлаар энэ тоо 276-д хүрч, 5 дахин өссөн нь энэхүү салбар сүүлийн үед хурдацтай өсч байгаагийн илрэл юм. /Зураг 1/

[1] Ч. Батзаяа “Хадгаламж зээлийн хоршоо” нийтлэл, 2015

Зураг 1. *Монгол улсад үйл ажиллагаа явуулж буй ХЗХ-дын тоо*



Эх сурвалж: Санхүүгийн зохицуулах хороо

Манай улсын хувьд хэдийгээр 2004-2006 оны үед хоршоодын эзэд гишүүдийн хөрөнгийг урвуулан ашиглаж, 26 ХЗХ дампуурлаа зарлаж байсан боловч эргээд 2006 оноос хойш ХЗХ-ны тоо өдгөө 531%-р өссөн нь иргэдийн итгэл найдвар сэргэж, салбарын ашигт ажиллагаа нэмэгдэж буйг илэрхийлж байна. Тэгвэл дэлхийн олон улсад дэлгэрч амжилттай хэрэгжиж буй хадгаламж зээлийн хоршооны салбарын ашигт ажиллагаа нь Монгол улсын хувьд микро болон макро хүчин зүйлсээс хэрхэн хамаарч буйг шинжлэх нь энэхүү судалгааны ажлын гол үндэслэл болсон.

1.2. Судалгааны зорилго, зорилт

Энэхүү судалгааны гол зорилго нь хадгаламж зээлийн хоршооны салбарын ашигт ажиллагааг илэрхийлдэг активын өгөөж (ROA)-д микро (ХЗХ-ны санхүүгийн харьцааны үзүүлэлтүүд) болон макро (макро эдийн засгийн үзүүлэлтүүд) түвшний тайлбарлагч хувьсагчид хэрхэн нөлөөлж байгааг тогтоох явдал юм.

Судалгааны зорилтууд:

- 2007 оны 4-р улирлаас 2016 оны 1 улирал хүртэлх макро болон микро хүчин зүйлсийн өгөгдлийг засварлан активын өгөөжид хэрхэн нөлөөлж буйг болон тэдгээрийн харилцан хамаарлыг тооцох
- Олон хувьсагчтай шугаман регресс болон VAR загварыг ашиглан гарсан үр дүнд хугацааны цуваан шинжилгээ хийж, дүгнэлт өгөх

1.3. Сэдвийн судлагдсан байдал

ХЗХ-ны салбар нь дэлхий дахинаа хөгжиж буй салбар ч гэсэн хийгдсэн судалгааны ажил хомс байдаг бол банкны ашигт ажиллагааг судлах нь эрэгээрээ түгээмэл байдаг билээ. Манай улсын хувьд ч мөн адил ХЗХ-ны салбарын ашигт ажиллагаанд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг шинжилсэн судалгаа хараахан байхгүй байна. Харин банкны ашигт ажиллагааг судалсан судалгаанууд түгээмэл байсан ба энэхүү судалгааны ажлыг бичихдээ банк болон ХЗХ-дын үйл ажиллагаа ерөнхийдөө ижил байдаг учир доорх судалгааны ажлуудыг харьцуулан үзүүлэлтүүдийг гарган авсан болно. Үүнээс дурдвал:

Монгол улсын түвшинд:

- 2006 онд хийгдсэн Х. Мядагмаагийн "*ХЗХ-ны дотоод хяналтын бүтэц, түүнийг сайжруулах зарим чиглэл*" магистрын ажил. Энэхүү судалгааны ажлаар ХЗХ-дын дотоод хяналтын бүтцийг нягтлан бодох бүртгэлд тулгуурлан сайжруулах шаардлагатай гэсэн санааг дэвшүүлсэн.
- 2010 онд хийгдсэн М. Сувд-Эрдэнийн хийсэн "*Банкны ашигт ажиллагааны удирдлагыг сайжруулах арга зам*" судалгааны ажил. Энэхүү судалгаагаар Хаан банк болон ХХБанкин дээр банкны ашигт ажиллагааг хэмжих дотоод хүчин зүйлсийн харьцуулсан үр дүнг харуулсан.
- 2009 онд хийгдсэн Я. Эрдэнэбатын "*Санхүүгийн харьцааны зохистой хэмжээг салбарын хэмжээнд тодорхойлох нь*" судалгааны ажил. Энэхүү судалгааны ажилд Голомт, Хаан болох ХХБ-ны ашигт ажиллагааг санхүүгийн үзүүлэлтүүдээр нь үнэлэн дүгнэлт өгсөн.

- 2011 онд хийгдсэн Монгол банкны эдийн засагч С. Билгүүний хийсэн "*Банкны ашигт ажиллагаанд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг шинжлэх нь*" судалгааны ажил. Энэхүү судалгаагаар нийт банкны салбарын ашигт ажиллагааг дотоод болон гадаад хүчин зүйлсийн нөлөөгөөр хэмжсэн.

Олон улсын түвшинд:

- 2010 онд хийгдсэн Stephen Hope-н "*Promoting the effectiveness and efficiency of credit unions in UK*" судалгааны ажил. Энэхүү судалгааны ажлаар Их Британи дах ХЗХ-дын үр ашгийг нэмэгдүүлэхэд активын хэмжээ болон зардлын хяналт чухал үүрэгтэй гэдгийг харуулсан.
- 1996 онд хийгдсэн Surendra K.Kaushik болон Raymond H.Lopez нарын "*Profitability of Credit Unions, Commercial Banks and Savings Banks: A comparative analysis*" судалгааны ажил. Энэхүү судалгааны ажлаар арилжааны банк, хадгаламжийн банк болон ХЗХ-ны ашигт ажиллагааг цэвэр ашгийн маржин дээр тулгуурлан харьцуулсан дүгнэлт өгсөн.
- 2003 онд хийгдсэн Staikouras C, Wood G-гийн "*The determinants of bank profitability in Europe"* судалгааны ажил. Энэхүү судалгаагаар Европ дах банкны салбарын ашигт ажиллагаанд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг тодорхойлж өгсөн.

1.4. Судалгааны арга зүй

Судалгааны хүрээнд ХЗХ-ны салбарын 2007 оны 4-р улирлаас 2016 оны 1 улирал хүртэлх тайлангуудаас хэрэгцээт үзүүлэлтүүдийг түүн авч, нийт 31 өгөгдлийг Multiple Linear Regression /MLR/ болон Vector Autoregressive Model /VAR/ загвараар E-views7 програм ашиглан үнэллээ. ХЗХ-ны салбарын санхүүгийн тайлан 2007 оны 4-р улирлаас эхлэн олон нийтэд ил тод болсон учир түүнээс өмнөх үеийн өгөгдлүүдийг ашиглах боломжгүй байсан болно.

2. Онолын хэсэг

2.1. Ашигт байдлыг хэмжих хувьсагч

Энэхүү судалгаанд ХЗХ-дын үр ашиг, ашигт байдлыг хэмжих зорилгоор өмнө нь хийгдсэн эмпирик судалгаануудад түлхүү ашиглагддаг активын өгөөжийг (ROA) хамаарагч хувьсагчаар сонгон авлаа. Активын өгөөж нь тухайн ХЗХ-ны нийт активыг цэвэр ашиг болгох чадамжийг илтгэдэг үзүүлэлт бөгөөд удирдлагын үр ашгийг илтгэх үзүүлэлт болж чаддаг. Түүнчлэн судлаачид ашигт байдлын харьцаанууд нь инфляцитай инвариант шинж чанартай буюу үнийн ерөнхий түвшний өөрчлөлт эдгээр харьцаанд тодорхой нөлөө үзүүлдэггүй учраас үр ашгийг хэмжих хамгийн сайн үзүүлэлт болдог гэж үздэг.[2]

2.2. Микро буюу дотоод хувьсагчид

Ашигт байдлыг хэмжих эмпирик загварт ХЗХ-ны микро түвшний хувьсагчдаар зах зээлд эзлэх хэмжээг илэрхийлэх нийт активаас натурал логарифм авсан үзүүлэлт (**LNTA**), чанаргүй зээлийн нийт зээлд эзлэх хувь (**LLP/TP**), хүүний бус орлогыг нийт активд харьцуулсан харьцаа (**NII/TA**), үйл ажиллагааны зардлыг нийт активд харьцуулсан харьцаа (**OVC/TA**) болон өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээний үзүүлэлт (**EQASS**) зэрэг харьцааг сонгон авлаа.

Хэмжээ: Загварт активаас натурал логарифм авсан үзүүлэлт болох **LNTA-р** ХЗХ-ны салбарын зах зээлд эзлэх хэмжээг илэрхийлсэн. Уг хувьсагч нь зардлын ялгаа болон эрсдлийн тараан байршуулалтанд нөлөөлж байгаа эсэхийг тогтоох зорилготой юм. Хэрэв хэмжээний үр ашиг эдийн засагт оршин байдаг бол нэг талаас уг хүчин зүйл нь хэмжээ болон үр ашгийн хооронд эерэг хамаарал байгааг харуулна. [3]

[2]С. Билгүүн "Банкны ашигт ажиллагаанд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг шинжлэх нь*",* 2011

[3] Akhavein J, Berger A N, Humphrey D B "The effects of megamergers on efficiency and prices: Evidence from a bank profit function. Review of Industrial Organization"*, 1997*

Нөгөө талаас хэрэв хөрөнгийг хэт тараан байршуулснаар ашигт байдал буурдаг бол уг хувьсагч сөрөг хамаарлыг харуулна. Өөрөөр хэлбэл, хэрэв эдийн засагт хэмжээний үр ашиг оршин байдаг бол LNTA хувьсагч нь эерэг нөлөөтэй байна. Эсрэгээр хөрөнгийн тараан байршуулалт нь эрсдлийг нэмэгдүүлж байвал уг хувьсагч нь сөрөг нөлөөтэй байх боломжтой юм.

Зээлийн эрсдэл: Чанаргүй зээлийн нийт зээлд эзлэх хувиар **(LLP/TP)** зээлийн эрсдлийг төлөөлүүлж, тэгшитгэлд тайлбарлагч хувьсагчаар оруулаа. Зээлийн эрсдлийн түвшин өндөр ХЗХ-дын зээл эргэн төлөгдөхгүй байх магадлал өндөр байдаг бөгөөд төлөгдөөгүй зээл нь хуримтлагдсаар ХЗХ-дын ашигт ажиллагаанд сөргөөр нөлөөлж болзошгүй юм. Түүнчлэн чанаргүй зээлийн түвшин нь ХЗХ-ны активын чанарыг хэмжих болон ирээдүйн үр дүнг илтгэх гол үзүүлэлт болдог билээ.

Хүүний бус орлого: Сүүлийн жилүүдэд санхүүгийн байгууллагуудын шимтгэл хураамж, валютын арилжаа болон дахин үнэлгээний орлого, үнэт цаасны арилжааны орлого зэрэг үндсэн бус үйл ажиллагааний орлогын түвшин мэдэгдэхүйц нэмэгдэж байгаа бөгөөд уг нөлөөг судлах зорилгоор хүүний бус орлогын нийт активт эзлэх хэмжээг **(NII/TA)** тэгшитгэлд оруулаа. Энэхүү харьцааны үзүүлэлтээр уламжлалт бус (non-traditional) үйл ажиллагааны орлого ХЗХ-ны ашигт байдалд хэрхэн нөлөөлж байгааг хэмжихийг зорьсон.

Үйл ажиллагааны зардал: Үйл ажиллагааны зардлыг нийт активт харьцуулсан харьцаагаар **(OVC/TA)** ХЗХ-дын үйл ажиллагааны зардлын ялгааг судлахад ашигладаг. Энэхүү хувьсагч нь ХЗХ-ны бусад зардал буюу аж ахуйн холбогдолтой зарцуулж буй зардлыг илэрхийлэх хувьсагч юм. Өмнө хийгдсэн дийлэнх эмпирик судалгааны үр дүнд үйл ажиллагааны зардал буурах нь ХЗХ-ны ашигт байдлыг нэмэгдүүлдэг гэсэн үр дүн гарсан байдаг. Өөрөөр хэлбэл, энэхүү харьцаа болон ашигт байдлын хооронд сөрөг хамаарал ажиглагддаг.

Өөрийн хөрөнгө: Өөрийн хөрөнгийг нийт активд харьцуулсан харьцааг **(EQASS)** ХЗХ-дын капиталжуулалт болон ашигт байдлын хоорондын хамаарлыг илрүүлэх зорилгоор тэгшитгэлд оруулаа. Хэдийгээр хөшүүрэг буюу өөрийн хөрөнгийн үзүүлэлт нь ХЗХ-ны ашигт байдлыг тодорхойлогч чухал үзүүлэлт болдог ч уг үзүүлэлт нь ашигт байдалд эерэг болон сөрөг нөлөөний аль алийг нь үзүүлэх боломжтой байдаг. Өөрийн хөрөнгийн харьцаа бага байх нь эрсдлийн түвшин өндөр байгааг илтгэх бөгөөд EQASS хувьсагчийн өмнөх коэффициент сөрөг тэмдэгтэй байна.[4] Гэхдээ уг харьцаа өндөр байх нь эх үүсвэрийн зардлыг бууруулах бөгөөд ХЗХ-ны ашигт байдалд эерэг нөлөөг үзүүлэх боломжтой байдаг.

2.3. Макро буюу гадаад хувьсагчид

ХЗХ-д нь макро эдийн засгийн нөхцлөөс өндөр хамаардаг байна. Эдийн засгийн өсөлт өндөр байх нь ХЗХ-д их хэмжээний зээлийг зах зээлд нийлүүлж, улмаар хүүний орлогоо нэмэгдүүлэх боломжийг олгодог бөгөөд активын чанарыг дээшлүүлдэг байна. ХЗХ-ны ашигт ажиллагаа болон эдийн засгийн өсөлт хоорондын хамаарлыг хэмжихийн тулд бодит ДНБ-ээс логарифм авсан үзүүлэлт **(LNDNB),** бодит ДНБ-ийн өсөлт **(DNBG),** инфляцийн түвшин **(INF),** ажиллагсдын улирлын дундаж цалингаас логарифм авсан үзүүлэлт **(LNWAGE)** зэрэг үзүүлэлтүүдийг ашиглалаа.

Дотоодын нийт бүтээгдэхүүн: ДНБ нь макро эдийн засгийн үзүүлэлт дотроос нийт эдийн засгийн үйл ажиллагааг хэмждэг хамгийн нийтлэг бөгөөд тохиромжтой үзүүлэлт юм. Эдийн засгийн байдал хүндэрч, уналтанд орсон үед санхүүгийн системийн чанаргүй зээлийн хэмжээ өсч, улмаар ХЗХ-ны тогтвортой үйл ажиллагаанд сөрөг нөлөө үзүүлдэг. Иймд эдийн засгийн орчин тогтвортой байх нь санхүүгийн зуучлал гүнзгийрэх таатай нөхцлийг бүрдүүлж, бүтээмжтэй бөгөөд эрсдэл багатай хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлдэх боломж нэмэгддэг. Энэ нөхцөлд ХЗХ-дын болзошгүй эрсдлийн сан болон бусад чанаргүй зээлтэй холбоотой гарах зардлууд буурах тул ашигт ажиллагаа нэмэгдэх боломжтой байдаг. Уг холбоог манай орны хувьд ямар байгааг тогтоох зорилгоор эдийн засгийн үйл ажиллагааг бодит ДНБ-ээс логарифм авсан үзүүлэлт **(LNDNB),** бодит ДНБ өсөлт **(DNBG)** зэрэг үзүүлэлтээр төлөөлүүлэн авч үзлээ.

Инфляци: Инфляци нь **(INF)** ажиллах хүчний зардлыг нэмэгдүүлэх шууд нөлөөтэй байдгаас гадна тухайн ХЗХ-ны нэрлэсэн хүүний түвшин болон активын үнэлгээнд дам нөлөө үзүүлдэг гэж үзсэн

[4] Berger A N “The relationship between capital and earnings in banking. Journal of Money, Credit and Banking”, 1995

байдаг.[5] ХЗХ-дын ашигт ажиллагаанд инфляцийн түвшин нөлөөлөх эсэх нь түүнийг таамаглах боломжтой эсэхээс хамаардаг гэж үзсэн байдаг. Хэрэв инфляцийг урьдчилан таамаглаж чаддаг бол нэрлэсэн хүүний түвшинг нэмэгдүүлэх замаар хүүний зөрүүг багасгаж, ашгаа өсгөх боломжтой байдаг. Харин инфляцийг таамаглах боломжгүй нөхцөлд нэрлэсэн хүүний түвшинг хугацааны хоцрогдолтойгоор өөрчилж, улмаар зардал нэмэгдсэнээр ашигт ажиллагаанд сөрөг нөлөөг үзүүлдэг байна.

3. Эмпирик шинжилгээний хэсэг

3.1. Хувьсагчдыг тогтвортой болгох

3.1.1. Улирлын хэлбэлзлийг арилгах

Судалгаанд ашиглагдаж буй микро болон макро хувьсагчууд хугацааны цуваан тоо мэдээ учир эдгээр үзүүлэлтүүдэд улирлын хэлбэлзэл, мөчлөг илэрдэг эсэх, хэрэв илэрдэг бол эдгээр нь хоорондоо давхцдаг эсэхийг тодруулах үүднээс улирлын нөлөөний F шалгуур (F-tests for seasonality) явуулахад LNDNB, EQASS, LLP/TP, LNWAGE, NII/TA, OVC/TA хувьсагчууд 1%-ийн ач холбогдлын түвшинд улирлын хэлбэлзэлтэй байсан бөгөөд улирлын хэлбэлзлийг **CENSUS X-12**–ыг ашиглан арилгасан.

3.1.2. Тогтвортой байдлын шалгуур

Судалгаанд авч үзсэн хувьсагчид маань ерөнхийдөө өсөх хандлагатай байдаг тул эконометрик үнэлгээг хийхэд хуурмаг регресс үүсч болох эрсдлээс зайлсхийхийн тулд хувьсагчид маань тогтвортой буюу стационар байх нь хамгийн чухал. Хувьсагчид стационар эсэхийг шалгахдаа алдааны илэрхийлэл нь автокорреляцитай байж болох тул үүнээс сэргийлэх Augmented Dickey-Fuller (ADF)-н шалгуурыг ашиглахад ROA болон LLP/TP хувьсагчид I(2) процесс бусад нь I(1) процесс байсан. Тиймээс бүх хувьсагчдаас тухайн эрэмбийн ялгавар авч шалгахад 1%-н ач холбогдлын түвшинд стационар болсон учир эдгээр тоо мэдээг ашиглан судалгааны үнэлгээг хийхэд тохиромжтой болж байна. */Хавсралт 1/*

3.2. Олон хувьсагчтай шугаман регресс /MLR/

Активын өгөөж нь микро болон макро хувьсагчдаас хэрхэн нөлөөлдгийг харахын тулд эхлээд олон хувьсагчтай шугаман регрессийн аргаар үнэллээ. /Хавсралт 2/

3.2.1. MLR үнэлгээ

Үнэлгээний үр дүнд өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээ, инфляци, дотоодын нийт бүтээгдэхүүн нь ашигт ажиллагаанд эерэг нөлөө үзүүлдэг бол чанаргүй зээлийн нийт зээлд эзлэх хувь, ажиллагсдын улирлын дундаж цалин, хүүний бус орлогын нийт активд эзлэх хувь болон үйл ажиллагааны зардлын нийт активт эзлэх хувиуд нь тус тус сөрөг нөлөөтэй болох нь харагдсан. Түүнчлэн хамгийн их нөлөөлдөг хувьсагчаар чанаргүй зээлийн нийт зээлд эзлэх хувь /LLP/TP/ т-статистикийн -2.45 утгатайгаар шалгарсан бөгөөд чанаргүй зээлийн нийт зээлд эзлэх хувийн 1%-н өсөлт активын өгөөжийг 0.002%-р бууруулдаг нь илэрсэн. Үүнээс үзэхэд ХЗХ-ны чанаргүй зээлийн хэмжээний өсөлт нь салбарын эрсдэлийг нэмэгдүүлж байгааг харуулж байна. Энэхүү загвар нь бодит байдлыг 51.34%-тай тайлбарлаж байгаа ба F-тестийн магадлалын утга 0.0428 нь 0.05-с бага байгаа учир 5%-н ач холбогдлын түвшинд загвар дахь хувьсагчууд нөлөөгүй гэсэн тэг таамаглалыг няцааж байгаа буюу хувьсагчид ХЗХ-ны ашигт ажиллагааг хэмжихэд нөлөөлдөг болох нь ажиглагдлаа.

3.2.2. Үр дүнгийн найдвартай байдлыг шалгах

Тоон өгөгдөл байгаа цагт бид ямар ч загвараар үнэлж болдог ба хамгийн гол асуудал нь тухайн загвар алдаагүй, хувьсагчид нь үр ашигтай, хазайлтгүй чанарыг хадгалж, үнэлгээний үр дүн нь бодит байдалд ойртож байгаа эсэх нь л чухал байдаг. Активын өгөөжийг үнэлсэн олон хувьсагчтай шугаман регрессийн загвар нь дээрх шаардлагыг хангаж, алдаагүй байгаа эсэхийг шалгахад нормал тархалтын Jarque-Bera тест, сериал корреляцийн LM тест, мультиколлинеаритигийн Variance Inflation Factors тест,

[5] Staikouras C, Wood G “The determinants of bank profitability in Europe”, 2003

спесификацийн алдааны Ramsey RESET тест, хетероскедастиситигийн BPG тестүүдийг явуулсан. */Хавсралт 3-7/* Дээрх шалгууруудын үр дүнд активын өгөөжийг үнэлэхэд ашиглагдсан олон хувьсагчтай шугаман регрессийн загварт нь алдаа байхгүй, үнэн зөв болох нь тогтоогдлоо. /Хүснэгт 1/

Хүснэгт 1. MLR загварын алдааны шалгуурууд

Тестийн нэр	***Дүн***	***Шалгуур***	***Тэг таамаглал***	***Үр дүн***
Jarque-Bera	0.242832	>0.05	Нормал тархалттай	Хүлээж авна
LM test	0.3698	>0.05	Сериал корреляци байхгүй	Хүлээж авна
Variance Inflation Factors	1.345-3.590	<30	Мультиколлинеарити байхгүй	Хүлээж авна
Ramsey RESET test	0.3691	>0.05	Спесификацийн алдаа байхгүй	Хүлээж авна
Heteroskedasticity test:BPG	0.9912	>0.05	Хетероскедастисити байхгүй	Хүлээж авна

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

3.3. VAR загвар

3.3.1. Лагийн оновчтой хэмжээг тодорхойлох

Хугацааны хоцрогдол/лаг/ нь үнэлгээнд нөлөөтэй бөгөөд бодит байдал дээр лагийг тэр бүр мэдэх боломжгүй байдаг. Активын өгөөж нь өөрийнхөө өмнөх үе болон бусад хувьсагчид, тэдгээрийн өмнөх үеүдээс хэрхэн хамаарч байгааг тодорхойлох үүднээс үнэлгээнд лагийн оновчтой хэмжээг тодорхойлох **Lag Length Criteria** шалгуур явуулсан. Үүний үр дүнд их түүврийн тест болох **LR** test, бага түүврийн тестүүд болох **FPE** (Final prediction error), **AIC**(Akaike information criterion), **HQ** (Hannan-Quin criterion), **SC** (StarCraft) тестүүд нэгэн зэрэг 2 лагийг авахыг харуулсан. Өөрөөр хэлбэл лагийн хэмжээг тодорхойлох 5 тестээс бүгд 2 гэж авахыг зөвлөж байсан. Түүнчлэн лагийн хэмжээ тогтвортой эсэхийг шалгахдаа **AR roots-**ийн графикийг байгуулан харахад шийд нь **Unit circle**(нэгж тойрог) дотор байгаа буюу систем тогтвортой байна. Эндээс лагийн оновчтой хэмжээг 2 гэж авах нь манай судалгааны хувьд хамгийн оновчтой юм. */Хавсралт 8/*

3.3.2. Коинтеграцийн шалгуур

Судалгаанд ашиглаж буй хувьсагчид маань коинтеграцичлагдсан буюу ямар нэгэн урт хугацааны хамаарал байгаа эсэхийг шалгаж, дараагаар нь хувьсагчидаар байгуулах загвараа VAR болон VEC загварын аль нь болохыг тодорхойлох юм. Манай судалгааны хувьд өгөгдсөн тоо мэдээллээр VEC загвар байгуулах боломжгүй тул шууд VAR загвар ашиглахыг санал болгосон.

3.3.3. VAR загварын үнэлгээ

ХЗХ-дын ашигт ажиллагаанд микро болон макро хувсагчид урт хугацааны туршид ямар нөлөөлөл үзүүлдэг болохыг шалгахын тулд VAR загвараар үнэлсэн. Үнэлгээг хийхдээ лагийн интервалыг 1-ээс оновчтой хэмжээ болох 2 хүртэл сонгож, 95 хувийн итгэх түвшинд тооцлоо. /*Хавсралт 9*/

Үнэлгээний үр дүнг тайлбарлавал:

- Микро болон макро хувьсагчдын т-статистик утгуудыг авч үзвэл активын өгөөж нь өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээний өмнөх үе, инфляцийн түвшний хоёрдох үе, чанаргүй зээлийн нийт зээлд эзлэх хувийн өмнөх үе, болон дотоодын нийт бүтээгдэхүүний хоёрдох үеэс

хамааралтай нь харагдаж байна. Түүнчлэн ач холбогдолтой гарсан хувьсагчдын бета утгуудыг тайлбарлавал өмнөх улирлын өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээний 1%-ийн өсөлт өнөөгийн активын өгөөжийг 1.3%-аар нэмэгдүүлдэг, хоёр улирлын өмнөх инфляцийн түвшний 1%-ийн өсөлт өнөөгийн активын өгөөжийг 0.002%-аар нэмэгдүүлдэг, чанаргүй зээлийн нийт зээлд эзлэх 1%-ийн өсөлт өнөөгийн активын өгөөжийг 0.0027%-аар нэмэгдүүлдэг, хоёр улирлын өмнөх дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 1%-ийн өсөлт өнөөгийн активын өгөөжийг 0.184%-аар нэмэгдүүлдэг нь харагдаж байна. Бусад хувьсагчдын хувьд ХЗХ-дын ашигт ажиллагаанд тийм ч их нөлөө үзүүлж чадахгүй байна. Загварын тайлбарлах хувь нь 75% байна. Нийт регрессийн тэгшитгэлийн стандарт алдаа 0.016 байгаа нь сайн бөгөөд хувьсагчуудын бодит утгууд нь түүвэр олонлог дээр их байгаа учраас стандарт алдаа нь бага байна.

- Харин активын өгөөжийн бусад хувьсагчдад үзүүлэх нөлөөг судлан үзэхэд активын өгөөжийн өмнөх үе нь ХЗХ-ны зах зээлд эзлэх хэмжээнд т-статистикийн 2.01 утгатайгаар нөлөөлдөг болох нь харагдсан. Өмнөх улиралд ХЗХ-ны салбарын активын өгөөж 1%-р өсөхөд энэ нь өнөөгийн зах зээлд эзлэх хэмжээг 0.6%-р өсгөдөг байна. Өөрөөр хэлбэл, ХЗХ-ны салбар ашигтай ажилласнаар түүний санхүүгийн системд эзлэх байр суурь тэлдэг гэсэн үг. Түүнчлэн хоёр улирлын өмнөх активын өгөөжийн өсөлт өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээний өсөлтийг бий болгоход нөлөөлдөг байна. Активын өгөөж 1%-р өсөхөд энэ нь хоёр улирлын дараа өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээ 0.24%-р өсөх динамик шалтгаан болдог байна. Өөрөөр хэлбэл, ХЗХ-ны салбар өгөөжтэй ажилласнаар энэ нь гишүүдийн оролцоог идэвхижүүлж, тэдгээрийг улам ихээр хөрөнгө оруулалт хийх сэдлийг бий болгодог гэсэн үг. Бусад хувьсагчдын хувьд активын өгөөжийн өсөлт нь тэдгээрийн өөрчлөлтөнд нөлөө үзүүлдэггүй байна. Загварын тайлбарлах хувь 90-99.8%-н хооронд байгаа ба энэ нь бодит байдлыг бүрэн дүүрэн тайлбарлаж чадаж байгааг харуулж байна.

VAR загварын тэгшитгэлийг бичвэл: (активын өгөөжийн тэгшитгэл)

$$\Delta\mathbf{ROA_t}=0.0002\Delta DNBG_{t-1}-0.001\Delta DNBG_{t-2}+1.303\Delta EQASS_{t-1}+0.08\Delta EQASS_{t-2}+0.002\Delta INF_{t-1}+0.003\Delta INF_{t-2}$$
$$+0.007\Delta LLP/TP_{t-1}+0.001\Delta LLP/TP_{t-2}-0.136\Delta LNDNB_{t-1}\ +0.184\Delta LNDNB_{t-2}+0.507\Delta LNTA_{t-1}-0.348\Delta LNTA_{t-2}$$
$$+0.056\Delta LNWAGE_{t-1}-0.142\Delta LNWAGE_{t-2}-0.306\Delta NII/TA_{t-1}-0.005\Delta NII/TA_{t-2}-1.569\Delta OVC/TA_{t-1}$$
$$-3.254\Delta OVC/TA_{t-2}-0.134\Delta ROA_{t-1}-0.947\Delta ROA_{t-2}$$

3.3.4. Хариу үйлдэл

VAR загварын Impulse Response Function-г ашиглан микро болон макро хувьсагч тус бүрийн алдааны илэрхийллийн шок нь активын өгөөжийн өөрчлөлтөнд (ΔROA_t), ямар нөлөө үзүүлж байгааг 24 улирлын хугацаанд харуулах хариу үйлдэл болон хариу үйлдлийн хуримтлагдсан утгын үр дүнг гаргаж ирсэн. VAR загварын үнэлгээний үр дүнгийн хувьд хувьсагчид маань level-ээрээ тогтвортой бус тул стандарт хазайлттай гэсэн утгыг авах боломжгүй юм. /*Хавсралт 10*/

Хариу үйлдлийг тайлбарлавал:

- Өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээ нь эхний 16 улиралд активын өгөөжийг хэлбэлзүүлж байгаад үүний дараагаас ерөнхийдөө өсөх хандлага үзүүлдэг байна. Энэ нь шугаман регресс болон VAR-н тэгшитгэлийн утгуудтай нийцэж байгаа ба өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээ нэмэгдсэнээр санхүүжилтийн эх үүсвэр нэмэгдэж, ашиг нэмэгдэх боломжийг бий болгодогтой холбоотой.
- Инфляци, цалин болон хүүний бус орлогын нийт активт эзлэх хэмжээний өсөлт нь 1 улирлын дараагаас эхлэн урт хугацаанд активын өгөөжийн өсөлтийг бий болгодог. Цалин өссөнөөр хүмүүсийн санхүүгийн чадавх өсч, зээлээ төлөх бололцоо нэмэгдэж, ХЗХ-дын орох мөнгөн урсгалыг нэмэгдүүлж өгдөг. Хүүний бус орлогын өсөлт нь ХЗХ-дын үндсэн үйл ажиллагаанаас гадна нэмэлт орлого олох эх үүсвэрийг бүрдүүлж өгснөөр ашигт ажиллагаанд урт хугацаанд нөлөөлдөг. Харин инфляцийн түвшин өсч буй үед ХЗХ-дын зээлийн нэрлэсэн хүүний түвшин өсч, улмаар хүүний орлогын өсөлтийг бий болгож өгдөг.
-

- Үйл ажиллагааны зардлын нийт активт эзлэх хувийн өсөлт нь ашигт ажиллагааг урт хугацаанд тогтмол бууруулах буюу тогтвортой сөрөг хамаарлыг үзүүлдэг нь ажиглагдлаа. Үүнээс дүгнэхэд, ХЗХ-д ашигт ажиллагаагаа нэмэгдүүлэхийн тулд үйл ажиллагааны зардлаа аль болох бууруулах тал дээр анхаарч, тогтмол хяналт явуулах нь ашигт ажиллагааг нэмэгдүүлэхэд түлхэц болно.
- Чанаргүй зээлийн нийт зээлд эзлэх хувийн өсөлт нь богино хугацаанд ашигт ажиллагааг хэлбэлзүүлж, тодорхой нөлөөлөл үзүүлдэггүй ч хугацаа өнгөрөх тусам ашигт ажиллагааг бууруулдаг нь ажиглагдлаа. Чанаргүй зээлийн хэмжээ өсөх нь олон эрсдлийг эдийн засагт бий болгож, мөнгөний эргэлтийг удаашруулж өгдөг бөгөөд энэхүү үйл явц нь ХЗХ-ны салбарын хувьд ч мөн адил оршдог байна.

3.3.5. Дисперсийн задаргаа

Хариу үйлдлийн функцийн шинжилгээ нь шоконд тухайн үзүүлэлт ямар хэмжээний хариу үйлдэл үзүүлэхийг илэрхийлэх боловч тус үзүүлэлтийн хэлбэлзэлд шок хэр ач холбогдолтойг илэрхийлдэггүй. Иймд тухайн нэг шокын түүвэрлэгдсэн үзүүлэлтүүд дэх ач холбогдлыг хэмжихийн тулд вариац задаргааг тооцож, Хавсралт 11–д харуулав. /*Хавсралт 11*/

Активын өгөөжид 1 стандарт хазайлтын шок явагдахад эхний улиралд 100% тайлбарлаж байгаа буюу цэвэр өөрийн шокын нөлөөнөөс болж байгаа хэдий ч хугацаа өнгөрөх тусам энэ хувь буурсаар 12 улирлын дараа 60%-тай тайлбарлаж байна. Энэ нь активын өгөөжид шок гарахад бусад хүчин зүйл эхэн үед төдийлөн нөлөөлдөггүй боловч 4 улирлын дараагаас нөлөө үзүүлж эхэлдэг болохыг харуулж байна. Тэр дундаа дотоодын нийт бүтээгдэхүүн, инфляцийн түвшин, өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээ болон цалингийн өсөлт нь активын өгөөжийн хэлбэлзлийг урт хугацаанд хадгалагдах шалтгаан болж байна. Харин бусад үзүүлэлтүүд ХЗХ-дын хэлбэлзэлд тэр бүр нөлөөлдөггүй байна.

3.3.6. Granger causality/Block exogenity test -ийн шалгуур

Судалгаанд авч үзсэн микро болон макро хувьсагчууд нь харилцан бие биедээ нөлөөтэй эсэхийг шалгахаар Granger-ийн Causality test явуулахад загвар дахь аль нэг хувьсагчийг экзоген хувьсагч гэж үзэн загвараас хасаж болно гэсэн тэг таамаглалыг явуулахад бүх хувьсагчид уг таамаглалыг няцааж байна. Өөрөөр хэлбэл бүх хувьсагчид харилцан бие биедээ нөлөөлөх эндоген хувьсагч бөгөөд ашигт ажиллагааг хэмжихэд ашиглагдах хэрэгтэйг харуулж байна. /*Хавсралт 12*/

4. Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны үр дүнд хадгаламж зээлийн хоршоодын ашигт ажиллагаанд микро хувьсагчдаас өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээ, чанаргүй зээлийн нийт зээлд эзлэх хувь, макро хувьсагчдаас дотоодын нийт бүтээгдэхүүн болон инфляцийн түвшин нь ашигт ажиллагааны хэлбэлзэлд хамгийн их нөлөө үзүүлдэг болох нь ажиглагдлаа. Түүнчлэн эдгээр хувьсагчдын нөлөөлөл нь урт хугацаанд ч мөн адил тогтвортой хамаарлаа хадгалж, ашигт ажиллагааны хэлбэлзлийн динамик шалтгаан болдог байна.

Олон хувьсагчтай шугаман регресс, VAR загварын үнэлгээ, хариу үйлдлийн функц болон дисперсийн задаргаагаар ашигт ажиллагааг үнэлэхэд зарим хувьсагчдын хувьд өөр өөр хамаарлууд ажиглагдаж байсан ба энэ нь тухайн хувьсагч нь өндөр хэлбэлзэлтэй хувьсагч бөгөөд ашигт ажиллагаанд тогтвортой нөлөө үзүүлж чадахгүй байгааг илтгэнэ. Загварт ашиглагдсан бүх хувьсагчдыг дүгнэн үзэхэд өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээ, инфляцийн түвшин болон дотоодын нийт бүтээгдэхүүний өсөлт нь ашигт ажиллагаатай тогтмол эерэг хамааралтай бөгөөд үйл ажиллагааны зардлын нийт активд эзлэх хувь нь тогтмол сөрөг хамааралтай болох нь тогтоогдсон. Бусад хувьсагчдын хувьд эерэг болон сөрөг хамаарал аль алиныг нь үзүүлж байсан болно.

Эдийн засгийн таатай, тогтвортой өсөлт нь инфляцийн түвшинг өсгөх динамик шалтгаан нь болж, мөнгөний эргэлтийг хурдасгаж, зээлийн эргэн төлөлт, ХЗХ-дын зээлийн өсөлт зэрэгт эерэг нөлөөг үзүүлэх бөгөөд энэ нь эргээд ХЗХ-ны ашигт ажиллагааг нэмэгдүүлэх боломжтой юм. Харин өөрийн хөрөнгийн хэмжээ их байснаар ХЗХ-нд найдвартай санхүүжилтийн эх үүсвэрийг бий болгох нөхцлийг бүрэлдүүлж, улмаар ашигт ажиллагааг урамшуулах түлхэц нь болдог байна.

Эцэст нь дүгнэхэд, цаашид хадгаламж зээлийн хоршоодын зүгээс макро эдийн засгийн нөлөөллийг харгалзаж үзэн, зээлийн эрсдлийн удирдлагаа бэхжүүлэх, өөрийн хөрөнгийн хүрэлцээгээ сайжруулах нь ашигт ажиллагааг нэмэгдүүлэхэд дэмжлэг үзүүлж, ХЗХ-ны салбарын ашигт ажиллагааг нэмэгдүүлэхэд чухал ач холбогдолтой байгаа нь судалгааны үр дүнгээр харагдлаа.

5. Ном зүй

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. Ч. Батзаяа *"Хадгаламж зээлийн хоршоо" нийтлэл, 2015*
2. С. Билгүүн "*Банкны ашигт ажиллагаанд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг шинжлэх нь", 2011*
3. М. Сувд-Эрдэнэ "*Банкны ашигт ажиллагааны удирдлагыг сайжруулах арга зам" судалгааны ажил, 2010*
4. Я. Эрдэнэбат "*Санхүүгийн харьцааны зохистой хэмжээг салбарын хэмжээнд тодорхойлох нь" судалгааны ажил*, 2011
5. Монголын Хөрөнгийн Зах Зээлийн Судалгаа Хөгжлийн нийгэмлэг *"Монголын хөрөнгийн зах зээл ба макро эдийн засаг, хувьцааны ханшид нөлөөлөгч хүчин зүйлсийн шинжилгээ" судалгааны ажил, 2014*
6. Д. Түмэнжаргал *"Хадгаламж зээлийн хоршооны үйл ажиллагааг үр нөлөөтэй болгох арга зам" магистрын ажил, 2007*
7. Б. Энх-Амгалан *"Эконометрикийн үнэлгээнд E-views ашиглах нь", 2016*
8. Walter Enders "*Applied econometric time series*", 2015

II. Гадаад хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

9. Akhavein J, Berger A N, Humphrey D B *"The effects of megamergers on efficiency and prices: Evidence from a bank profit function. Review of Industrial Organization", 1997*
10. Berger A N *"The relationship between capital and earnings in banking. Journal of Money, Credit and Banking", 1995*
11. Staikouras C, Wood G *"The determinants of bank profitability in Europe", 2003*
12. Ryan Barnes *"The importance of inflation and GDP" нийтлэл, 2015*
13. Steve Williams *"Best practices in credit union efficiency", 2010*

III. Бусад

14. Монголын хадгаламж зээлийн хоршоодын үндэсний холбоо /moccu.mn/
15. Үндэсний статистикийн хороо, www.1212.mn
16. Санхүүгийн зохицуулах хорооноос гаргасан статистикийн бюллетень, www.frc.mn
17. Санхүүгийн зохицуулах хорооноос гаргасан санхүүгийн зах зээлийн тойм, www.frc.mn
18. Монгол банкны судалгааны ажлын товхимол, www.mongolbank.mn
19. Монгол банкнаас гаргасан ХЗХ-дын үндсэн үзүүлэлтүүдийн тайлан, www.mongolbank.mn

ТӨГРӨГИЙН БОДИТ ХАНШИЙН ХАРЬЦАНГУЙ ҮНЭД СУУРИЛСАН ХАНДЛАГА

Л.Ганхуяг[1], О.Мишээл[2], С.Мөнхцэцэг[3]

Улаанбаатар хот, Мандах Бүртгэл Дээд сургууль

[1]huyg_0924@yahoo.com,
[2]mishka_moosv@yahoo.com, [3]
s_munkhtsetseg@mandakh.mn

Хураангуй

Уг судалгааны ажлаар харьцангуй үнэд суурилсан тэнцвэрт валютын ханшийн хандлагад тулгуурлан төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханшид нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг тогтоох замаар бодит ханш нь макро эдийн засгийн суурь хүчин зүйлстэйгээ нийцтэй байгаа эсэх болон ханшийн урт хугацааны тэнцвэрт түвшинг коинтегрэшн шинжилгээний аргачлалаар тооцохыг зорив. Мөн төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханш нь тэнцвэрт түвшнээсээ илүү эсвэл дутуу үнэлэгдэж буй эсэх, мөн түүний шалтгааныг тогтмол судалж, үр дүнг нь бодлого боловсруулалтад тусгах шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна. Бодит ханшийн тэнцвэрт түвшинг Энгле-Гранжерийн болон Йохансений коинтегрэшн гэсэн 2 төрлийн үнэлгээний жигнэсэн дундаж үр дүнг 95 хувийн итгэх түвшний интервалд тодорхойлж, тэнцвэрт ханш нь тухайн интервалд хэлбэлзэнэ гэж үзсэн. Урт хугацааны тэнцвэрийн хувьд 2008 оны 3 дугаар улиралд 10-22 хувиар илүү үнэлэгдэж байсан бодит ханш 1 жилийн дараа буюу 2009 оны 4 дүгээр улиралд 8-17 хувиар дутуу үнэлэгдсэн. Харин 2010 оноос хойш илүү үнэлэгдэх хандлагатай байсан ба 2012 оны 2 дугаар улиралд бодит ханш урт хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ 5-15 хувиар илүү үнэлэгдсэн байна. Хамгийн сүүлийн байдлаар буюу 2016 оны 04 дүгээр улиралд богино хугацааны хүчин зүйлс, шок, болон мөчлөгийн нөлөөгөөр бий болсон нэрлэсэн ханшийн огцом хэлбэлзэл нь бодит ханшийг урт хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ 6-14 хувиар дутуу үнэлэгдэхэд хүргэсэн бол 4 дүгээр улиралд бодит ханшийн гажилт 3 орчим хувиар засварлагдсан.

Түлхүүр үг: *валютын ханш, хүчин зүйлсийн шинжилгээ, трэнд, гажилт, коинтегрэшн*

Оршил

2015-2016 онд экспортын голлох бүтээгдэхүүний эрэлт, гадаад худалдааны нөхцөл муудаж, гадаадын шууд хөрөнгө оруулалт огцом буурснаар валютын орох урсгал эрс татарлаа. Үүнээс шалтгаалан эдийн засагт төлбөрийн тэнцэл алдагдаж, төгрөгийн гадаад валюттай харьцах ханш сулрах дарамттай байсан. Ийм орчинд Монголбанкнаас төгрөгийн гадаад валюттай харьцах ханш нь макро эдийн засгийн суурь нөхцөлтэй нийцтэйгээр уян хатан тогтох зарчмыг баримталж, гадаад худалдаанд шаардлагатай тохиргоо хийгдэх нөхцөлийг бүрдүүлсэн. Үүний үр дүнд удаан эдэлгээтэй хэрэглээний бараа, бүтээгдэхүүний импорт өмнөх оны 2 дугаар сарын байдлаар 13 хувиар, түүний дотор автомашины импорт 21 хувиар, гэр ахуйн \цахилгаан хэрэгсэл, тавилгын/ импорт 6 хувиар тус тус буурлаа. Түүнчлэн экспортын болон дотоодын үйлдвэрлэлийн өрсөлдөх чадвар нэмэгдэх, дунд хугацаанд ажлын байрыг хамгаалах орчин бүрдэж байна. Монголбанк банкуудын гадаад зах зээлээс урт хугацаатай эх үүсвэр татах үйл ажиллагааг урамшуулах зорилгоор гурав болон түүнээс дээш жилийн хугацаатай бонд болон зээлийн эх үүсвэрийг заавал байлгах нөөцийн шаардлагаас чөлөөлж, нэг жилээс дээш хугацаатай гадаад валютын эх үүсвэрт урт хугацаатай своп хэлцэл хийх замаар ханшийн эрсдэлийг бууруулж байна. Ханшийн өндөр хэлбэлзэл нь зах зээл дээрх үндсэн шийдвэр гаргагчдын хувьд тодорхой бус байдлыг үүсгэж, валютын ханшны эрсдэлийг бий болгож байна. Тиймээс доллар төгрөгтэй харьцах ханшид нөлөөлж буй гадаад болон дотоод хүчин зүйлсийг тодорхойлох нь чухал ач холбогдолтой болоод байна. Хэрэв

[1] Лхагвацэнд Ганхуяг, МБДС-ийн ТЭЗ-НББ 2-р курсын оюутан
[2] Отгонбаатар Мишээл, МБДС-ийн ТЭЗ-НББ 2-р курсын оюутан
[3] Сандагсүрэн Мөнхцэцэг, докторант, МБДС-ийн багш

ханшны хэлбэлзүүлж байгаа голлох макро үзүүлэлтүүдийг илрүүлж чадвал ханшийн эрсдэлээс сэргийлэх нэг чухал мэдээлэл болно. Мөн валютын бодит ханшийн гажилт нь цэвэр хөвөгч ханшийн дэглэмтэй улсын хувьд ирээдүйн өөрчлөлтийг таамаглах, зохицуулалттай хөвөгч болон тогтмол ханшийн дэглэмтэй улсын хувьд валютын ханшийг засварлах шаардлагыг тодорхойлдог. Тиймээс бодит ханшийн гажилтын үнэлгээ нь бодлого боловсруулах түлхүүр хүчин зүйлсийн нэг юм. Валютын бодит ханш хэт өндөр үнэлэгдэх нь ханшийн хямралыг урьдчилан таамаглах нэг индикатор болдог бөгөөд харьцангуй үнийг эрс засварлах шаардлагыг нэмэгдүүлэх, цаашлаад нийт эдийн засгийн өсөлтийг бууруулах хандлагатай гэж үздэг. Өөрөөр хэлбэл, мөнгөний болон ханшийн бодлогыг тодорхойлохдоо бодит ханшийн тэнцвэрт түвшнээсээ хазайх гажилтыг бууруулах чиглэлд нийцтэй байх зарчмыг баримтлах нь чухал юм. Аливаа улсын үндэсний валют хэтэрхий өндөр үнэлэгдэх нь импортыг урамшуулж, экспортын өрсөлдөх чадварыг алдагдуулах, улмаар урсгал дансны тогтвортой байдлыг алдагдуулах, эдийн засагт гадаад өрийн хэмжээг нэмэгдүүлэх болон зах зээл дэх спекулятив үйл ажиллагааг дэмжих зэрэг сөрөг үр дагавартай болохыг эмпирик судалгаанууд харуулсан байдаг. Ерөнхийдөө үндэсний валют хэт өндөр үнэлэгдэх нь эдийн засгийн өсөлт, сайн сайхан байдлыг сааруулдаг бол дутуу үнэлэгдэх нь тухайн улсын онцлог, шинж чанараас хамааран эдийн засагт харилцан адилгүй нөлөөтэй байдаг.

1.1 Валютын ханшид нөлөөлөх эрэлт, нийлүүлэлтийн хүчин зүйлсийн эмпирик шинжилгээ

Шинжилгээний эхний хэсэгт ам.долларын ханшийг өнгөрсөн утгаас нь хамааруулан нэг хувьсагчийн загвараар үнэлж таамаглал хийсэн. Энэхүү хэсэгт валютын ханш нь өөрийнхөө өмнөх утга болон санамсаргүй алдаанаас хамаардаг гэсэн таамаглал дор цуваг эконометрикс загваруудаар үнэлж үнэлгээний үр дүнг ашиглан валютын ханшийг хэр сайн таамаглаж байгааг үзүүлэх юм. Шинжилгээнд 2007 оны 1сараас 2017 оны 02 сар хүртэлх 854 ширхэг өгөгдлийг авч ашигласан.

Валютын ханшийн сарын өөрчлөлт буюу хэлбэлзэл гэдэг нь дараа сарын утгаас өмнөх сарын утгаа хассан өөрчлөлтүүд юм. Ам доллартай харьцах төгрөгийн ханш нь 2007.1-р сараас 2016.6-р сар хүртэлх хугацаанд өөрчлөлт маш багатай байсан бол 2016 оны сонгуулийн дараагаас маш их өөрчлөлттэй болсон нь харагдаж байна. (Хавсралт График1)

Валютын ханшийн статистик шинжилгээ, сараар болон графикийн хувьд валютын ханш нь өнгөрсөн 122 сарын хугацаанд дундаж ханш нь 1537.24 байсан ба хамгийн ихдээ 2488,8 хамгийн багадаа 1144,6 хүрч байсан. Мөн валютын ханшийн Std.dev буюу стандарт хазайлт нь 353.6 гарсан маш их хэлбэлзэлтэйг харуулж байна. (Хавсралт График2)

Ханшийн өгөөжөөр үнэлсэн ARMA загварын үр дүн Хүснэг№1

Хувьсагч	Коэффициент	стандарт алдаа	т-статистик	Магадлал
C	28.48742	16.26679	1.751262	0.0026
AR(1)	1.248590	0.090036	13.86774	0.0000
AR(2)	-0.271966	0.087925	-3.093151	0.0025

AR(1),AR(2)-нь харгалзан 1%,5%,10%-ын түвшинд тус хувьсагч ач холбогдолтой буюу нөлөөтэй гэдгийг илтгэнэ. Загварын хоцролт нь бодит байдалтай сайн нийцэж байна Монголбанк валютын ханшыг зарлахдаа өмнөх банк болон банк бус санхүүгийн байгууллагуудын арилжааны дүнгүүдийн дунджаар тухайн өдрийн ханшийг зарладаг гэсэн мэдээлэл байдаг. Валютын ханшийн өмнөх 2 сарын өгөөжийн утга ханшын өгөөжид эерэгээр нөлөөлдөг бөгөөд статистикийн хувьд ач холбогдолтой байна. Энэ үлдэгдэлүүдийн вариац нь тогтмол бус байгааг илтгэж байгаа юм. Тиймээс гетероскедасти тест хийн загварын алдааг загварчлах шаардлагатай.

$$GARCH = C(14) + C(15) * RESID(-1)^2 + C(16) * GARCH(-1) + C(17)$$

Ханшийн өгөөжөөр үнэлсэн GARCH загварын үр дүнд валютын ханшийн вариац нь өмнөх үеийн шокын квадрат болон вариацаас эерэг хамааралтай байна мөн статистикийн хувьд ач холбогдолтой байна. Ханшийн шок нь дараагийн шок болох үндсэн суурь болдог гэдгийг дээрх үнэлгээнээс харж болно. Энэ нь валютын ханшийн хэлбэлзэмтгий байдлыг өсгөдөг. (Хавсралт хүснэгт№2)

$$GARCH = C(4) + C(5) * RESID(-1)^2 + C(6) * GARCH(-1)$$

GARCH(1,1) загварын үлдэгдэлд ARCH нөлөө байхгүй гэсэн H_0 таамаглалыг 98.65 хувийн түвшин хүлээн зөвшөөрч байна. (Хавсралт хүснэгт№3)

1.2 Валютын ханш, түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийн статистик

М1, М2, төгрөгийн ам.доллартой харьцах ханш, төгрөгийн юаньтай харьцах ханш, инфляци, импорт, экспорт гэсэн 7 хувьсагчтай бөгөөд хүчин зүйлсийн шинжилгээ хийж хэлбэлзэл бий болгогч гол макро үзүүлэлтийг илрүүлнэ. (Хавсралт График3)
2012-2016 оноос юань, долларын ханш тасралтгүй өссөн байна. Харин инфляци сүүлийн жилүүдэд харьцангуй буурсан ба бусад үзүүлэлтүүд их савалгаатай харагдаж байна.
Энд байгаа mean нь дундаж, median нь тухайн цувааны голын утга, maximum нь хамгийн их утга, minimum нь хамгийн бага утга бол observations нь ажиглалтын тоо буюу 118 сарын мэдээг илэрхийлж байна. Тухайлбал өнгөрсөн 118 сарын валютын ханш нь дунджаар 1396.25 хамгийн ихдээ 2307.8 хамгийн багадаа 1144.6 хүрч байна.
Регрессийн тэгшитгэл

$$EXCHUSA = 333.8 + 5.54 * EXCHCNY + 0.03 * EXPORT - 3.03 * INF - 0.04 * M1 - 6.84e - 06 * M2 - 0.02 * IMPORT$$

Валютын ханшид нөлөөлөгч регрессийн коэффициент (Экспорт, импорт, инфляц, мөнгөний нийлүүлэлт, мөнгөний нөөц, юаний ханш) гэх мэт үзүүлэлтүүдийг авсан. R- детерминацийн коэффициент болох ажиглалтын утга болон онолын утга нь 99% нийцэж байна. Дарвин ватсон нь 2-оос бага уг цуваа нь эерэг корреляцитай болохыг нотолж байна.

2.1 BEER загвар

BEER загвар нь тухайн нэг улсын үнийн өрсөлдөх чадварыг эдийн засгийн суурь үзүүлэлтүүдтэй нийцтэй байгаа эсэхийг үнэлэх боломж олгодог. Кларк, МакДональд болон Алберола нар уг загварыг анхлан үнэлсэн. Валютын ханшийн тэнцвэрт түвшинг тооцох BEER аргачлал нь эрсдэлээр засварласан хүүгийн UIP (uncovered interest rate) нөхцөлд үндэслэх бөгөөд дараах байдалтай байна.

$$Et(\Delta St + k) = -(it - it*) + \pi t$$

Энд:

s - нэрлэсэн валютын ханш
i - нэрлэсэн хүү
$\pi_t = \lambda_t + k$ - эрсдлийн урамшуулал. Энд λ_t нь цаг хугацааны хувьд хувьсах хэсэг болно.
$t+k$ - бондын үргэлжлэх хугацаа

Тэгшитгэл дэх валютын ханш болон хүүний зөрүүнээс хүлээгдэж буй инфляцийн зөрүүг, $E_t(\Delta p_{t+k} - \Delta p^*_{t+k})$ хасвал:

$$qt = Et(qt + t) + (rt - rt*) - \pi t$$

Энд:

$r_t = i_t - E_t(\Delta S_{t+k})$ - экс –анте бодит хүү
$E(q_{t+k})$ - валютын бодит ханшийн хүлээгдэж буй түвшин
q_t - валютын бодит ханш

Кларк, МакДональд нар -ыг улсын өрөөс дараах функциональ хамааралтай болохыг харуулсан байдаг.

$$\lambda t = g(gdebtt/gdebt\ t*)$$

Энд:

$gdebt_t$ - дотоодын засгийн газрын өр;
$gdebt_t^*$ - гадаад эдийн засгийн засгийн газрын өр.

Гадаад өртэй харьцангуйгаар дотоодын өр өсөх нь дотоод дахь эрсдэлийн урамшууллыг өсгөх бөгөөд энэ нь үндэсний мөнгөн тэмдэгтийн ханшийг сулруулах нөлөөтэй байна. Валютын бодит ханшийн хүлээгдэж буй түвшин "$E_t(q_{t+t})$" нь эдийн засгийн суурь үзүүлэлтүүдээс хамаарна.

$$Et(qt + t) = q\hat{} = f(tott, tntt, nfat)$$

Энд:

tot_t - гадаад худалдааны нөхцлийн индекс

tnt_t - худалдаалдаг болон худалдаалдаггүй барааны харьцангуй үнэ

nfa - гадаад цэвэр актив. Эмпирик судалгааны ажлуудад уг хувьсагчийг цэвэр албан нөөц, банкны систем дэх гадаад цэвэр актив гэх мэт олон янзаар төлөөлүүлсэн байдаг.

Дээрх тэгшитгэлээс харвал BEER загварт бодит ханшийг дараах хувьсагчдаас хамааруулан тодорхойлдог байна.

$$BEER = f(r - r*, gdebt/gdebt*, tot, tnt, nfa)$$

Эмпирик судалгаанд валютын ханшийн тэнцвэрт түвшнээсээ зөрөх гажилтыг (misalignment) нийтлэг стандарт аргачлалаар дараах байдлаар тодорхойлно.

$$qt = \beta 1'Z1t + \beta 2'Z2t + \zeta'Tt + \varepsilon t$$

Энд:

Z_{1t} -урт хугацаанд тогтвортой нөлөө бүхий эдийн засгийн суурь үзүүлэлтүүдийн вектор;

Z_{2t} -дунд хугацааны нөлөөлөгч хувьсагчдын вектор, бизнес мөчлөгтэй давхцах магадлалтай.

T_t - богино хугацаанд нөлөөлдөг буюу шилжилтийн хувьсагчдын вектор;

ε_t - санамсаргүй хэмжигдэхүүн;

Дээрх тэгшитгэлээс богино хугацааны хүчин зүйлсийг хасвал бодит ханшийн дунд хугацааны тэнцвэрт түвшинг дараах байдлаар тодорхойлж болно.

$$qt = \beta 1'Z1t + \beta 2'Z2t$$

Эндээс бодит ханшийн дунд хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ гажих гажилт нь (current misalignment)

$$cm = q\,t - q't = qt - \beta 1'Z1t + \beta 2'Z2t = \zeta'Tt + \varepsilon t$$

Харин урт хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ гажих гажилт (total misalignment) нь эдийн засгийн суурь хүчин зүйлсийн урт хугацааны тогтвортой түвшнээр тодорхойлогдсон бодит ханш болон эдийн засагт ажиглагдсан бодит ханшийн хоорондох зөрүү болно.

$$tmt = (qt - qt') + [\beta 1'(Z1t - \acute{Z}1t) + \beta 2'(Z2t - \acute{Z}2t)]$$

Эдийн засгийн суурь хүчин зүйлсийн урт хугацааны тогтвортой түвшинг гол төлөв олон жилийн дундаж эсвэл Ходрик-Прескотын (HP) фильтерийг ашиглан тооцдог. Тодруулбал, BEER загварт бодит үйлчилж буй ханшийн дунд хугацааны тэнцвэрт түвшинг тэгшитгэлд харуулсан үзүүлэлтүүдээс гадна эдийн засгийн бусад суурь хүчин зүйлсэд тулгуурлан үнэлэх ба ийнхүү үнэлсэн дунд хугацааны тэнцвэрт ханшийн ерөнхий чиг хандлагаар валютын бодит ханшийн урт хугацааны тэнцвэрт түвшинг тодорхойлно. Түүнчлэн тэнцвэрт ханшийн эмпирик загварууд нь бодит ханшийн тэнцвэрт түвшинг ямар хугацааны (дунд, урт, маш урт) хувьд тодорхойлж буйгаараа ялгаатай.



Эх сурвалж: Эгерт (2003) болон Кларк, МакДональд нар (1998)

Зураг№1 Тэнцвэрт валютын бодит ханшийг тооцдог эмпирик загварууд

Худалдан авах чадварын паритет буюу нэг үнийн хууль (LOOP) нь тэнцвэрт ханшийг хэт онолын үүднээс тайлбарладаг тул бараг боломжгүй буюу маш урт хугацааны үр дүнг харуулдаг, харин BEER загвар нь бодит ханшийн гажилтыг урт болон дунд хугацаанд зэрэг үнэлэх боломжийг олгодог. Тоон өгөгдөл:

- *Валютын бодит ханш* /REER/ Тэнцвэрт ханшийн онолд валютын нэрлэсэн ханш биш бодит ханшийг ашигладаг
- *Бүтээмжийн зөрүү* **(+)** /PROD/ Бүтээмжийн хувьсагч нь харьцангуй үнэд суурилсан тэнцвэрт ханшийн хандлагын хувьд чухал хувьсагчдын нэг юм. 1). PROD↑ => Цалин↑ => Үнэ↑ => REER↑ 2). PROD↑ => Э/з-ийн өсөлт↑ => Дотоод валютын эрэлт↑ => REER↑ 3). PROD↑ => Э/з-ийн өсөлт↑ => Нийт эрэлт↑ => Импорт↑ => REER↓
- *Худалдааны нөхцөл* (+/-) /TOT/ МУ-ын хувьд экспортын орлогын 90 орчим хувь нь 10 нэр төрлийн эрдэс бүтээгдэхүүн, түүхий эдээс бүрддэг, дотоодын хэрэглээний дийлэнх хэсгийг импортоор хангадаг тул уг хувьсагч нь ханшид чухал нөлөөтэй. 1). TOT↑ => Экспортын орлого↑ => Нийт эрэлт↑ => Импорт↑ => Гадаад валютын эрэлт↑ => REER↓ 2). TOT↑ => Экспортын салбар↑ => Хүчин зүйлс шилжилт => Үнэ↑ => REER↑
- *Гадаад цэвэр актив* (+) /NFA/ Нийт төлбөрийн тэнцлийг төлөөлөх ба үндэсний валютад итгэх итгэлийг илэрхийлэх чухал үзүүлэлт юм. 1). NFA↑ => Валютын нийлүүлэлт↑ => REER↑
- *Гадаад өр* (+/-) /FX_DEBT/ Улсын эрсдэл болон үндэсний валютын эрсдэлийг илэрхийлэх ба төлбөрийн тэнцлийн санхүүгийн дансыг төлөөлнө. 1). FXD↑ => Валютын орох урсгал↑ => REER↑ 2). FXD↑ => Хүү ба үндсэн төлбөр↑ => REER↓ 3). FXD↑ => Эрсдэлийн урамшуулал↑ => REER↓
- *Нээлттэй байдлын зэрэг* (+/-) /OPEN/ Гадаад худалдаанаас өндөр хамааралтай манай эдийн засгийн хувьд зайлшгүй чухал хувьсагч болно. 1). OPEN↑ => Эрсдэл↑ => Валютын нийлүүлэлт↓ => REER↓ 2). OPEN↑ => Худалдаалдаг барааны үнэ↓ => Ерөнхий үнэ↓ => REER↓ 3). OPEN↑ => Шинэ технологи, мэдлэгийн импорт↑ => Э/з-н өсөлт↑ => Нийт эрэлт↑ => Импорт↑ => REER↓ 4). OPEN↑ => Шинэ технологи, мэдлэгийн импорт↑ => Э/з-н өсөлт↑ => Дот.валютын эрэлт↑ => REER↑
- *ГШХО* (+/-) /FDI/ Хөгжиж буй орнуудад ГШХО-ын урсгал харьцангуй өндөр байдаг тул валютын ханшид үзүүлэх нөлөө нь хүртэл их байдаг. 1). FDI↑ => Валютын орох урсгал↑ => REER↑ 2). FDI↑ => Бүтээмж↑ => Э/з-н өсөлт↑ => Дот.валютын эрэлт↑ => REER↑ 3). FDI↑ => Бүтээмж↑ => Э/з-ийн өсөлт↑ => Нийт эрэлт↑ => Импорт↑ => REER↓
- *ЗГ-ын хэрэглээ* (+/-) /G_EXP/ ЗГ-ын үйл хөдлөл нь эдийн засагт шууд нөлөөлдөг учир төсвийн бодлогын хувьсагч бодит ханшид чухал нөлөөтэй. 1). GOV↑ => Нийт эрэлт↑ => Хэрэглээ↑ => Худалдаалдаггүй барааны эрэлт↑ => Үнэ↑ => REER↑ 2). GOV↑ => Нийт эрэлт↑ => Импорт↑ => REER↓ 3). GOV↑ => Мөнгөний нийлүүлэлт↑ => REER↓ 4). GOV↑ => Төсвийн алдагдал↑ => Э/з ийн тогтворгүй байдал => REER↓
- *Дотоод, гадаад бодит хүүний зөрүү* (+/-) /RIRD/ Уг хувьсагч нь BEER загварыг үндэслэж буй UIP нөхцлийг илэрхийлэх ба мөнгөний бодлогыг төлөөлнө. 1). RIRD↑ => Орох урсгал↑ => REER↑ 2). RIRD↑ (Инфляци↓) => Харьцангуй үнэ↓ => REER↓
- Мөнгөний нийлүүлэлт (+/-) /M2/ 2013 онд Монголбанк бодит секторыг дэмжих, үнийн өсөлтийг бууруулах зорилгоор эдийн засаг дахь мөнгөний нийлүүлэлтийг 24%-иар нэмэгдүүлсэн. 1). M2↑ => Төгрөгийн илүүдэл => REER↓ 2). M2↑ => Нийт эрэлт↑ => Импорт↑ => REER↓ 3). M2↑ => Нийт эрэлт↑ => Үнэ↑ => REER↑
- Зээл (+/-) /LOAN/ Мөнгөний нийлүүлэлттэй ижил сувгаар нөлөөлнө

Төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханш болон эдийн засгийн суурь үзүүлэлтүүдийн хоорондох урт хугацааны коинтегрэшн хамаарлыг үнэлэхдээ хувьсагчдын тогтворжилтыг шалгах шаардлагатай. Судалгаанд авч үзсэн хувьсагчдын нэгж язгуурын тестийн үр дүнг Хүснэгт 6-т харуулав.

Хүснэгт 6. Нэгж язгуурын тест (ADF test)

Хувьсагч	Эрэмбэ	Тестийн критик утга		T-stat	Тайлбар
		1%	5%		
REER_SA	0	-4.243644	-3.544284	-2.807100	Тогтворжоогүй
	1	-2.636901	-1.951332	-5.666012	Тогтворжсон (1%)
PRODMON_SA	0	-3.639407	-2.951125	-1.925454	Тогтворжоогүй
	1	-2.636901	-1.951332	-6.292938	Тогтворжсон (1%)
PRODPART_SA	0	-3.639407	-2.951125	-2.211227	Тогтворжоогүй

	1	-4.285425	-3.55522	-5.388505	Тогтворжсон (1%)
EXP_SA	0	-4.358951	-3.54123	-2.783299	Тогтворжоогүй
	1	-4.102562	-3.44582	-5.207639	Тогтворжсон (1%)
IMP_SA	0	-4.243644	-3.545210	-3.607148	Тогтворжсон(5%)
	1	-3.854232	-2.960411	-4.970168	Тогтворжсон (1%)
NFA	0	-3.685204	-2.951950	-2.544032	Тогтворжоогүй
	1	-2.852456	-1.951332	-6.342852	Тогтворжсон (1%)
FX_DEBT	0	-2.684520	-1.951332	2.545246	Тогтворжоогүй
	1	-3.695123	-2.954021	-7.076985	Тогтворжсон (1%)
OPEN	0	-4.452475	-3.60210	-4.898328	Тогтворжсон (1%)
	1	-2.653585	-1.955201	-2.134613	Тогтворжсон (5%)
FDI	0	-2.67575	-1.951411	-0.678580	Тогтворжоогүй
	1	-2.62855	-1.951332	-9.928157	Тогтворжсон (1%)
G_EXP	0	-3.627242	-2.960411	-1.825052	Тогтворжоогүй
	1	-2.545585	-1.952066	-9.561020	Тогтворжсон (1%)
FIS_BAL	0	-2.642824	-1.951000	-2.722796	Тогтворжсон(1%)
	1	-2.645586	-1.951000	-14.88794	Тогтворжсон (1%)
RIRD	0	-4.314566	-3.587527	-3.365204	Тогтворжоогүй
	1	-2.586250	-1.952473	-5.070619	Тогтворжсон (1%)
M2_SA	0	-2.638520	-1.951000	0.656467	Тогтворжоогүй
	1	-2.620025	-1.951332	-6.663966	Тогтворжсон (1%)
LOAN_SA	0	-2.632688	-1.950687	2.400433	Тогтворжоогүй
	1	-3.685224	-2.951125	-6.000396	Тогтворжсон (1%)
LG_RGDP_SA	0	-4.243644	-3.544284	-2.048195	Тогтворжоогүй
	1	-3.59990	-2.951125	-9.096911	Тогтворжсон (1%)

Эх сурвалж: өөрийн боловсруулалт

Нэгж язгуурын тестийн үр дүнгээс харахад нээлттэй байдлын зэрэг, импортын үнийн индекс, төсвийн тэнцэл гэсэн хувьсагчид тогтвортой буюу I(0), бусад үзүүлэлтүүд тогтворгүй буюу I(1) процесс байв (Хүснэгт 1). Загварын гол хувьсагчдын нэг болох худалдааны нөхцлийн индекс тогтвортой байсан тул эмпирик шинжилгээнд экспортын болон импортын үнийн индексийг салгаж авч үзсэн.

2.2 Энгле-Гранжерийн коинтегрэшн

Энгле, Гранжер нар зөвхөн нэгэн зэрэг I процесс байдаг 2 хувьсагчийн хоорондох урт хугацааны хамаарлыг тогтоох аргачлалыг боловсруулсан. Уг аргачлалын дагуу (i) хувьсагчдын хоорондох урт хугацааны хамаарлыг энгийн регресс ашиглан үнэлнэ, (ii) дээрх үнэлгээний үлдэгдэл түвшин дээрээ тогтвортой байгаа эсэхийг тодорхой тестээр шалгах ба үнэлгээний үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүн түвшин дээрээ тогтвортой байгаа тохиолдолд урт хугацааны хамааралтай гэж үздэг. Тиймээс зарим судлаачид уг аргачлалыг 2 шатат коинтегрэшн тест гэж нэрлэдэг бөгөөд хамгийн том сул тал нь тайлбарлагч бүх хувьсагчийг экзоген хэмээн таамагладагт оршино. Нэгдүгээр эрэмбийн интеграцчилагдах үзүүлэлтүүдийн хоорондох урт хугацааны тэнцвэрт хамаарлыг дараах хэлбэрээр үнэлнэ.

$$yt = \beta 0 + \beta 1zt + \varepsilon t$$

Үүний дараа дээрх тэгшитгэлийн үлдэгдлийг салган авч шинэ цуваа үүсгэн стационарь эсэхийг тогтоох ба үлдэгдэл нь стационарь байгаа тохиолдолд үзүүлэлтүүдийг урт хугацааны хамааралтай гэж үзнэ. Үлдэгдлийн стационарь эсэхийг шалгахдаа өргөтгөсөн “Dickey-Fuller”-ийн тестийг ашиглаж болно. Уг тест нь үлдэгдлийн хувьд дараах тэгшитгэлийг үнэлдэг.

$$\Delta(\acute{\varepsilon}_t) = a_1\acute{\varepsilon} + \sum_{n=1}^{n}(a_i + 1\Delta\acute{\varepsilon}_{t-i} + \in_t)$$

Хэрэв -2<a_1<0 байвал үлдэгдлийн цуваа стационарь буюу үзүүлэлтүүд урт хугацааны тэнцвэрт хамааралтай байна. Тэгшитгэлийг нэгтгэн дараах алдаа засварлах загварыг томьёолох боломжтой ба уг загвар нь хувьсагчдын хоорондох урт, богино хугацааны хамаарлыг зэрэг харуулдгаараа давуу талтай.

$$\Delta yt = \alpha 1 + \alpha y(yt-1 - \beta tzt-1) + \sum_{i=1} a\,11\,(i)\Delta yt - I + \sum_{i=1} a\,12(i)\Delta zt - i + \in yt$$

Энд:

β_1 нь тэгшитгэлд өгөгдсөн коинтеграцчилагдах векторын параметр;
$\in_{yt}$ нь цагаан шуугиан процесс;
α_1, α_y, α_{11} (i) болон α_{12} (i) нь параметрууд болно.

Йохансений коинтегрэшн

Нэг тэгшитгэлт загварууд нь эдийн засгийн суурь үзүүлэлтүүдийн валютын бодит ханшид үзүүлэх нэг чигт нөлөөллийг харуулдаг. Гэвч эдийн засаг дахь үзүүлэлтүүд нь нэг биш олон талт хамааралтай байдаг учир аливаа шинжилгээг бодитойгоор гүйцэтгэхдээ системт загварыг ашиглах нь илүү оновчтой байдаг. Үзүүлэлтүүдийн хоорондох коинтегрэшн хамаарлыг VAR загвараар шалгах хэд хэдэн тестийг санал болгосон байдаг.

- ✓ Сток, Ватсон нар (1988) үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд тулгуурласан энгийн тренд тестийг дэвшүүлсэн бол Йохансен (1988, 1991, 1992, 1994, 1996) ΔX_t болон X_{t-1} -ийн хоорондох каноник хамааралд суурилдаг, хамгийн их үнэний хувь бүхий аргыг ашигладаг тестийг санал болгосон.
- ✓ Харин Бевлий, Юанг нар (1995), Юанг, Бевлий нар (1996) X_{t-1} болон X_{t-1} -ийн хоорондох каноник хамааралд тулгуурлан коинтегрэшн хамаарлыг үнэлсэн.
- ✓ Хамгийн сүүлд Хюбрик, Люткфол, Сайконен нар (2001) системт коинтегрэшний тестийг хөгжүүлээд байна.

Эдгээрээс хамгийн өргөн ашиглагддаг нь Йохансений коинтегрэшн юм. Түүнчлэн тэнцвэрт ханшийн судалгааны талбар, ялангуяа BEER загварын гол төлөөлөгч болох Кларк, МакДональд нар (1999), Клостерман, Шнадт нар (2000) бодит ханшийн тэнцвэрт түвшинг Йохансений коинтегрэшнд тулгуурлан Вектор Алдаа Засварлах загвараар (VECM) үнэлсэн байдаг. ρ-хэмжээст Xt процессийг ерөнхий VAR загвараар дараах хэлбэрт бичиж болно.

$$Xt = \Pi 1Xt-1 + \cdots + \Pi kXt-k + \Phi Dt + \in t' \qquad t = 1, \ldots, T$$

Энд:

$X_{-k+1}, \ldots X_0$ - тогтмол гэж таамаглана.
D_t - тогтмол хэсэг, шугаман тренд, детерминистек вектор;
$\in_t$, - хэмжээст нормаль тархалттай санамсаргүй хэмжигдэхүүн
$\Pi_1, \ldots, \Pi_k$ - хэмжээст параметрийн матриц
Ф - хэмжээст параметрийн матриц

Йохансен (1991) Энгле-Гранжерийн I(1) хувьсагчдын хоорондох коинтегрэшн хамаарлыг вектор авторегрессив хэлбэрт илэрхийлж, баталсан. Ийнхүү VAR хэлбэрээр илэрхийлэхийн тулд $\alpha'\alpha_\perp=0, \beta'\beta_\perp=0$ байх (ρ-r) ранг бүхий α болон β-ийн ρ*(ρ-r) хэмжээстэй $\alpha_\perp$ болон $\beta_\perp$ гэсэн ортогналь хэсгийг нэмж тодорхойлох шаардлагатай.

Багасгасан рангтай буюу r<ρ байдаг (ρ нь X_t вектор дахь хувьсагчдын тоо) П-параметрийг дараах байдлаар богино болон урт хугацааны хэсэгт задалж болдог.

$\Pi=\alpha\beta'$

Энд:

α,β ~ харгалзан богино болон урт хугацааны параметруудын матриц

Энэ тохиолдолд ΔX_t-E(ΔX_t) болон $\beta' X_t$-E($\beta' X_t$) -ийг I(0) байлгах анхдагч тархалтыг зааж өгч болно. Уг процессийг дараах байдлаар илэрхийлнэ.

$$Xt = c\sum_{i=1}^{t}(\in i + \phi D) + C(L)(\in t + \phi Dt) + P\beta_\perp X0$$

Энд:

$C=\beta_\perp(\alpha'_\perp\Gamma\beta_\perp)^{-1}\alpha'_\perp$ байна. Тиймээс X_t нь β -урт хугацааны вектор бүхий коинтеграцчилагдах I(1) процесс юм. Тэгшитгэлээр илэрхийлэгдэх багасгасан рангийн нөхцлийн хувьд, процесс нь дараах хураангуй хэлбэрийн алдаа засварлах хэсэгтэй байна.

$$\Delta Xt = \alpha\beta' Xt - 1 + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma i \Delta Xt - I \ + \Phi Dt + €t$$

Энд:

Гi= $-\sum_{j=i+1}^{k} \Pi j$ параметрууд нь чөлөөтэй хувьсаж болно .

Йохансен эдгээр каноник хамаарал болон П -матрицын багасгасан рангийн ач холбогдолтой байдлыг шалгадаг “Trace” болон “Maximum Eigenvalue” гэсэн тестүүдийг санал болгосон.

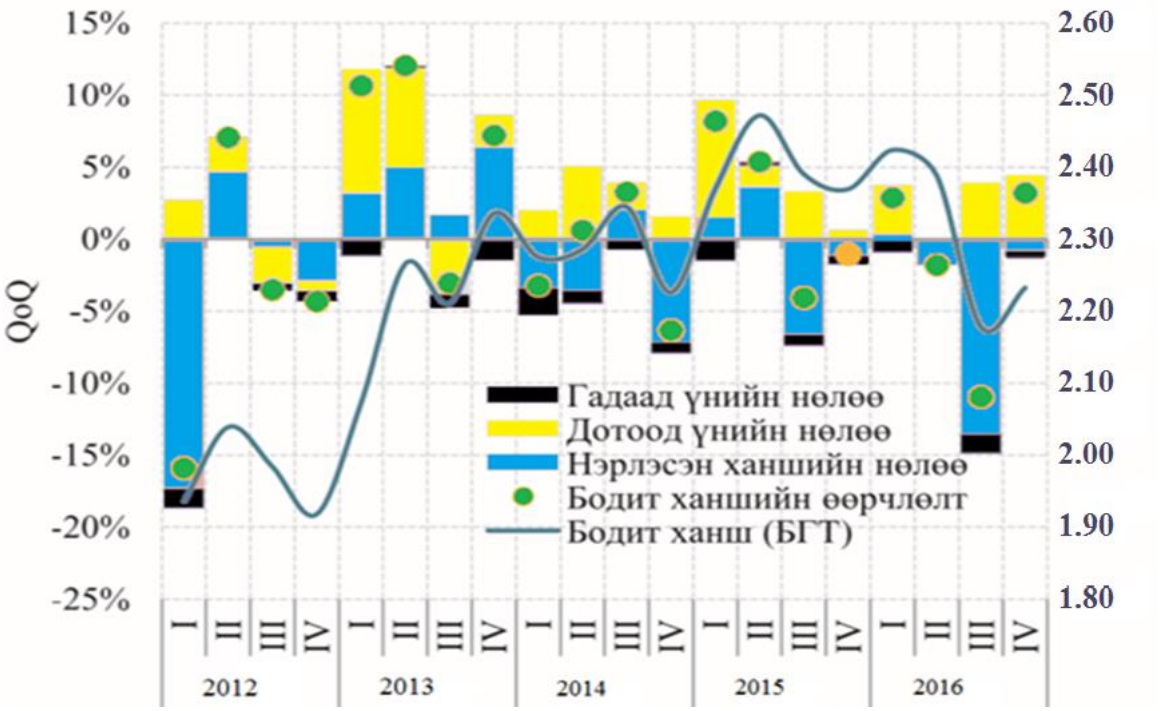
$$Jtrace \ = \ -T \sum_{i=r+1}^{n} ln(1 - ƛ\hat{}i)$$

Энд:

T - өгөгдлийн хугөцааны урт

$ƛ\hat{}_I$ - I дух хамгийн хүчтэй каноник хамаарал

Эмпирик шинжилгээний үр дүн: Энэ хэсэгт нэгдүгээрт, хувьсагчдын хоорондох урт хугацааны хамаарлыг үнэлдэг эконометрик аргачлалуудын тусламжтайгаар төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханшийн тэнцвэрт түвшинг үнэлнэ. Хоёрдугаарт, тэнцвэрт ханшийн үнэлгээний үр дүнд тулгуурлан төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханшийн урт болон дунд хугацааны тэнцвэрээсээ гажих гажилтыг тодорхойлно.
Тэнцвэрт бодит ханшийн загварыг танилцуулахаас өмнө 2012 оноос хойш бодит ханшийн өөрчлөлтийг бүрэлдэхүүнээр нь авч үзье.



Эх сурвалж: Монголбанк

Зураг №1 Төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханшийн тэнцвэрт түвшин

Зурагт харуулсанчлан сүүлийн жилүүдэд төгрөгийн бодит ханшийн өөрчлөлтөд дотоодын үнийн нөлөө хүчтэй нөлөөтэй байсан тул тэнцвэрт бодит ханшийн загварт мөнгөний хүчин зүйлс давамгайлж байна. Гэвч 2016 оны 3 дугаар улиралд бодит ханш нэрлэсэн ханшийн уналтаас шалтгаалан суларсан нь бодит ханшийг тэнцвэрт түвшнээсээ гажсаныг илтгэнэ. 2016 оны 4 дүгээр улиралд бодит ханш эргэн чангарч, гажилт тодорхой хэмжээгээр засварлагдсан гэж хэлж болохоор байна.

Коинтегрэшн үнэлгээний 2 эконометрик аргачлалаар үнэлхэд дараах үр дүн гарсан болно.

Хүснэгт 7: Хамааран хувьсагч

хамааран хувьсагч: REER		
Тайлбарлагч хувьсагчид:	энгле-гранжер	йохансен
	0.377075***	0.498517***
	0.125135***	0.105018***
	0.190664***	0.075528***
	-0.352262***	-0.415821***
	-0.345020***	-0.398968***
	0.151024***	0.825233***
		-0.230309***
	-0.086302***	-0.185570***
	0.121903***	0.032885**
	-0.143898**	-0.076773***
	0.063123**	0.138659***
	-0.121536***	-0.170028***
Серийн корреляцитай эсэх (LM test)	0.3737	
Хэвийн тархалттай эсэх(Jarque-Bera)	2.218491	
Хетероскедастик үүссэн эсэх(Breusch-Pagan-Godfrey)	0.1885	0.3958

Тэмдэглэл: *, **, *** харгалзан 90%, 95%, 99%-ийн ач холбогдлын түвшинд нөлөөтэй болохыг илэрхийлнэ.

Эмпирик шинжилгээнд нийт 15 тайлбарлагч хувьсагч авч үзсэнээс үнэлгээний үр дүнд төгрөгийн бодит ханшид экспортын үнийн индекс, ГШХО, Гадаад нийт өр, гадаад, дотоод бодит хүүний зөрүү, зээлийн өрийн үлдэгдэл, бодит ДНБ, Засгийн газрын зардал гэсэн хувьсагчид нөлөөтэй байв. Эдгээр үзүүлэлтүүдийн динамикийг Хавсралт 3-т харуулсан ба хувьсагчдын аль суваг нь давамгайлж төгрөгийн бодит ханшийг чангаруулах/ сулруулах чиглэлд нөлөөлж буйг өмнөх бүлгээс харах боломжтой. Эмпирик шинжилгээний үр дүнд гадаад, дотоодын бодит хүүний зөрүү бодит ханшид сөрөг нөлөөтэй гарсан нь инфляцийн нөлөө нэрлэсэн хүүний нөлөөнөөс давамгайлж буйг илэрхийлнэ. Түүнчлэн төлбөрийн тэнцлийн хөрөнгө, санхүүгийн дансыг төлөөлөх үндсэн 2 данс болох ГШХО, гадаад өрийн үзүүлэлтүүд гадаад цэвэр активаас илүүтэй бодит ханшийн өөрчлөлтийг тайлбарладаг болох нь харагдсан. Йохансений болон Энгле-Гранжерийн коинтегрэшн тестүүдийн үр дүн, хувьсагчдын өмнөх коэффициентууд хоорондоо нийцтэй байна. Дээрх 2 аргаар тооцсон төгрөгийн бодит ханшийн урт болон дунд хугацааны тэнцвэрт түвшинг дундажлан загварын алдааны интервалд (2 сигма) байгуулан дараах байдлаар харуулав.



Эх сурвалж: өөрийн зураглал

Зураг 2. *Дунд хугацааны тэнцвэрт түвшин*



Эх сурвалж: өөрийн зураглал

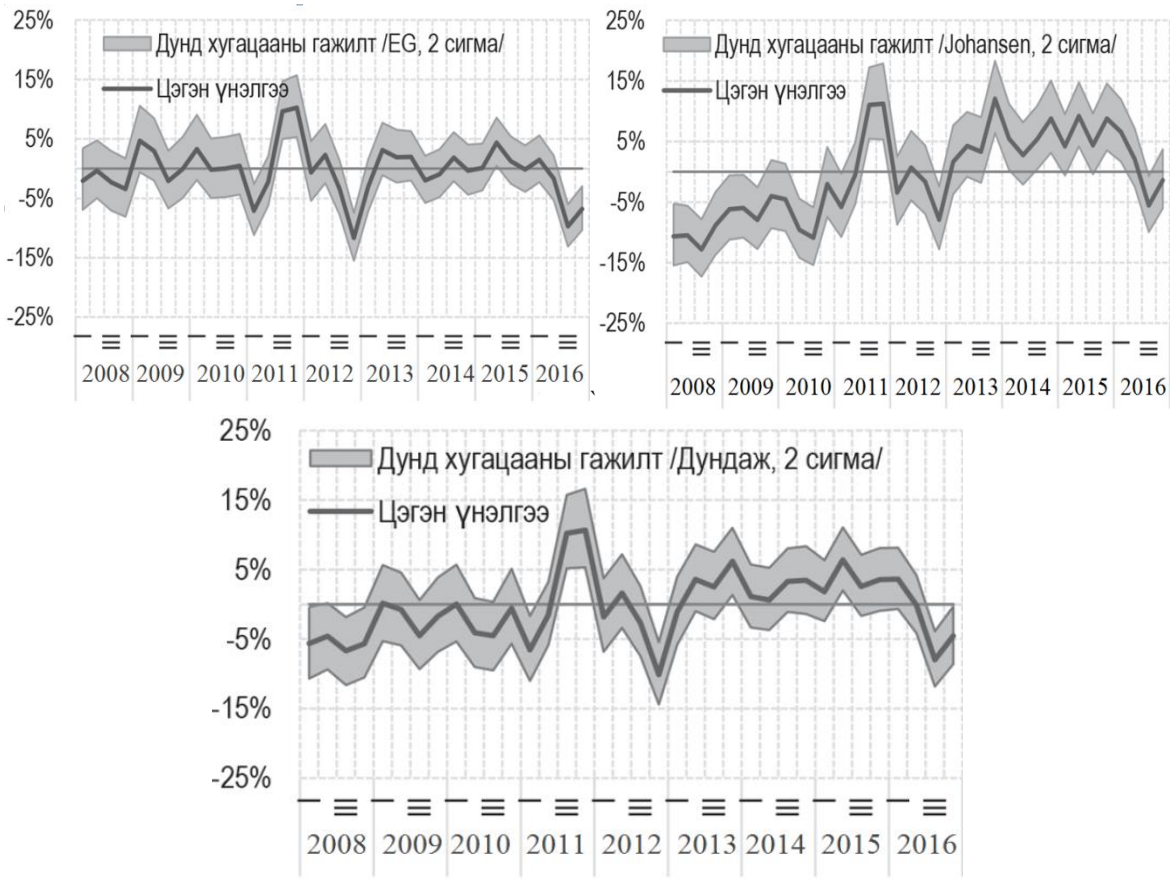
Зураг 3. *урт хугацааны тэнцвэрт түвшин*

Тэмдэглэл: Валютын зах нь муу хөгжсөн улсуудын хувьд хэлцлийн зардал, тодорхой бус байдал, зах зээлийн үр ашиггүй байдал зэргээс шалтгаалан тэнцвэрт ханшийг цэгэн үнэлгээгээр бүрэн тодорхойлох боломжгүй гэж үздэг боловч тэнцвэрт ханш тодорхой интервалд тодорхойлдог. Ингэхдээ ихэвчлэн хэд хэдэн төрлийн TAR (Threshold Autoregression) загварыг ашигласан байдаг. Энэхүү судалгааны ажилд бодит ханшийн тэнцвэрт түвшинг Зураг 2 ба Зураг 3-д харуулсанчлан 2 сигма алдааны интервалд буюу 95 хувийн итгэх завсарт тодорхойлсон нь дээрхтэй төстэй бөгөөд эконометрик загвараар загварчлах боломжгүй, төгс биш зах зээлийн шинж чанарыг харгалзан үзсэн гэж ойлгож болно. Дунд болон урт хугацааны тэнцвэрт түвшний үнэлгээнээс 2010 оны эцэст илүү үнэлэгдэж байсан төгрөгийн бодит ханш

2011 оны эцэс гэхэд дутуу үнэлэгдсэн ба 2013 оноос 2015 оныг хүртэлх 3 жилийн хугацаанд ерөнхийдөө илүү үнэлэгдэх хандлагатай байсан бол 2016 оны эцэст огцом сулран дутуу үнэлэгдсэн гэсэн мөчлөг ажиглагдаж байна.

Төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханшийн гажилт

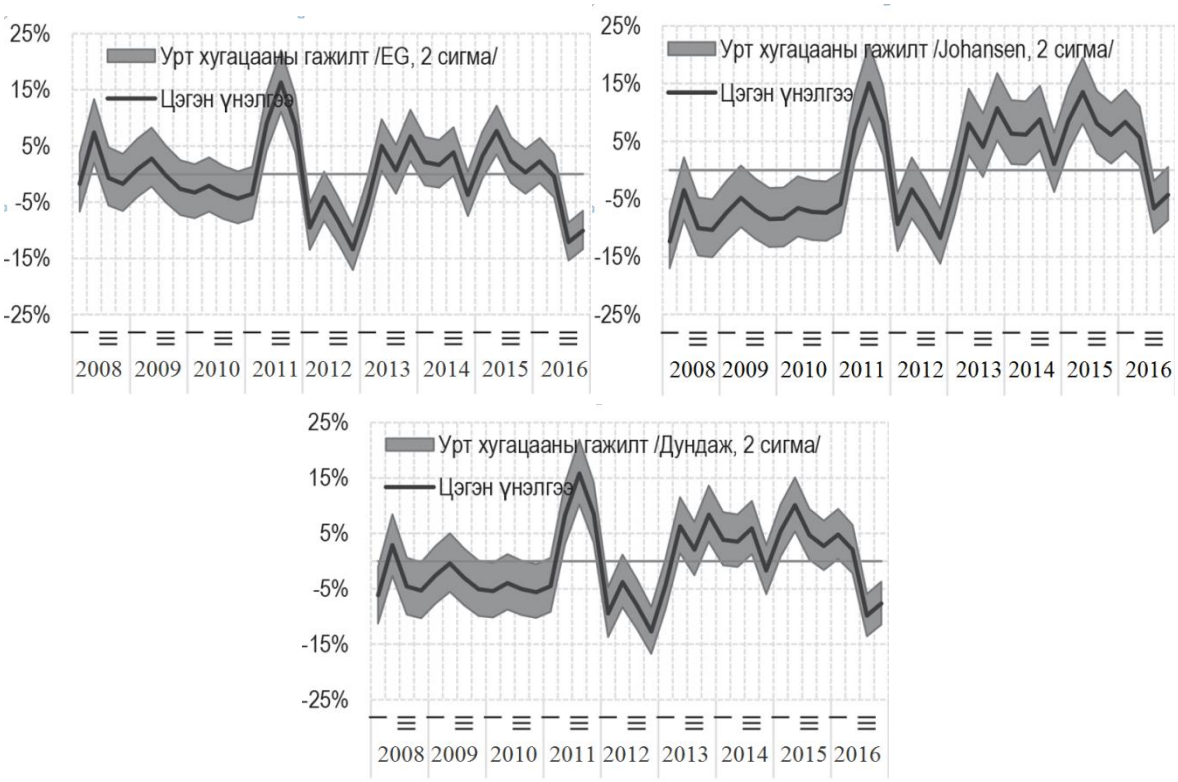
Коинтегрэшн хамааралд тулгуурлан төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханшийн дунд болон урт хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ гажих гажилтыг тодорхойлох боломжтой. Уг судалгаанд авч үзсэн 2 коинтегрэшн аргачлал болон аргачлал тус бүрийн алдаагаар жигнэж дундажласан төгрөгийн бодит ханшийн тэнцвэрт түвшнээсээ гажсан гажилтыг 95 хувийн итгэх интервалд байгуулан, дараах байдлаар харуулав.



Эх сурвалж: өөрийн зураглал

Зураг 4. Төгрөгийн бодит ханшийн дунд хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ гажсан гажилт

Төгрөгийн бодит ханшийн жигнэсэн дундаж гажилтаас харахад 2008-2016 оны хооронд төгрөгийн бодит ханш нь дунд хугацааны тэнцвэрт түвшний цэгэн үнэлгээнээс илүү үнэлэгдэж ирсэн утгуудын дундаж 3.6 хувь, дутуу үнэлэгдэж ирсэн утгуудын дундаж 4.0 хувь байна. 2011 оны 4 дүгээр улиралд төгрөгийн бодит ханш дунд хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ хамгийн ихээр буюу 5-17 хувиар илүү үнэлэгдсэн байна. Харин 2012 оны 4 дүгээр улиралд төгрөгийн бодит ханш дунд хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ хамгийн ихээр буюу 5-14 хувиар дутуу үнэлэгдэж байна. 2016 оны 4 дүгээр улирлын байдлаар дунд хугацааны тэнцвэрээсээ 0-9 хувиар дутуу үнэлэгдсэн гэж гарсан нь бодит ханш дунд хугацааны тэнцвэрт түвшиндээ байгаа болохыг харуулж байна. Мөн бодит ханшийн дунд хугацааны тэнцвэрт түвшин нь бодит ханш макро эдийн засгийн суурь хүчин зүйлстэй хэр нийцтэй байгааг илэрхийлнэ.



Эх сурвалж: Судлаачийн зураглал

Зураг 5. *Төгрөгийн бодит ханшийн урт хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ гажих гажилт*

Тайлбар: Харин төгрөгийн бодит ханшийн урт хугацааны тэнцвэрт түвшний үнэлгээнээс 2008-2016 оны хооронд төгрөгийн бодит ханш урт хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ илүү үнэлэгдэж ирсэн утгуудын дундаж 6.0 хувь, дутуу үнэлэгдэж ирсэн утгуудын дундаж 5.5 хувь байна . Төгрөгийн бодит ханш нь урт хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ хамгийн ихдээ 2011 оны 3 дугаар улиралд 10-22 хувиар илүү 2012 оны 4 дүгээр улиралд 8-17 хувиар буурсан байна. 2011-2012 оны үед бодит ханшийн гажилт хамгийн их хэлбэлзэлтэй байсан. Тухайлбал, бодит ханш 2011 онд огцом чангарч илүү үнэлэгдэж байсан бол 2012 онд огцом суларч дутуу үнэлэгдэж байв. Харин түүнээс хойш буюу 2013-2015 онуудад бодит ханш ерөнхийдөө илүү үнэлэгдэх хандлагатай байсан нь 2016 онд мөчлөгийн нөлөөгөөр урт хугацааны тэнцвэрээсээ дутуу үнэлэгдээд байна. 2016 оны 4 дүгээр улирлын байдлаар бодит ханш урт хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ 4-11 хувиар дутуу үнэлэгдээд байна.

Дүгнэлт

Төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханш дан ганц макро эдийн засгийн суурь нөхцөлөөр тодорхойлогдон уян хатан тогтож байх зарчмыг баримтлах валютын захын сонгодог бүтэц бүрэлдээгүй, гадаад орчны тодорхой бус байдал өндөр байгаа өнөө үед макро эдийн засгийн тогтворгүй байдалд хүргэх эрсдэлтэй. Нэгэнт манай орны эдийн засаг нь уул уурхайгаас өндөр хамааралтай улс болсон учир гадаад эдийн засгийн нөлөөлөл өндөр байна. Мөн энэхүү судалгаагаар төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханшийн тэнцвэрт түвшин, түүнд тулгуурласан бодит ханшийн гажилтыг харьцангуй үнэд суурилсан хандлага буюу *BEER* загвараар тооцлоо. Төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханшийн өөрчлөлтөд дотоодын үнийн түвшин хүчтэй нөлөөлдөг тул бодит ханшид мөнгөний бодлогын хувьсагчдын (бодит хүүний зөрүү, мөнгөний нийлүүлэлт) нөлөө өндөр болох нь загвараар батлагдсан. Үнэлгээний үр дүнд мөнгөний нийлүүлэлт бодит ханшийг чангаруулах нөлөөтэй гарсан нь мөнгөний нийлүүлэлтийн хувьд үнийн суваг давамгайлж буйг харуулж байна. Харин гадаад валютын урсгал, валютын нөөцийг төлөөлүүлэн гадаад цэвэр актив, гадаад өрийн ГШХО зэрэг үзүүлэлтүүдийг авсан боловч ГШХО-ын хувьсагч нь бодит ханшийг илүүтэйгээр тайлбарлаж байсан. Мөн дотоодын хөдөлмөрийн бүтээмж, худалдааны нөхцөл, нээлттэй байдлын зэрэг гэсэн хувьсагчид бодит ханшид нөлөөтэй болох нь харагдсан. Тэнцвэрт ханшийн

шинжилгээг гүйцэтгэхдээ эконометрик аргачлалуудыг ашигласан ба тэнцвэрт бодит ханшийг эдгээр 2 аргачлалын алдаагаар жигнэж дундажласан үр дүнг загваруудын 2 сигма алдааны интервалд байгуулах замаар 95 хувийн итгэх түвшинд тэнцвэрт ханшийг тодорхойлсон. Харин тэнцвэрт бодит ханшийн цэгэн үнэлгээний үр дүнгээс дараах хандлагуудыг харж болно. Тэнцвэрт ханшийн шинжилгээг гүйцэтгэхдээ эконометрик аргачлалуудыг ашигласан ба тэнцвэрт бодит ханшийг эдгээр 2 аргачлалын алдаагаар жигнэж дундажласан үр дүнг загваруудын 2 сигма алдааны интервалд байгуулах замаар 95 хувийн итгэх түвшинд тэнцвэрт ханшийг тодорхойлсон. Харин тэнцвэрт бодит ханшийн цэгэн үнэлгээний үр дүнгээс дараах хандлагуудыг харж болно. Үүнд:

- 2008-2016 оны хооронд төгрөгийн бодит үйлчилж буй ханш дунд (урт) хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ илүү үнэлэгдэж ирсэн утгуудын дундаж 3.6 хувь (6.0 хувь), харин дутуу үнэлэгдэж ирсэн утгуудын дундаж 4.0 хувь (5.5 хувь) байна. Харин төгрөгийн бодит ханшийн дунд (урт) хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ гажсан бүх утгын дундаж 0.4 хувь (-0.4 хувь) байгаа нь хугацааны туршид төгрөгийн бодит ханш ерөнхийдөө тэнцвэрийнхээ орчим хэлбэлзэж байсныг илэрхийлнэ.
- 2011-2012 оны дэлхийн санхүүгийн хямралын үед төгрөгийн бодит ханшийн гажилт хамгийн өндөр бөгөөд хамгийн их хэлбэлзэлтэй байв. Хямралын эхний үе буюу 2008 оны 3-4 дүгээр улиралд бодит ханш дунд (урт) хугацааны тэнцвэрээсээ 5-17 хувиар (10-22 хувиар) илүү үнэлэгдсэн байсан бол 2009 оны 4 дүгээр улиралд огцом суларч, 5-14 хувиар (8-17 хувиар) дутуу үнэлэгдсэн байна.
- 2010-2012 онуудад төгрөгийн бодит ханш дунд болон урт хугацааны тэнцвэрээсээ илүү үнэлэгдэх хандлагатай байсан импортыг урамшуулах чиглэлд үйлчилж байсан байна.
- Харин 2015 оны 3 дугаар улиралд төгрөгийн нэрлэсэн үйлчилж буй ханш огцом суларсанаар бодит ханш дунд хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ 4-12 хувиар, урт хугацааны тэнцвэрт түвшнээсээ 6-14 хувиар тус тус дутуу үнэлэгдэж, тэнцвэрт түвшний интервалаасаа гарсан ба энэ нь 2009 оны 4 дүгээр улирлын гажилттай ойролцоо дүнтэй байв. 2016 оны 4 дүгээр улиралд эдийн засгийн нөхцөл байдалтай уялдан гажилт харьцангуйгаар засварлагдах хандлагатай боловч тэнцвэр бүрэн хангагдаагүй хэвээр байна.

Ном зүй:

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. Ган-Очир Д. Оюун-баатар Т. “Төгрөгийн гадаад валюттай харьцах тэнцвэрт түвшний судалгаа” /МУИС-ЭЗС-ийн ЭЗ-ын багш/
2. Лхагважав Б., Баярдаваа Б./-Мөнгөний бодлогын хороо. /Монголбанк, МБСГ-ын эдийн засагч
3. Моломжамц Д. “Валют, Санхүү-Зээлийн Харилцаа” -УБ хот, Мөнхийн үсэг, 2006, 18-65х
4. Монголбанк. (2007-2016). Мөнгөний статистикийн тойм.
5. Монголбанк. Монголбанк. (2007-2016). Сарын бюллетень.
6. Монголбанк. (2007-2016). Төлбөрийн тэнцэл.
7. Монгол Улсын нийгэм, эдийн засгийн байдал (2016 он)
8. Норжинсүрэн С. “Олон улсын худалдааны зохицуулалт”-УБ хот, Соёмбо принтинг, 2008, 222-251х
9. Сандагдарж Э. “Мөнгөний онол, бодлого, арга зүй” -УБ хот, Улаанбаатар принт , 2010, 22-76х
10. Төмөр Ц. “Хөрөнгөтөн орны вальютын системийн хямрал” -УБ хот, Соёмбо принтинг, 2010, 156-169х
11. Үндэсний Статистикийн Хороо. (1998-2014). Статистикийн эмхтгэл. ҮСХ
12. Пүрэвбаатар Г. “Гадаад худалдааны үнэ, үр ашиг, валютын арга зүйн асуудал” -УБ хот, Интерпресс, 2009, 201-236х
13. Пүрэвсүрэн Ж., Батмандах Э. “Ханшийн богино хугацааны таамаглал хийх нь” /ШУТИС-КТМС, Эдийн засгийн профессорын судалгааны баг /

II. Гадаад хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

14. Aurea Grane болон Helena Viega “Wavelet-based detection of outliers in Volatility models”
15. Aguirre, Alvaro; Calderon, Cesar;, “Real Exchange Rate Misalignments and Econom- ic Performance,” Central Bank of Chile, 2005.
16. Domac, Ilker; Shabsigh, Ghiath; Evidence from Egypt, Jordan, Morocco, and Tunisia “Real Exchange Rate Bahavior and Economic Growth:,” International Mon- etary Fund, 1999.
17. Heejoon Kang “Univariate ARIMA forecasts of defi ned variables”

18. Roberto Alvariz, Patricio Jaramilio “Exchange rate pass through into import price: case of Chile”
19. Rapetti, Martin; Skott, Peter; Razmi, Arslan;, “The Real Exchange Rate and Economic Growth: Are Developing Countries Different?,” University of Massachusetts Amherst, 2011.
20. Toulaboe, Dosse; Jorge Selaive, “Real Exchange Rate Misalignment and Economic Growth in Developing Countries,” Fort Hays State University, 2011.\

III. Бусад

21. www.mongolbank.mn/documents/tovhimol/group7/001.pdf
22. issuu.com/alskeek/docs/bus_100_quiz_5_chapter_5
23. http://1212.mn/contents/stats/contents_stat_fld_tree_html.jspwww.nso.mn
24. http://www.nso.mn/content/1424#.WN-WtlWGPIU
25. www.internom.mn/ном/олон-улсын-худалдаа-ба-эдийн-засаг/
26. www.unen.mn/content/8346.shtml#sthash.l35NN5VG.dpuf
27. spellcheck.gov.mn/
28. www.imf.org/external/ns/search.aspx?NewQuery=currency+economic+&submit

БИЗНЕСИЙН БАЙГУУЛЛАГЫН ХҮНИЙ НӨӨЦИЙН ҮР АШИГ БОЛОН ХҮМҮҮН КАПИТАЛЫН ҮНЭ ЦЭНИЙГ ТООЦОХ НЬ

Алтансамбар овогтой Төгсбилэг

Монгол улс, Улаанбаатар хот, ШУТИС-Бизнесийн удирдлага, Хүмүүнлэгийн сургууль

Э-хаяг: Altan.tugsbileg51@gmail.com

Хураангуй

Дэлхийн эдийн засгийн хямрал болсноос хойш дэлхийн эдийн засаг мэдлэгт суурилсан эдийн засаг руу өөрчлөгдөн хувьсаж байна. Даяаршил, технологи, мэдээллийн сүлжээ нь бараа бүтээгдэхүүнээс илүү мэдлэгт суурилсан эдийн засаг руу шилжих шилжилтийг хурдасгаж байгаа бөгөөд үүнийг дагаад компаниудын ухаалаг, чадварлаг, эрэгч хандлагатай ажиллах хүчнийг бий болгох өрсөлдөөн ширүүсэж байна. Иймээс хүмүүн капиталыг ойлгох, түүнийг тооцоолох нь байгууллагын амжилт болон цаашдын бизнесийн өсөлтөд чухал юм. Гэвч байгууллага амин чухал нөөц болох хүмүүн капиталын үр ашгийг хэмждэг билүү? Хүний нөөцийн менежерүүд хүмүүн капиталын хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, түүний байгууллагын үнэ цэнд нөлөөлөх нөлөөг яаж хэмжих вэ?

Энэхүү эрдэм шинжилгээний ажлаар хүмүүн капиталын үнэ цэнийг тооцоолох арга загваруудыг судлан, хүмүүн капиталын байгууллагад оруулж буй үр ашгийг хэмжин "Говь" ХК-ны жишээн дээр хүмүүн капиталын хөрөнгө оруулалтын өгөөжийг тооцож, хүмүүн капиталын үнэлгээний арга болох "Лев - Шварцын ирээдүйн орлогын өнөөгийн үнэ цэнийн загвар"-г ашиглан шинжилгээ хийлээ. Хүмүүн капиталын ROI буюу хөрөнгө оруулалтын өгөөж, үнэ цэнийг тооцож тайлагнах нь удирдах ажилчдад хүний нөөцийн үнэ цэнийг мэдрүүлэх, стратегийн бодлого явуулахад тус болох ба хүний нөөцийн алба нэгжийн ажлын гүйцэтгэлийн нэг хэмжүүр болно.

Түлхүүр үг: *Хүмүүн капиталын хөрөнгө оруулалт, Хүмүүн капиталын хөрөнгө оруулалтын өгөөж (ROI), Хүмүүн капиталын үнэлгээний загвар*

Удиртгал

Урт хугацааны туршид хөрөнгө үүссэн тэр цагаас өмчийн эзэд газар болон бусад нөөцийг ажилчдаас илүү чухалчлан авч үздэг байсан бол XXI зуунд хүмүүн капитал нь байгууллагын амжилтанд нөлөөлж байдагт хөрөнгө оруулагчид, ТУЗ-гишүүд, захирлууд (CEO), гүйцэтгэх удирдлага, алба нэгжүүд, хүний нөөцийн хэлтэс болон ажилчид бүгд хүлээн зөвшөөрч байна. Global Leadership forecast 2015-д нийтлэгдсэн судалгаагаар дэлхийн томоохон байгууллагуудын удирдлагуудын дийлэнх нь "хүмүүн капитал" нь байгууллагын хамгийн үнэ цэнэтэй хөрөнгө, өрсөлдөх давуу талын гол эх үүсвэр гэж үзсэн байна. Тэгвэл энэхүү хөрөнгийн байгууллагад авчирч буй үр ашгийг хэрхэн олох вэ? Хэрэв хүмүүн капиталын үнэ цэнийг тооцоолж, түүний байгууллагын үр ашигт оруулж буй хувь нэмрийг тоон үзүүлэлтээр хэмждэг байвал яах вэ? Хүмүүн капиталын өгөөж бизнесийн эцсийн үр дүнтэй холбоотой байж болох уу?

Эдгээр асуултын хариултыг олох гэж эдийн засаг, удирдахуйн ухааны олон эрдэмтэд өөрсдийн арга, загваруудыг боловсруулсаар ирсэн бөгөөд 1960-аад оноос хүмүүн капиталын үнэлгээний сонгодог загварууд бий болсон байна. Тэдгээр загваруудын гол төлөөлөгчид бол Теодор У.Шультц (Theodor W.Schultz), Эрих Флэмхольц (Eric Flamholtz), Лев болон Шварц (Lev & Schwartz) нар юм. Одоогоор дэлхий дахинд Сингапур, Малайз, Австрали, Филиппин, Энэтхэг зэрэг орнууд хүмүүн капиталын үнэлгээний сонгодог загваруудыг эрчимтэй хэрэгжүүлж байна. Судалгааны хэсэгт монгол улсад үйл ажиллагаа явуулж буй бизнесийн байгууллагууд, тэр дундаа хүний нөөцийн менежментийн үйл ажиллагаа хэдийн төлөвшсөн алба, нэгжийн хүрээнд удирдан явуулдаг байгууллагууд хүмүүн капиталын ач холбогдлыг хэрхэн үнэлж байгаа талаар асуулгын аргаар тандалт судалгаа хийсэн. Судалгааны зорилго нь хүнийн нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд хэрхэн хүмүүн капиталыг хэмжиж, тооцож байгааг судлан шинэ арга зам нэвтрүүлэхэд оршино.

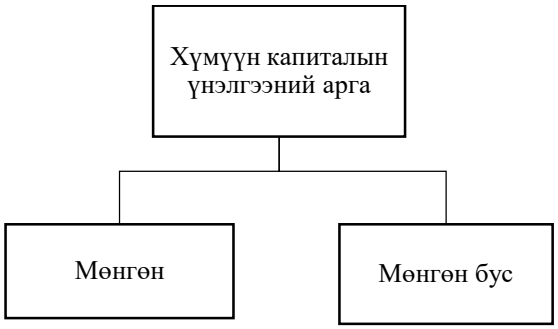
1. Онол арга зүйн хэсэг

Эдийн засагч Уильям Петти (William Petty) нь хүмүүн капиталын үнэлгээний чиглэлд анхдагч хүн юм. Мөнгөн дүнгээр хүн төрөлхтний үнэ цэнийг үнэлэх түүний анхны оролдлого 1691 онд хийгдсэн бөгөөд Уильям Петти энэхүү бүтээлээ "Баялгийн эцэг" гэж тодорхойлсон ба үндэсний баялагт хүний үнэ цэнэ

заавал багтах ёстой хэмээн үзсэн байна. Түүний дараа 1853 онд Уильям Фарр (William Farr), 1883 онд Эрнст Энгил (Ernst Engel) нар үргэлжлүүлэн судалсан бөгөөд тэдний судалгааны ажлуудын үндсэн зорилго нь зан төлөвийг судалдаг судлаач, эрдэмтэд хүний нөөцийг тоологддоггүй буюу мөнгөн бус хэлбэрээр үзэн ердийн бүртгэл тооцоонд оруулахгүй байгааг хүчтэй шүүмжилж эхэлсэн байна. Үүний үр дүнд нягтлан бодогчид, эдийн засагчид байгууллагын ажилчдын үнэ цэнэ болон өртгийг олохын тулд эрдэмтдийн боловсруулсан арга, түүний утга учрыг ойлгож ухаарч эхэлсэн байна. Удаан хугацааны турш хэд хэдэн шинжээчид үүн дээр ажиллан хүмүүн капиталыг үнэлэх тодорхой загваруудыг боловсруулсан бөгөөд хамгийн гол төлөөлөгчид нь Теодор У.Шултьц (Theodor W.Schultz), Эрих Флэмхольц (Eric Flamholtz), Лев болон Шварц (Lev & Schwartz) нар юм.

1.2. Хүмүүн капиталын үнэлгээний аргууд:

Хүмүүн капиталын үнэлгээний 2 төрлийн арга байдаг бөгөөд мөнгөн ба мөнгөн бус аргууд гэж ангилдаг (Зураг 1). Мөнгөн аргыг дотор нь зардалд суурилсан арга, мөнгөн үнэ цэнд суурилсан арга гэж хоёр хуваадаг ба зардалд суурилсан арга нь ажилд авах, сургаж хөгжүүлэх болон бусад зардлуудыг харгалзан үздэг бол мөнгөн болон мөнгөн бус үнэ цэнийн аргууд нь байгууллагын ажилчдын авчирч буй ирээдүйн орлого, тэтгэмж, шагнал урамшуулал зэргийг авч үздэг байна (Зураг 2).



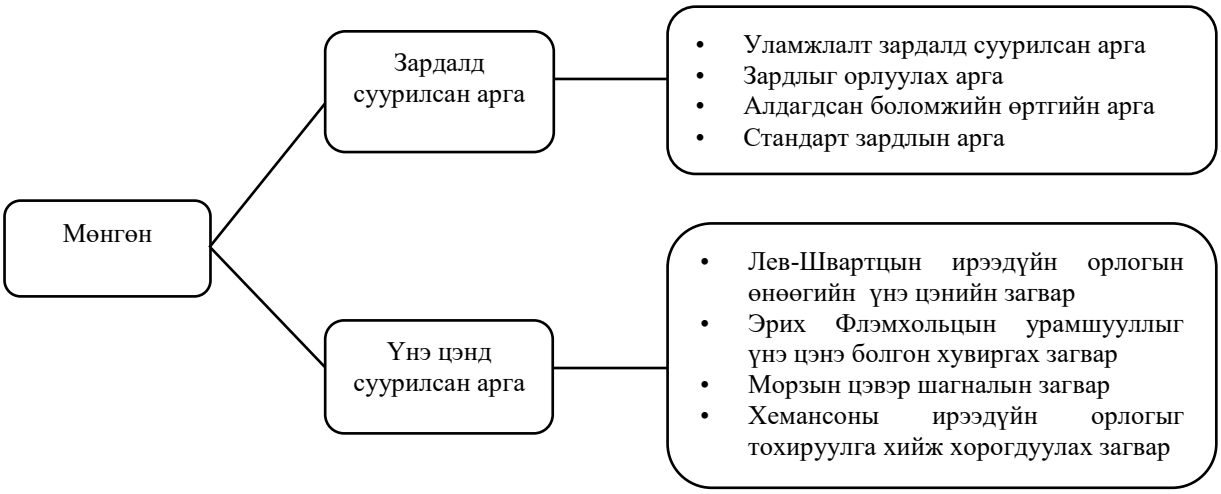
Зураг 1. *Хүмүүн капиталын үнэлгээний аргын ангилал*

I. Зардалд суурилсан арга
   1. Уламжлалт зардалд суурилсан арга
   2. Зардлыг орлуулах арга
   3. Алдагдсан боломжийн өртгийн арга
   4. Стандарт зардлын арга

II. Мөнгөн үнэ цэнд суурилсан арга
   1. Лев - Шварцын ирээдүйн орлогын өнөөгийн үнэ цэнийн загвар
   2. Эрих Флэмхольцын урамшууллыг үнэ цэнэ болгон хувиргах загвар
   3. Морзын цэвэр шагналын загвар
   4. Хермансоны ирээдүйн орлогыг тохируулга хийж хорогдуулах загвар

III. Мөнгөн бус үнэ цэнд суурилсан арга
   1. Ликертийн загвар
   2. Огены загвар

Мөнгөн үнэ цэнд суурилсан аргууд нь байгууллагын ирээдүйн цалингийн зардал болон бусад капиталын зардлуудыг тодорхой хувиар хорогдуулж өнөөгийн үнэ цэнийг олох байдлаар тооцоолох загваруудыг хэлнэ (Зураг 2).



Зураг 2. *Хүмүүн капиталын үнэлгээний мөнгөн аргууд*

1.2.1. Лев - Шварцын ирээдүйн орлогын өнөөгийн үнэ цэнийн загвар - (Lev & Schwartz model)

Лев - Шварцын загвар нь байгууллагын эзэмшилд байгаа хүмүүн капиталын үнэ цэнийг тодорхойлохыг зорьсон ба хүмүүн капиталын үнэ цэнийг ажилчдын нас болон ирээдүйн орлогоор нь тодорхойлж хэмждэг загвар юм. Хүмүүн капиталын томьёог анхлан үндэслэгчийн нэг Фишер (Irving Fisher) хүмүүн капитал болон бусад капиталын хооронд ялгаа байхгүй гэж үзсэн бол эдгээр зохиогчид нь хүмүүн капитал болон бусад капиталын хооронд чухал ялгаа байгаа гэж үзсэн байна.

Лев болон Шварц нь хүмүүн капитал болон бусад капитал хоорондын ялгааг гаргахын тулд дараах зүйлүүд хүмүүн капиталын үнэ цэнийг тодорхойлж байх ёстой гэсэн санааг гаргажээ. Үүнд:

- Бүх ажилчид нас болон ур чадварт ангилагддаг
- Ажлаас гарах, тэтгэвэрт гарах, нас барах зэрэг гэнэтийн шалтгаанууд нөлөөлдөг
- Хүмүүн капиталын эзэд тэднийг бүрэн өмчлөхгүй гэжээ

Лев - Шварцын загвар нь дараах томьёогоор илэрхийлэгдэх ба тухайн ажилтны тус компанид оруулах орлого нь үнэ цэнийг тооцох хамгийн чухал үзүүлэлт боловч хэзээ нэгэн цагт ажлаас гарах, тэтгэвэрт гарах шаардлагатай болохыг тусгажээ.

$$E(V_\tau) = \sum_{t=\tau}^{T} P_\tau\,(t+1) \sum_{i=\tau}^{t} \frac{I_i}{(1+r)^{t-\tau}} \qquad (1)$$

Энд, $E(V_\tau)$ = Т настай хувь хүний үнэ цэнэ

I_i = Хувь хүний тэтгэвэрт гарах нас хүртэлх жил болгон олох орлого

r = Хорогдуулалтын хувь

t = Тэтгэвэрт гарах нас

$P_\tau(t)$ = Т настай хувь хүний ажиллаас гарах магадлал

Лев - Шварцын загвар нь үндсэн ашигт, ялангуяа байгууллагын үйл ажиллагааны гарцад хүний нөөцийн үйл ажиллагаанаас үүссэн өөрчлөлт бий болсон үед байгууллагад орлогыг оруулж байгаа хувь нэмрээр хүмүүн капиталын үнэ цэнэ тодорхойлогддог.

1.2.2. Эрих Флэмхольцын урамшууллыг үнэ цэнэ болгон хувиргах загвар – (Stochastic model of Eric Flamholtz)

Хувь хүний үнэ цэнийг хэмжих хамгийн том үзүүлэлт бол хүлээгдэж буй үнэ цэнэ болохыг энэхүү загварт тодорхойлсон байдаг. Эрих Флэмхольцын дэвшүүлсэн энэ санаа нь байгууллага дахь хувь хүний

үнэ цэнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тодорхойлохыг оролддог. Байгууллагад ашиг орлогыг оруулж буй бүхий л хөрөнгүүд үнэ цэнэтэй, хүн ч мөн адил. Ажилчид ямар ажлын байранд ажиллахаас шалтгаалан үнэ цэнэ өөр байна гэж үзсэн байна. Флэмхольцын тодорхойлсноор т хугацаан дахь хүлээгдэж буй боломжит үнэ цэнэ дараах хэлбэртэй байна.

$$E(CV) = \sum_{T=\gamma}^{T} \frac{E(CV)_t}{(1+i)^{t-\gamma}} = \sum_{t=\gamma}^{T} \frac{\sum_{j=1}^{m-1} V_{jt} P(V_{jt})}{(1+i)^{t-\gamma}} \qquad (2)$$

Энд, E(CV) = Хүлээгдэж буй хугацааны нөхцөлт үнэ цэнэ
V_{jt} = Т хугацаан дахь j үйлчилгээний үнэ цэнэ
$P(V_{jt})$ = Т хугацаан дахь j үйлчилгээний үнэ цэнэ бий болох магадлал
(V_{jt}) = Т хугацаан дахь j үйлчилгээний үнэ цэнэ бий болох магадлал
$(1+i)^{t-\gamma}$ = Хөнгөлөлтийн хувь. I – хүүгийн хэмжээ t- γ ээс хойших хугацаа

1.2.3. Морзын цэвэр шагналын загвар- (Morse model)

Энэ загварыг 1974 онд Морз зохиосон ба хүмүүн капиталын үнэ цэнэ нь одоогийн цэвэр шагналын түвшинтэй тэнцүү байх загвар юм.

$$A = \sum_{i=1}^{N} \int_{\gamma}^{T} \frac{I_{i(t)}}{(1+r)^{t-\gamma}} dt + \int_{\gamma}^{T} \frac{X_{(t)}}{(1+r)^{t-\gamma}} dt \qquad (3)$$

Энд, A- албан ёсны байгууллагын хүмүүн капиталын үнэ цэнэ
N – одоо байгууллагад ажиллаж байгаа хүмүүсийн тоо
Y- одоо цаг
T- одоогоор ажиллаж буй хүмүүсийн байгууллагыг орхидог хамгийн их хугацаа
Байгууллагад т хугацаанд I хүнээр үзүүлж буй үйлчилгээний цэвэр үнэ цэнэ
Т хугацаанд байгууллагад ажиллаж байгаа I хүнд төлсөн шууд болон шууд бус нийт нөхөн олговор
R- цаг хугацааны мөнгөний үнэ цэнэ

1.2.4. Хермансоны ирээдүйн орлогыг тохируулга хийж хорогдуулах загвар - (Hermanson model)

Хермансон (1964) нь хүмүүн капиталын үнэлгээний аргыг Мичиганы их сургуульд ажиллаж байхдаа дэвшүүлсэн. Энэхүү загварт цалинг хорогдуулах байдлаар ажилчдын үнэ цэнийг олдог байна. Гэвч ирээдүйн цалингийн урсгал нь үр ашгийн хүчин зүйлээр тохируулагдах шаардлагатай хэмээн үзсэн бөгөөд үр ашгийн харьцааг тооцохдоо байгууллагын сүүлийн 5 жилийн цэвэр орлогын жигнэсэн дундажыг олох бөгөөд гарсан жигнэсэн дундажыг хамгийн хуучин оноос одоогийн он хүртэл оноож хуваарилна. Дараах томьёо нь үр ашгийн харьцааг харуулжээ.

$$\text{Үр ашгийн харьцаа} = \frac{5\frac{RF_0}{RE_0} + 4\frac{RF_1}{RE_1} + 3\frac{RF_2}{RE_2} + 2\frac{RF_3}{RE_3} + 1\frac{RF_4}{RE_4}}{15} \qquad (4)$$

Энд, RF_0 = Компанийн тухайн жилийн орлого
RE_0 = Бусад байгууллагын тухайн жилийн орлого
RF_4 = Компанийн өмнөх 4 жилийн орлого
RE_4 = Бусад байгууллагын 4 жилийн орлого

2. Судалгааны хэсэг

Монгол улсад үйл ажилллагаа явуулж буй бизнесийн байгууллагууд, тэр дундаа хүний нөөцийн менежментийн үйл ажиллагаа хэдийн төлөвшсөн алба, нэгжийн хүрээнд удирдан явуулдаг байгууллагуудын хүрээнд асуулгын аргаар тандалт судалгаа хийв.

Энэхүү судалгааг дараах 3 асуудлын хүрээнд авч үзсэн. Үүнд:

1. Хүний нөөцийн мэргэжилтний нэр хүнд байгууллагад ямар түвшинд байна вэ?
2. Бизнесийн байгууллагад хүмүүн капиталын ач холбогдолыг хэрхэн үнэлж байгаа вэ?
3. Бизнесийн байгууллагад хүмүүн капиталыг хэмжих, тооцох үзүүлэлтүүдийг бүрдүүлж байгаа талаар судласан.

Мөн судалгааг SPSS программ дээр боловсруулсан ба үр дүнг нь баллын үнэлгээгээр 1-ээс 5 оноогоор үнэлсэн бөгөөд удирдах ажилтан (A), хүний нөөцийн мэргэжилтэн (B), бусад шугаман менежер (C)-гээр тэмдэглэв.

2015 оны байдлаар хөдөлмөр эрхэлж буй хүн амыг ажил мэргэжлээр нь ангилж үзвэл 60.4 мянга буюу 5.7 хувь нь менежер, 168 мянга буюу 15.7 хувь нь мэргэжилтний чиглэлээр ажил эрхэлж байна. Үүнээс үзвэл Монгол улсын хэмжээнд ойролцоогоор 40 мянган хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд байна.

Түүврийн хэмжээг дараах томьёогоор тодорхойлов:

$$n = \frac{t^2 \times w \times (1-w) \times N}{N \times \Delta_p^2 + t^2 \times w \times (1-w)} \qquad (5)$$

Энд, n – Түүврийн хэмжээ
t – Баталгааны коэффициент буюу Стьюдентийн тархалтын критик утга. Итгэх магадлал нь 95 хувь байхад t = 1.96, 95.4 хувь байхад t = 2 байдаг
w – тухайн хариултыг сонгосон ажилтны эзлэх хувийн жин
w × (1-w) – харьцангуй хэмжигдэхүүний дунджаасаа хазайх хазайлтын квадрат буюу дисперсийг оролдог тоо. Энэхүү хазайлт нь онолын хувьд хамгийн ихдээ 0.25-тай тэнцүү байдаг.
N – Эх олонлогийн хэмжээ буюу нийт удирдах ажилтан болон хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдийн тоо
Δ_p – алдааны хязгаар 5 хувь буюу 0.05-аар авч үзлээ

Судалгааны түүврийн хэмжээг тодорхойлбол:

$$n = \frac{2^2 \times 0.25 \times 208{,}039}{208{,}039 \times (0.05)^2 + 2^2 \times 0.25} = 399.23 \approx 400$$

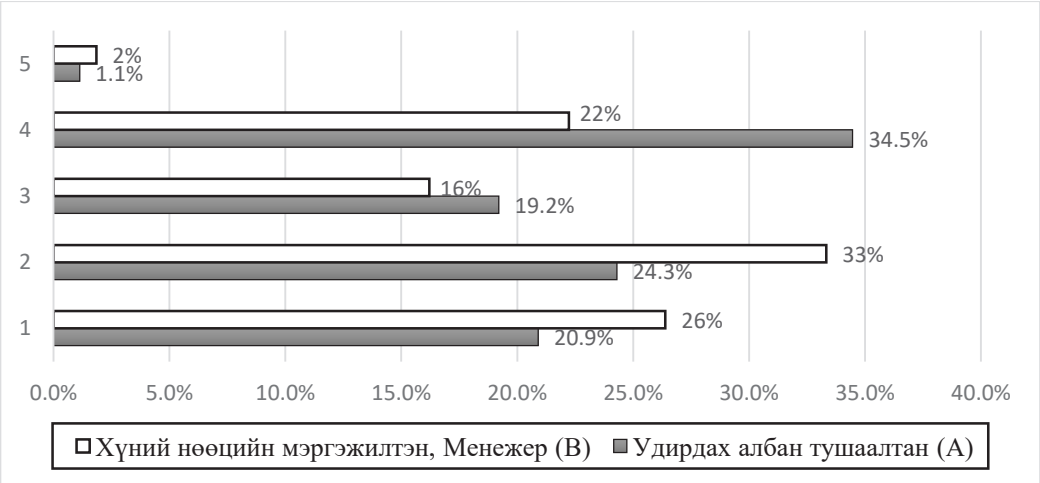
Санамсаргүй түүврийн аргаар нийтдээ 21 байгууллагын удирдах ажилтан 177, хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд 261, бусад ажилтан (үүнд: шугаман менежерүүд, дундаас дээш түвшний ажилчид буюу мэргэжилтнүүд) 364 нийт 802 ажилтнаас авсан болно.

Хүснэгт 1. Судалгааны түүвэр

№	Албан тушаал	Нийт хөдөлмөр эрхэлж буй		Судалгаанд хамрагдсан	
		тоо	%	тоо	%
1	Удирдах ажилтан	168,039	80%	177	40%
2	Хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежер	40,000	20%	261	60%
Нийт		208,039	100%	438	100%

2.1. Монголын бизнесийн байгууллагууд хүмүүн капиталын ач холбогдолыг хэрхэн үнэлж байгаа талаар хийсэн судалгаа

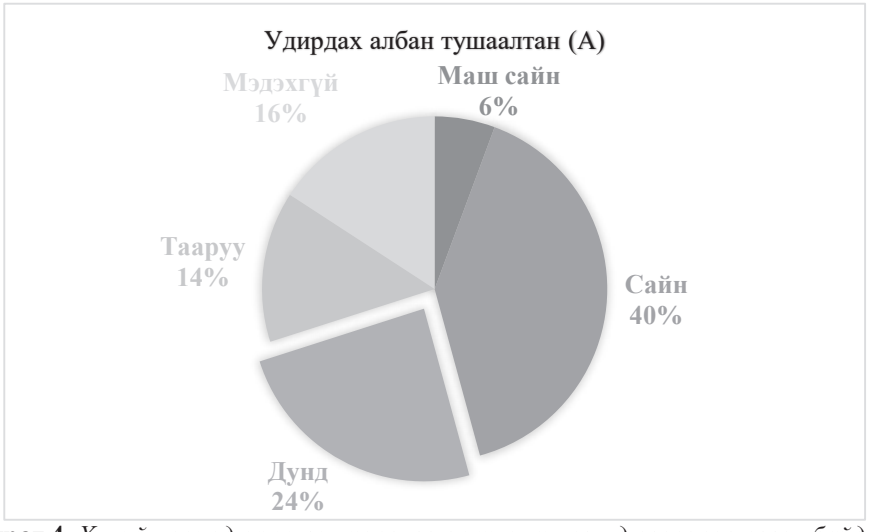
Судалгаа авсан нийт удирдах албан тушаалтны 34.5% нь байгууллагынхаа хүний нөөцийн үр өгөөжийг тооцох оролдого хийж байгаагүй бөгөөд хүмүүн капиталд оруулсан хөрөнгө оруулалтаа бүтээгдэхүүн, үйлчилгээг бий болгоход гарсан зардал хэмээн хандаж байгаа нь учир дутагдалтай байна. Харин хүний нөөцийн менежерүүдийн дийлэнх нь хүний нөөцийн үр өгөөжийг тооцох тал дээр тодорхой шийдэлд хүрээд хэрэгжүүлсэн гэхдээ үр дүнд хүрээгүй гэсэн хариултыг өгсөн байна (Зураг 3).



Зураг 3. Хүний нөөцийн үр өгөөжийг тооцож буй байдал

1- Тийм- Манай компани үр өгөөжийн тооцох өөрсдийн гэсэн аргачлалтай
2- Тийм- тодорхой шийдэлд хүрээд хэрэгжүүлсэн
3- Тийм-гэхдээ үр дүнд хүрээгүй
4- Үгүй
5- Мэдэхгүй

Зураг 4-с үзвэл байгууллагын удирдах албан тушаалтнуудын 24% нь хүний нөөцөд оруулсан хөрөнгө оруулалт байгууллагад хэчнээн хэмжээний өгөөж өгч байгааг мэдэхгүй байна. Удирдах албан тушаалтнуудын 35% нь хүмүүн капиталын өгөөж сайн гэж үнэлсэн хэдий ч байгууллагад яг хэдэн төгрөгийн ашиг авчирсан болон хэдэн хувиар өгөөжөө өгсөнийг тооцож чадаж байна уу? Тиймээс байгууллагын удирдлага болон хүний нөөцийн алба нэгжүүд хүний нөөцөд оруулсан хөрөнгө оруулалтын өгөөжийг тооцдог болох ёстой юм.



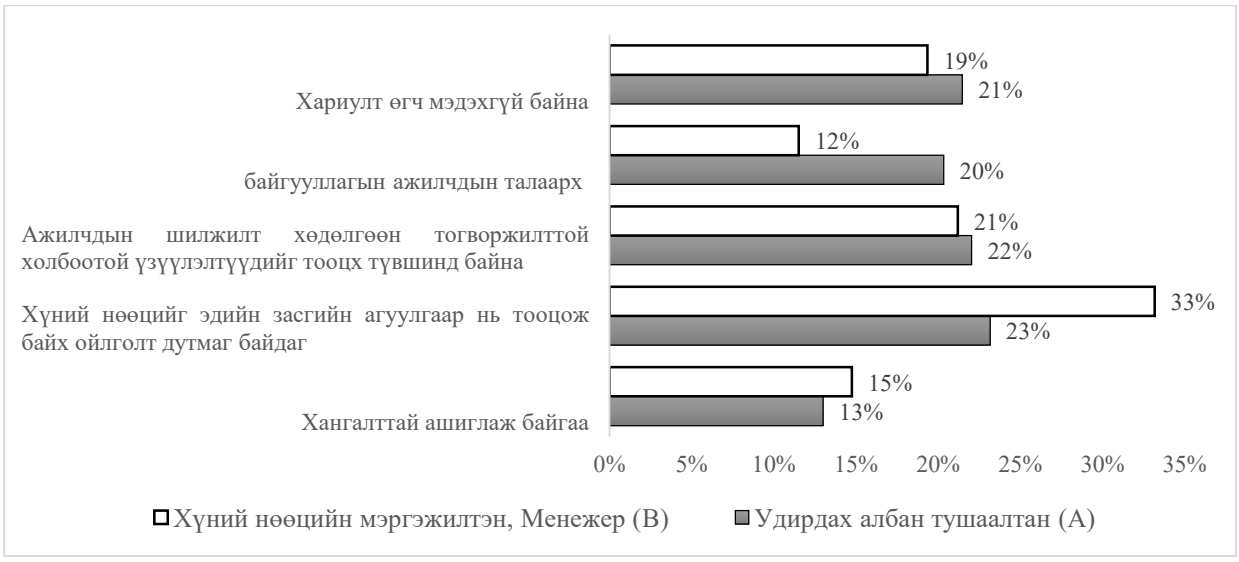
Зураг 4. *Хүний нөөцөд оруулсан хөрөнгө оруулалт эргээд өгөөжөө өгсөн байдал*

Бизнесийн байгууллага хүмүүн капиталын өгөөжөө тооцдоггүй юм бол түүнийг хэрхэн тооцох, нэмэгдүүлэх тал дээр хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд ямар санал санаачлага гарган ажиллаж байна вэ? Зураг 5-аас үзэхэд удирдлагуудын 46 хувь нь байгууллагад хүний нөөцийн үр өгөөжийг тооцох тал дээр санал санаачлага гарган идэвхтэй оролцдог хэмээн үнэлсэн байна.



Зураг 5. *HR-ууд хүний нөөцийн өгөөжийг тооцох тал дээр гаргаж буй санал санаачлага*

Энэ нь тийм ч хангалттай үзүүлэлт биш юм. Ажилтнуудаас “Танай байгууллагын хүний нөөцийн мэргэжилтнүүд хүний нөөцийн үр өгөөжийг тооцох тал дээр санал санаачлага гарган идэвхтэй ажилладаг уу?” гэсэн асуултад удирдлага болон ажилчид “ямар нэгэн санал санаачлага гаргаж байсан ч үр дүнд хүрээгүй” гэсэн ижил хариултыг өгсөн байна.



Зураг 6. *Хүний нөөцийн менежментийн үр дүн, зарцуулсан хөрөнгө мөнгөний үр ашгийг тооцох тодорхой тоон үзүүлэлтүүдийг бизнесийн байгууллагууд ашиглаж байгаа эсэх*

Зураг 6-с харвал хүний нөөцийн менежментийн үр дүн, зарцуулсан хөрөнгө мөнгөний үр ашгийг тооцох тодорхой тоон үзүүлэлтүүд бизнесийн байгууллагад хүний нөөцийг эдийн засгийн агуулгаар нь тооцож, дүгнэх ойлголт дутмаг байгаа нь харагдаж байна. Одоогоор хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд хүний нөөцийн өдөр тутмын үйл ажиллагааны мэдээлэл болох ажилчдын шилжилт хөдөлгөөн, тогтворжилттой холбоотой үзүүлэлтүүдийг тооцох түвшинд байна. Энэхүү судалгаанаас харахад хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд хүний нөөцийн үр өгөөжийг тооцох тал дээр тийм ч их ач холбогдол өгөн ажилладаггүй нь харагдаж байна. Тооцоолж чадахгүй байна гэдэг нь тэр зүйлээ хэмжиж чадахгүйн нэг илрэл бөгөөд түүнийгээ өөрчилж, хянаж чадахгүй гэсэн үг юм.



Зураг 7. *Хүний нөөцийн хэлтэс нэгжийн албан тайлангаас хүссэн мэдээллээ авч чадаж байгаа эсэх*

1– Мэдээллээ бүрэн авч чаддаг
2 – Үр ашиг гэхээсээ илүү үйл ажиллагааны мэдээлэл туссан байдаг
3 – Зарим хүссэн мэдээллүүд байдаггүй
4 – Чаддаггүй
5 – Ямар үзүүлэлт дээр ямар мэдээлэл гарахыг хэлж мэдэхгүй байна

Та хүний нөөцийн хэлтэс нэгжийн албан тайлангаас хүссэн мэдээллээ авч чадаж байна уу? гэсэн асуултанд удирдлагын 44 хувь нь хүний нөөцийн хэлтэс нэгжийн албан тайлангаас хүссэн мэдээллээ авч чадаггүй гэсэн байна. Хүний нөөцийн алба хүний нөөцийн тайландаа үр ашгийн тооцоолол хийх мэдээллээс илүү үйл ажиллагааны мэдээлэл туссан байдаг гэж үзсэн байна. Харин хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдийн 36 хувь нь мэдээллээ бүрэн авч чаддаг гэсэн нь удирдлага болон хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдийн хэрэгцээтэй мэдээллүүд өөр болохыг харуулж байна (Зураг 7).

Бизнесийн байгууллагын орлого ашигт хүний нөөцийн алба нэгжийн гүйцэтгэсэн үүрэг тодорхой байж чаддаг уу? Байгууллагад ашиг бий болгож байгаа хүний нөөцийн менежерүүдийн үүргийг удирдлага хэрхэн дүгнэдэг вэ? Байгууллагын удирдлага хэрэгцээтэй мэдээллээ ихэвчлэн хүний нөөцийн боловсруулсан тайлан тэнцлээс авдаг бөгөөд тэдний үйл ажиллагааг өдөр тутмын шинжтэй чиг үүргүүдийн тайлангаас авч байгаа нь нэг талаас удирдлага хүний нөөцийн албан нэгжийг буруу үнэлэх, нөгөө талаас хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд удирдлагад шаардлагатай мэдээллийг тайлагнах хэрэгтэй байна.

3. Шийдвэрлэсэн асуудал

“Говь” ХК-ны хүмүүн капиталын үнэ цэнийг Лев - Шварцын ирээдүйн орлогын өнөөгийн үнэ цэнийн загварыг ашиглан тооцоолъё. Дараах томьёог харвал хамгийн түрүүнд I_i буюу хувь хүний байгууллагад оруулж буй орлогыг тооцох шаардлага гарч байна.

$$E(V_\tau) = \sum_{t=\tau}^{T} P_\tau\,(t+1) \sum_{i=\tau}^{t} \frac{I_i}{(1+r)^{t-\tau}} \qquad (6)$$

Энд, $E(V_\tau)$ = Т настай хувь хүний үнэ цэнэ
I_i = Хувь хүний тэтгэвэрт гарах нас хүртэлх жил болгон олох орлого
r = Хорогдуулалтын хувь
t = Тэтгэвэрт гарах нас
$P_\tau(t)$ = Т настай хувь хүний ажиллаас гарах магадлал

Хувь хүний байгууллагад оруулж буй орлогыг шууд олох боломжгүй бөгөөд нэг үндсэн ажилтанд ноогдох ашиг, орлого зэргээр тооцох нь учир дутагталтай юм. Тэгвэл хувь хүний байгууллагад оруулж буй орлогийг нэг ажилтанд ноогдох хүмүүн капиталын хөрөнгө оруулалтын өгөөжөөр орлуулан авч үзье.

3.1. Хүмүүн капиталын хөрөнгө оруулалт

Санхүүгийн хөрөнгө оруулалтын өгөөж болон бүтээмжийг тооцоход тодорхой мэдээлэл хэрэгтэй байдагтай адилаар хүмүүн капиталын хөрөнгө оруулалтын өгөөж болон бүтээмжийг тооцоход ямар нэгэн тоон мэдээлэл хэрэгтэй. Эдгээр тоон мэдээллийн санхүүгийн тайлангаас гаргаж ирэх боломжтой. Хүмүүн капиталын хөрөнгө оруулалтыг ерөнхийд нь ажиллах хүчний зардалтай адилтгаж үзэж болох ба эдгээр зардалд бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхтэй холбоотой гарсан шууд болон шууд бус хөдөлмөрийн зардлууд багтаагүй болно.

Хүснэгт 2. Говь ХК-н нийт ажиллах хүчний зардал

	2015	**2016**	**% Өөрчлөлт**
Ажиллах хүчний зардал			
Ажилчдын цалингын зардал	₮ 4,313,343,000	₮ 4,566,416,000	5.9%
Урамшууллын зардал	₮ 2,208,038,000	₮ 2,149,619,000	-2.6%
Хангамжийн зардал	₮ 103,046,000	₮ 143,027,000	38.8%
Ажиллах хүчний зардал	₮ 6,624,427,000	₮ 6,859,062,000	3.5%
Хүний нөөцийн албаны зардал			
Нийт хүний нөөцийн албаны зардал	₮ 266,873,000	₮ 472,055,000	76.9%
Ажиллах хүчний зардалд эзлэх HR-ийн зардал	4.0%	6.9%	70.8%
Ажиллах хүчний нийт зардал	**₮ 6,891,300,000**	**₮ 7,331,117,000**	**6.4%**

Хүмүүн капиталд оруулсан хөрөнгө оруулалт мэдэгдэж байгаа тохиолдолд дараах хэмжигдэхүүнийг ашиглан хувь хүний байгууллагад авчирч буй орлогыг тодорхойлж болно. Үүнд:

- **Хүмүүн капиталын ROI харьцаа** (*Human capital ROI ratio*) нь байгууллагын орлогод хүмүүн капиталын оруулж буй хувь нэмэр болох өгөөжийг харуулдаг. Жишээ нь хүмүүн капиталын ROI харьцаа 1.2 байхад байгууллага хүмүүн капиталдаа 1 төгрөгийн хөрөнгө оруулалт хийхэд эргээд 1.2 төгрөгийн орлогыг авчирна гэсэн үг юм. Энэ харьцаа нь дараах томьёогоор илэрхийлэгдэнэ:

[Нийт үйл ажиллагааны орлого – (Нийт үйл ажиллагааны зардал –Нийт ажиллах хүчний зардал)] / Нийт ажиллах хүчний зардал

- **Хүмүүн капиталын хөрөнгө оруулалтын өгөөж ROI** (*Return on Human capital investment*) нь хүмүүн капиталын нэг төгрөг тутамд ноогдож байгаа ашгийн хэмжээг илэрхийлнэ. Энэхүү үзүүлэлт нь 1-ээс их байдаг ба байгууллагын ашиг хүмүүн капиталын үр дүнгээс бий болсон гэж үзвэл энэ хэмжүүр нь хүмүүн капиталын байгууллагад авчирсан ашгийн хэмжээг харуулна.

Нийт үйл ажиллагааны ашиг / Нийт ажиллах хүчний зардал

Тэгвэл эндээс “**нэг ажилтанд ноогдох хүмүүн капиталын ROI”**-ыг олвол дараах байдлаар илэрхийлэгдэж байна.

(Хүмүүн капиталын ROI харьцаа – 1) Нийт ажиллах хүчний зардал*
Нийт ажилчдын тоо

Эдгээр хэмжигдэхүүнийг Говь ХК-н санхүүгийн тайланд үндэслэн шинжилж дараах байдлаар тооцлоо (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Говь ХК-д шинжилгээ хийсэн байдал

	2015	**2016**	**% Өөрчлөлт**
Орлого			
Нийт үйл ажиллагааны орлого	₮ 71,210,860,000	₮ 88,673,668,000	25%
Нийт дансны ажилчдын тоо	1,266	1,605	26.8%
Нэг ажилтанд ноогдох орлого	₮ 56,248,705	₮ 55,248,391	-1.8%
Зардал			
Нийт зардал	₮ 59,721,613,000	₮ 71,487,595,000	19.7%
Нийт ажиллах хүчний зардал (НАХЗ)	₮ 6,891,300,000	₮ 7,331,117,000	6.4%
Нэг ажилтанд ноогдох нийт ажиллах хүчний зардал	₮ 5,443,365	₮ 4,567,674	-16.1%
Орлогод эзлэх нийт ажиллах хүчний зардал	9.7%	8.3%	-14.6%
Ашиг			
Нийт үйл ажиллагааны ашиг	₮ 10,747,883,000	₮ 16,138,904,000	50.2%
Нэг ажилтанд ноогдох ашиг	₮ 8,489,639	₮ 10,055,392	18.4%
Ажиллах хүчний бүтээмж			
Хүмүүн капиталын ROI харьцаа	2.67	3.34	25.4%
Хүмүүн капиталын хөрөнгө оруулалтын өгөөж	156.0%	220.1%	41.2%
Нэг ажилтанд ноогдох хүмүүн капиталын ROI	**₮ 9,075,235**	**₮ 10,707,834**	**18.0%**

Эндээс нэг ажилтанд ноогдох хүмүүн капиталын ROI нь I_i буюу хувь хүний ирээдүйн орлого гэж үзвэл дараах байдлаар тооцьё.

$$E(V_\tau) = \sum_{t=\tau}^{T} P_\tau\,(t+1) \sum_{i=\tau}^{t} \frac{I_i}{(1+r)^{t-\tau}} \qquad (6)$$

Энд, $E(V_\tau)$ = 35 настай хувь хүний үнэ цэнэ (Ажилчдын дундаж нас)

I_i = Хувь хүний тэтгэвэрт гарах нас хүртэлх жил болгон олох орлого

r = Хорогдуулалтын хувь (Хүлээгдэж буй өгөөж 18 хувь)

t = Тэтгэвэрт гарах нас (60)

$P_\tau(t)$ = Т настай хувь хүний ажиллаас гарах магадлал (0.16 байгууллагын ХН-ын гаралтын кэоффициент)

Хүснэгт 4. "Говь" ХК-н дундаж нэг ажилтны үнэ цэнэ

Нас (1)	Хувь хүний жил болгон олох орлого (2)	PVIFA (3)	t үе хүртэлх PV (4)	PVIF (5)	Өнөөгийн үнэ цэнэ (4)*(5)
35-39	₮ 10,707,834	3.127	₮ 33,485,227	1	₮ 33,485,227
40-49	₮ 12,849,400	4.494	₮ 57,746,314	0.44	₮ 25,241,446
50-59	₮ 15,419,280	4.494	₮ 69,295,577	0.08	₮ 5,787,292
Нийт					**₮ 64,513,965**

Хүснэгт 4-ийн үр дүнгээс харахад "Говь" ХК-н дундаж нэг ажилтны үнэ цэнэ 2016 оны байдлаар 64,513,956 төгрөгийн үнэ цэнэтэй байна. Үүнийг нийт ажилчдын тоогоор үржвэл "Говь" ХК-н нийт хүмүүн капиталын үнэ цэнэ тодорхойлогдоно.

$$E(V_\tau) = 64{,}513{,}956 \times 1605 \times (1\text{-}0.16) = 86{,}977{,}728{,}029 \text{ төгрөг}$$

Дүгнэлт

Монголын бизнесийн байгууллагуудын хувьд хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүдийг бусад шугаман менежерүүдээс доогуур үнэлдэг нийтлэг хандлага ажиглагддаг бөгөөд энэ нь хүний нөөцийн менежментийн мөн чанар, түүний гүйцэтгэх үүргийг сайн ойлгоогүйгээс мөн хүний нөөцийн хэлтэс, нэгжүүд байгууллагад шууд орлогыг авчирдаггүй байдлаас үнэлэн тогтоосон байдаг. Учир шалтгаан нь юу вэ гэвэл санхүүгийн үйл ажиллагаа бол тодорхой зорилгод түшиглэсэн үйл ажиллагаа байх ёстой. Аливаа шийдвэр гаргалт бүр энэ нь компанийн хөрөнгө эзэмшигчдийн зорилгод нийцэж байгаа эсэхийг шалгуур болгон авдаг. Мэдээж ашгийг өндөр байлгах нь хөрөнгө эзэмшигчдийн, компанийн удирдлагын эцсийн зорилго байдаг. Тиймээс ашгийг өндөр байлгах хөрөнгө оруулалтуудын шийдвэрүүдийг гаргахад эргээд өгөх өгөөжийг тооцох явдал чухал юм. Санхүүгийн маш олон хөрөнгө оруулалт байдгаас бидний хамгийн ихээр тооцохгүй орхигдуулдаг зүйл бол хүний нөөцөд оруулсан хөрөнгө оруулалт юм. Хүмүүн капиталыг хөрөнгө гэж үзвэл хүнд зарцуулсан бүхий л төлбөр, тэтгэмж зэргүүд нь хөрөнгө оруулалт болно. Хүний нөөцийн зардал нь өнөөдөр зардал хэлбэрээр гарах боловч ирээдүйд үр ашгаа өгдөг онцлогтой билээ. Тэгвэл энэ тал дээр Монголын бизнесийн байгууллагууд ямар үр дүнтэй байна вэ? Энэхүү судалгаанаас дүгнэхэд удирдлага болон хүний нөөцийн мэргэжилтэн, менежерүүд хүний нөөцөд оруулсан хөрөнгө оруулалтын өгөөжийг тооцохгүй байна. Учир нь хүний нөөцийн хөрөнгө оруулалтын өгөөжийг тооцох томьёолол нийтлэг хэрэглэдэггүй бөгөөд мөн хүнийг байгууллагын хамгийн үнэ цэнэтэй, ашиг тустай нөөц гэж үздэг мөртлөө тэрхүү хөрөнгийнхөө хэр үнэ цэнэтэйг мэдэж чадахгүй байна. Энэхүү ажлын хүрээнд “Говь” ХК-н хүмүүн капиталд оруулсан хөрөнгө оруулалтын өгөөж болон хүмүүн капиталын үнэ цэнийг тооцлоо.

Ном зүй

I. Гадаад хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. Flamholtz, E. G. (2012). *Human Resource Accounting*, 3rd edition
2. Porwal L.S. (2001). *Accounting Theory: An introduction*. 3rd edition
3. Flamholtz, E. (1971). A model for human resource valuation: A *stochastic process with service rewards, The Accounting Review,*
4. Flamholtz, E. G. (1973). Human Resource Accounting: Measuring Potential Replacement Costs, *Human Resource Management,*
5. Lev. B., & Schwartz, A. (1971). On the use of the Economic concept of Human Capital in Financial Statements. *The Accounting Review,*

II. Интернэт эх үүсвэрүүд

6. http://www.slideshare.net/jennyjose1420/human-resource-accounting- 48406490
7. http://www.hcminst.com/thought-leadership/human-capital-management-webinars/calculating-human-capital-roi/
8.http://www.viennaindex.com/wpcontent/uploads/2013/07/ExecutiveBriefing.pdf
9. http://www.hcminst.com/thought-leadership/human-capital-management-webinars/calculating-human-capital-roi/
10.https://www.google.mn/?gfe_rd=cr&ei=69IQWI35LJDM8gehioHAAw#q=human+capital+definition
11. http://www.yourarticlelibrary.com/human-resources/human-resource-accounting-meaning-definition-objectives-and-limitations/32403/
12. http://www.pondiuni.edu.in/storage/dde/downloads/hrmiv_hra.pdf
13. http://www.pondiuni.edu.in/storage/dde/downloads/hrmiv_hra.pdf

IV. Бусад эх үүсвэрүүд

14. David, M.S., Kailee. S. M & Kelly. M.W. (2012). Human Asset Measurement
15. Frank DiBernardino, (2005)., Measuring and Managing the Financial Performance of Human Capital Investments
16. Corporate Leadership Council. (2005). The Metrics Standard: *Establishing Standards for 200 Core Human Capital Measures*
17. Edosa Joshua Aronmwan, Prince Famous Izedonmi (PhD), Human Resource Accounting: *The Accountant’s Dilemma*

ИХ ДЭЭД СУРГУУЛЬ ТӨГСӨГЧДИЙН АЖИЛГҮЙДЛИЙН ШАЛТГААН

Зохиогчийн нэр[1]: О.Оюунханд[1]

Удирдагч багш[2]: Ц.Цэцэгмаа[2] /доктор, проф/
Сургуулийн нэр: Монгол Улсын Их Сургууль
Электрон шуудангийн хаяг: oyunkhand1858@gmail.com
nc_handaa@yahoo.com

Хураангуй

Сүүлийн жилүүдэд их, дээд сургууль, коллеж төгсөгчдийн ажил эрхлэлтийн түвшин харьцангуй доогуур байна. Нийт ажилгүйчүүд болоод ажил хайгчдын дотор дипломын болоод бакалаврын зэрэгтэй төгсөгчдийн эзлэх хувийн жин нэмэгдэх төлөвтэй байна. Иймээс тэдний хөдөлмөр эрхлэлтийг нэмэгдүүлэхэд их, дээд сургууль болон коллежууд тодорхой арга хэмжээ авч хэрэгжүүлэх, мөн төр засгаас анхаарал тавьж, дэмжлэг үзүүлэх явдал чухал байна.

Энэхүү илтгэлд дэлхийн болоод үндэсний хэмжээнд залуучуудын хөдөлмөр эрхлэлтийн ерөнхий төлөв байдал, төгсөгчдийн ажил эрхлэлтийн өнөөгийн байдал, тэдний хөдөлмөр эрхлэлтийг нэмэгдүүлэх боломжийн талаар тусгасан болно.

Түлхүүр үг: *төгсөгчдийн хөдөлмөр эрхлэлт, их дээд сургууль төгсөгчид, залуучуудын ажилгүйдэл*

Оршил

Аливаа улс орны нийгмийн бодлогын төвд байдаг асуудал бол хүн амын хөдөлмөр эрхлэлт, түүнийг дэмжих бодлого юм. Монгол Улсын нийт хүн амын 50 хувийг 30-аас доош насныхан эзэлж байгаа ба үүний 21 орчим хувь нь 15-24 насныхан байгаа бөгөөд 2010 оноос “хүн ам зүйн цонх” тохиож, улмаар 2020 он хүртэл үргэлжлэх талаар эрдэмтэн судлаачид бичсээр байна. 2016 оны 10 сарын хөдөлмөр эрхлэлтийн байдлын статистикаас харахад, улсын хэмжээнд бүртгэлтэй ажилгүй иргэдийн 53.4 хувь нь 20-34 насны залуучууд байна.[3] Иймээс залуучуудын хөдөлмөр эрхлэлтийн талаар ухаалаг бодлого хэрэгжүүлэх нь чухал байна.

Түүнчлэн улсын дунджаар ажилгүй арван хүн тутмын гурав нь дипломын болон бакалаврын дээд боловсролтой, хоёр нь бүрэн дунд боловсролтой байна. Хөгжиж буй орнуудад гол төлөв боловсрол доогуур буюу боловсролгүй хүн ам ажилгүй байдаг бол манай улсад боловсролтой иргэд ажилгүй байх магадлал өндөр байна.[4] Үүнийг сүүлийн жилүүдэд их дээд сургууль, коллеж төгсөгчдийн тоо нэмэгдэж байгаатай холбон тайлбарлаж болно. Иймээс энэхүү илтгэлээрээ залуучуудын хөдөлмөр эрхлэлтийн төлөв байдал болоод төгсөгчдийн хөдөлмөр эрхлэлтийг хэрхэн нэмэгдүүлэх арга замын талаар тусгахыг зорьсон болно.

1. Дэлхийн хөдөлмөрийн зах зээл дэх залуучуудын ажилгүйдэл

Дэлхийн хөдөлмөрийн зах зээл дэх залчуудын ажилгүйдэл нь тулгамдсан асуудал болж байна. 2007-2010 оны ажилгүйдлийн түвшний өсөлтөөс хойш 2012-2014 онд дэлхийн залуучуудын ажилгүйдэл нь 13% болсон. 2009 онд 76.6 сая залуу ажилгүй байсан нь 2014 онтой харьцуулахад 73.3% болсон байна. 2014 оны байдлаар дэлхийн нийт ажилгүй иргэдийн 36.7%-ийг залуучууд эзэлж байна. Арван жилийн өмнө буюу 2004 онд дэлхийн нийт ажилгүй иргэдийн 41.5%-ийг залуучууд эзэлж байсан. 2014 оны байдлаар дэлхийн нийт хүн амыг 6 хуваасны 1-ийг эзэлж байгаа залуучуудын хувьд тэдний ажилгүйдлын түвшин нь өндөр үзүүлэлт юм.

Өнөөдөр хөдөлмөрийн зах зээл дээр залуу байх нь тийм ч амар биш юм. Эдийн засгийн идэвхтэй 5 залуу тутмын 2 нь ажилгүй байна. Ази болон зүүн өмнөд, хойд Африкийн улсуудад 2012-2014 онд

[1] Отгонбаяр Оюунханд, оюутан, III түвшин, Бизнесийн менежмент, МУИС – Бизнесийн сургууль
[2] Ц.Цэцэгмаа , проф, Бизнесийн сургууль
[3] http://1212.mn/
[4] Монгол Улсын Их Сургууль – Бизнесийн сургууль “Бизнес ба инновации” сэтгүүл, 2015 он

залуучуудын ажилгүйдэл нь маш хурцадмал болсон. 2014 онд Европын орнуудад ажилгүй залуучуудын 35.5% нь 1 жилээс дээш хугацаагаар ажил хайсан байна. Маш олон оронд залуучуудын ажилгүйдэл нь нэн эмзэг сэдэв болж байна. Энэ нь хөдөлмөрийн зах зээлийн эрэлт ханасан болон, залуучуудын ур чадварын хомсдол зэргээс болж байгаа ба эргээд тэднийг эдийн засгийн хямралд өртөхөд нөлөөлж байна.

Монголын хөдөлмөрийн зах зээлийн өнөөгийн байдал

Ямар ч улсын хөгжил, тогтвортой байдал зэргийг тодорхойлохын тулд хамгийн түрүүнд макро эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг авч үзэх шаардлагатай. Эдгээрийн чухал үзүүлэлт нь ажилгүйдэл юм. Манай улсын хувьд ажилгүйдэл нь тулгамдсан асуудлуудын нэг болоод байна. Үндэсний Статистикийн Хорооны “Ажиллах хүчний” 2016 оны 3 дугаар улирлын судалгааны дүнгээр улсын хэмжээнд эдийн засгийн тухайн үеийн идэвхтэй хүн амын тоо 1263.2 мянга байгаагаас 118.8 мянга буюу 9.4 хувь нь ажилгүй иргэд[5] байна. Үүнээс ажилгүй иргэдийг насны бүлгээр авч үзвэл 20-34 насныхан 53.4 хувийг эзэлж байгаа юм. Харин боловсролын түвшингээр ажилгүй иргэдийг авч үзвэл тодорхой мэргэжил эзэмших буюу техникийн тусгай мэргэжлийн дунд, дээд боловсролтой ажилгүй иргэн 73.5 хувь байгаа бол үлдсэн 26.5 хувь нь бүрэн дунд, түүнээс доош болон боловсролгүй иргэд байна. Үүнээс дипломын болон бакалаврын боловсролтой иргэд 40070 буюу нийт ажилгүй иргэдийн 33.7 хувийг эзэлж байна. Хөгжиж буй ихэнх орнуудад гол төлөв боловсрол доогуур буюу боловсролгүй хүн ам ажилгүй байдаг бол манай улсад боловсролтой иргэд ажилгүй байх хандлагатай байна. Ажилгүй иргэдийг шалтгаанаар нь авч үзвэл 66.4 мянга буюу 50.4 хувь нь ажил хайгаад олдохгүй байгаа, 15.0 мянга буюу 11.4 хувь нь мэргэжилд тохирох ажил олдохгүй 12.1 мянга буюу 9.1 хувь нь мэргэжил, дадлага туршлага байхгүй учраас ажилгүй байгаа гэсэн судалгаа байна.

2. Судалгааны хэсэг

2.1. Судалгааны зорилго, зорилт

Зорилго: Төгсөгчдийн хөдөлмөр эрхлэлтийн өнөөгийн байдалд дүн шинжилгээ хийж, тэдний ажилд ороход шаардагдаж буй дутагдалтай ур чадвар, мэдлэгийг олж тогтоосноор сайжруулах арга зам, шийдлүүдийг санал болгоход оршино.

Зорилт:

I. Дэлхийн болон Монгол улсын хөдөлмөрийн зах зээлийн талаарх мэдээллийг хоёрдогч эх үүсвэрт тулгуурлан судлах
II. Төгсөгчид болон ажил олгогчдоос судалгаа авах
III. Хоёрдогч болон анхдагч мэдээллийн эх үүсвэрт тулгуурлан төгсөгчдийн ажил эрхлэлтийн түвшин ажилгүйдлын шалтгааныг тодруулах
IV. Хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшинг сайжруулах санал, зөвлөмжийг боловсруулах

2.2. Аргачлал, арга зүй

Судалгааны арга зүй:

Үндсэн асуудлуудыг нөхцөлдөн тодорхойлохын тулд нийт 2 бүлэгт хандсан судалгаа хийгдэх ба тус бүрээс түүвэрлэн бүлэгт тохирох судалгааны аргууд буюу анкетын арга, ярилцлагын арга гэх 2 аргыг ашиглан явуулна.

Мөн их дээд сургуулиудын дутагдалтай ур чадварыг эх олонлогийн түвшинд таамаглах, мэдээлэл бэлтгэх боломжгүй тул тодорхой мэргэжлийн чиглэлийг тогтоож өгсөн. Энэ нь Бизнесийн удирдлага, тэр дундаа нягтлан бодох бүртгэл, маркетингийн менежмент, санхүүгийн менежмент, худалдаа зэрэг чиглэлүүд юм.

Тус судалгаанд шинжилгээ хийх гэх зэрэг үйл ажиллагааг Microsoft office “Excel” болон IBM SPSS statistics 21 программуудыг ашиглан хийнэ.

❖ Олж авах мэдээлэл:
   a. Ажил олгогчдын зүгээс дутагдалтай байгаа ур чадвар, хандлага (сургууль, тус бүрээр)

[5] Ажилгүй иргэнд тухайн хугацаанд ажилгүй байсан, ажил хийхэд бэлэн, ажил идэвхтэй хайж байгаа хөдөлмөрийн насны, хөдөлмөрийн чадвартай иргэнийг хамруулна.

b. Төгсөгчдийн зүгээс их дээд сургуульд эзэмшвэл зохих буюу эзэмших шаардлагатай ур чадвар, мэдлэгүүд, их сургуулиудын дутагдалтай талууд

❖ Үндсэн алхмуудыг танилцуулбал:
I. Түүврийг тогтоох
II. Ажил олгогчдоос судалгаа авах: (төгсөгчдийн тухай, их сургуулиудын тухай)
III. Төгсөгчдөөс судалгаа авах: Их сургуулиудын тухай, нэмэлт мэдээлэл
IV. Үр дүн боловсруулах:
a. Үндсэн үр дүнг гаргах /асуудал тодорхойлох, харьцуулалт хийх/
b. Тодорхой шийдлүүдийг боловсруулах
c. Нэмэлт мэдээлэл /шигтгээ/

I. Эх олонлог болон түүвэрлэлтийн мэдээлэл

Түүврийн эх олонлог /төгсөгчид/: Судалгааны эх олонлогийн хүрээнд нийт их дээд сургууль төгссөн, ажилгүй эдийн засгийн идэвхтэй хүн амын 2016 оны 2 дугаар улирлын тоо буюу 34147 хүн амыг тодорхойлж байна.
Түүврийн хэмжээ /төгсөгчид/: 34147 хүнийг амыг эх олонлогоо гэж үзэн дараах томьёог ашиглаж түүврийн хэмжээг тодорхойлоход түүврийн хэмжээ 99.7 буюу тоймловол 100 хүнийг судалгаандаа хамруулах шаардлагатай гэж тодорхойлогдсон.

$$n=\frac{N}{1+N*(se)^2}=34147/(1+34147*(0.1)^2)=99.7$$

Түүврийн хэмжээ /ажил олгогчид/: Тус судалгааны хүрээнд 30-35 ажил олгогчдын мэдээллийг ашиглан дүгнэлт гаргана.

2.3 Судалгааны үр дүн

Судалгаанд хамрагдсан төгсөгчдийн мэдээлэл:
Судалгаанд хамрагдагсдын 41 хувь нь 23-25, 25 хувь нь 26-28, 15 хувь нь 20-22, 12 хувь нь 32-34, 7 хувь нь 29-31 насны залуучууд байна. Хүйсийн хувьд 39:61 гэсэн харьцаатай байгаа буюу эмэгтэйчүүд судалгаанд илүү хамрагдсан байгааг харж болно.
Судалгаанд хамрагдагсдыг төгссөн их дээд сургуулиар нь авч үзвэл 49 хувь нь Монгол Улсын Их Сургуулийн төгсөгчид байгаа ба нийт түүврийн хувьд хөтөлбөрүүд түүвэрт тэнцвэртэйгээр хамрагдсан байгаа боловч менежментийн хөтөлбөрийн тухайд зарим сургуулиудад тус тэнхим байдаггүйтэй холбоотой байж болно.

Судалгаанд хамрагдсан ажил олгогчдын мэдээлэл:
Уг ажил олгогчийн судалгаанд дээд болон дунд түвшний менежерүүдийг тэнцвэртэйгээр хамруулсан ба захирал болон хүний нөөцийн менежер илүү олон давтамжтай буюу захирал 19.4 хувь, менежер 16.1 хувь, хүний нөөцийн менежер 19.4 хувь оролцсон байна.
Судалгаанд оролцсон байгууллагын хувьд 84 хувь нь хувийн хэвшлийн байгууллага, 10 хувь нь төрийн захиргааны байгууллага, үлдсэн хувь нь гадаадын болон дотоодын хөрөнгө оруулалттай байгууллагууд байна. Харин ажиллагсдын тоогоор 42 хувь 50-с дээш тооны ажиллагчтай, 45 хувь нь 20-49 ажиллагчтай, 13 хувь нь 1-9 ажиллачтай байна. /байгууллагыг ажиллагсдаар нь 1-9, 10-19,20-49,50-с дээш/[6]

3. Шинжилгээний хэсэг

3.1. Зах зэлийн мэдээлэл, судалгааны үр дүн хоорондын харьцуулалт, мэдээллүүд

Эрэгтэй төгсөгчдийн 80.7% , эмэгтэй төгсөгчдийн 66% нь ажил эрхэлж байна /2014 онд хийсэн төгсөгчдийн хөдөлмөр эрхлэлтийн судалгаа 2010-2011 оны төгсөгчид/

- Манай судалгааны үр дүнгээс үзэхэд эрэгтэй төгсөгчдийн 63 хувь, эмэгтэй төгсөгчдийн 52 хувь нь ажил эрхэлж байна.

[6] Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан, статистикийн ангилал, код

- Ажилгүй байгаа төгсөгчдөөс ажил хайж байгаа эсэхийг тодруулахад тэдний 38.5% нь хайж байгаа үлдсэн 61.5% нь ажил хайхгүй байна. Ажил хайхгүй байгаа төгсөгчдөөс шалтгааныг асуухад 69.1% нь хүүхэд, өндөр настан асарч буй гэж хариулсан.
    - Манай түүврийн хувьд ажил хайж байгаа төгсөгчдийн 23.8% нь идэвхитэй ажил хайж байгаа, 67,3% нь ажил хайхгүй байгаа гэж хариулсан ба 8.9% нь хариулаагүй байна. Шалтгааны хувьд 11.8 хувь нь дахин суралцаж байгаа, 20.6 хувь нь жирэмсэн эсвэл нялх хүүхэдтэй гэж хариулсан байна.

3.2. Судалгааны үр дүнгээс бий болох шинэ мэдээллүүд

Давтамжийн мэдээлэл /төгсөгч/:

I. Төгсөгчид сургуулиа төгссөнөөс хойш ажилд орох хүртэлх хугацааг хугацааг авч үзвэл шууд ажилд орсон төгсөгчид 15.8 хувь, 1 жил хүртэлх хугацаанд ажилд орж чадаагүй төгсөгчид нь 20.8 хувь, 3 хүртэлх сар хүлээсэн төгсөгчид 13.8 хувь, 4-6 сар хүртэлх хугацаанд хүлээсэн төгсөгчид 14.9 хувь, 7-11 сар хүртэлх хугацаанд ажил хайсан төгсөгчид 4.9 хувийг тус тус эзэлж байна. Харин хариулаагүй орхисон 8 төгсөгч байна.

II. Судалгаанд хамрагдагсдын 26.7 хувь нь ажил эрхэлж байгаа, 28.7 хувь нь хувиараа хөдөлмөр эрхэлж байгаа, хувийн бизнес эрхэлж байгаа ба ажил хийхгүй байгаа төгсөгчдийн хувийн жин 43.6 хувь байна. Харин хариулаагүй нэг хүн байна.

III. Судалгаанд хамрагдсан хараахан ажил эрхлээгүй байгаа төгсөгчдийн ажил эрхлэхгүй байгаа шалтгааныг тодруулахад 26.7 хувь тус асуултад хариулаагүй орхисон ба харин хариулсан төгсөгчдийн 34.9 хувь нь ажил хайгаад олж чадаагүй, 20.9 хувь нь үргэлжлүүлэн суралцаж байгаа бол 32.6 хувь нь жирэмсэн эсвэл нялх хүүхэдтэй, 11.6 хувь нь сул ажлын байр байхгүй гэж бодож байгаа гэсэн хариултуудыг тус тус өгсөн байна.

IV. Төгсөгчдөөс эрчимтэй ажил хайж байгаа эсэхийг тодруулахад тийм гэж хариулсан нь 26.1 хувийг, үгүй гэж хариулсан төгсөгчид 73.9 хувийг эзэлж байна.

V. Их дээд сургууль, төгссөн хөтөлбөр нь тухайн төгсөгчид олгосон ур чадваруудын талаар төгсөгчдөөр 1-ээс 5 хүртэлх оноогоор үнэлүүлэхэд /5 оноо маш сайн/.
    a. Бие даан ажиллах чадварын хувьд 71.3 хувь нь 5 оноо, 16.8 хувь нь 4 оноо, 10.9 хувь нь дунд зэрэг, 1 хувь буюу ганц төгсөгч 2 оноо буюу муу гэж үзсэн бол нэг ч төгсөгч маш муу буюу 1 оногоор үнэлээгүй.
    b. Багаар ажиллах чадварын хувьд 43.6 хувь нь 5 оноо, 47.5 хувь нь 4 оноо, 5.9 хувь нь 3 оноо, 3 хувь нь 2 оноо тус тус өгсөн ба маш муу гэсэн үнэлгээг мөн л өгөөгүй байна.
    c. Бичих ур чадварын хувьд 16.8 хувь нь 5 оноо, 46.5 хувь нь 4 оноо, 29.7 хувь нь 3 оноо, 5.9 хувь нь 2 оноог өгсөн бол 1 хувь нь 1 оноог тус тус өгсөн байна.
    d. Ярианы ур чадварын хувьд 22.8 хувь нь 5 оноо, 41.6 хувь нь 4 оноо, 30.7 хувь нь 3 оноо, 5 хувь нь 2 оноо өгсөн бол 1 оноогоор үнэлсэн төгсөгч байхгүй байна.
    e. Компьютер интернэт ашиглах ур чадварын хувьд 18.8 хувь нь 5 оноо, 49.5 хувь 4 оноо, 23.8 хувь нь 3 оноо, 3 хувь 2 оноо өгсөн бол 5 хувь нь 1 оноо тус тус өгсөн байна.
    f. Тухайн ажил мэргэжлийн нь мэдлэг гэсэн ур чадварын хувьд 11.9 хувь нь 5 оноо, 75.2 хувь нь 4 оноо, 7.9 хувь нь 3 оноо, 5 хувь нь 2 оноо өгсөн бол 1 оноо өгсөн төгсөгч байхгүй байна.
    g. Бизнес эрхлэх ур чадварын тухайн 14.9 хувь нь 5 оноо, 29.7 хувь нь 4 оноо, 44.6 хувь нь 3 оноо, 7.9 хувь нь 2 оноо өгсөн бол 3 хувь нь 1 оноог тус тус өгсөн байна.

Асуулт хоорондноөхцөлдсөн мэдээлэл:

I. Ажил хайсан хугацаа болон хүйсийн мэдээллийг нөхцөлдүүлэн үзэхэд эмэгтэйчүүдийн ажил хайх хугацаа эрэгтэйчүүдтэй харьцуулахад илүү урт байгаа. Гэхдээ сонирхолтой үр дүн гэвэл эмэгтэйчүүд шууд ажилд оролт нь мөн адил эрэгтэйчүүдээс харьцангуй өндөр байгаа ч харж болно. Эндээс үзэхэд эмэгтэйчүүдийн хувьд ажил хайх хугацаа нь хүйсийн ямар нэг онцлогоос хамаарч далайц өндөртэй байна гэж үзэж болно.

Хүснэгт 1: Төгсөгчид төгссөнөөс хойш ажилд орох хүртэлх хугацааны давтамж хүйс, хувиар

		0	1 жил	1 сар	10 сар	2 сар	3 сар	4 сар	5 сар	8 сар	шууд
Хүйс	Эр/тоо/	11	5	1	0	0	2	1	10	4	5
	хувь	36.7	23.8	100.0	0.0	0.0	33.3	20.0	100.0	100.0	31.3
	Эм /тоо/	19	16	0	1	7	4	4	0	0	11
	хувь	63.3	76.2	0.0	100.0	100.0	66.7	80.0	0.0	0.0	68.8

II *Эх сурвалж: Судлаачийнн тооцоолол* ...аны давтамжийг хөтөлбөртэй харахад маркетингийн мэргэжил нь төгсөөд ажилд орох хугацаа нь бусад хөтөлбөрүүдтэй харьцуулахад хамгийн бага байх боломжтой буюу тус хөтөлбөрийн 53.3 хувь нь шууд ажилд орсон бол санхүү, банк, даатгал болон эдийн засагчийн хөтөлбөр нь төгсөөд ажилд орох хүртэлх хугацаа хамгийн их байгаа нь тухайн мэргэжлийн зах зээлийн нийлүүлэлт эрэлтийн зөрүү халилттай байгаатай холбоотой байж болно.

III. Төгсөгчдийн ажил эрхлэлтийн байдлыг хөтөлбөртэй нөхцөлдүүлж үзэхэд маркетингийн мэргэжлийн хувьд төгсөгчдийн 20 хувь нь ажил эрхэлж байгаа бол 80 хувь нь ажилгүй гэсэн харьцангуй үр дүн гарч байгааг ажиглаж болно. Харин Санхүү болон эдийн засагч хөтөлбөрийн хувьд ажил эрхлэлт бага боловч санхүү хөтөлбөрийн хувьд хувираа бизнес эрхлэх хандлага мөн өндөр байгааг ажиглаж болно. Тус үр дүнгээр бол нягтлан бодох бүртгэлийн хөтөлбөр хамгийн сайн үр дүнтэй байна.

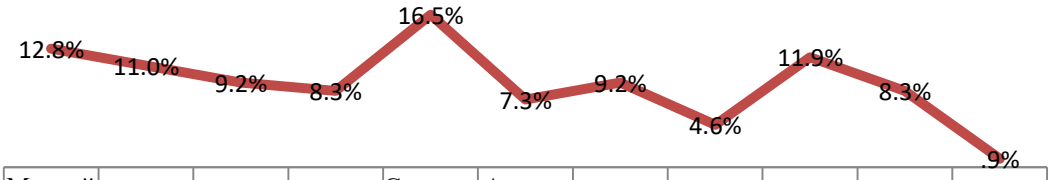
IV. Ажил хийхгүй байгаа шалтгаан болон насны байдлыг харьцуулан үзвэл залуу насныхан илүү суралцах шалтгаанаар илүү, харин нас ахих тусмаа эрүүл мэндийн болон хүүхэд асрахтай холбоотой шалтгаанууд нэмэгдэж байна.

Давтамжийн мэдээлэл /ажил олгогч/:

a. Их дээд сургууль төгсөгчдийг ажилд авахдаа ямар сувгаар, хэрхэн ажилд авдаг тухай тодруулахад хамгийн их хандалттай суваг гэвэл ямар нэг төгсөгч өөрөө тухайн байгууллагад ханддаг гэсэн хариулт нийт хариултын 34 хувийг эзэлж байгаа ба дадлага хийж байсан ажилтнаа мөн ажилд авах хандлага өндөр байгаа нь сонирхолтой үр дүн юм.

b. Ажил олгогчдоос төгсөгчдийн ур чадвар тэдний шаардлагад нийцдэг эсэхийг асуухад 67.7 хувь ихэвчлэн нийцдэг гэж хариулсан бол 25.8 хувь нь ихэвчлэн нийцдэггүй гэж хариулсан ба харин огт нийцдэггүй гэж хариулсан 3.2 хувь байна. Энэхүү асуултыг дэлгэрүүлж ярилцахад ажил олгогчид “төгсөгчид ажиллахад шууд бэлэн болсон байдлаар ирдэггүй, гэхдээ сургаж авахад хялбар, маш дөхөм болсон байдаг” гэж хариулж байснаар тайлбарлаж болно.

c. Мөн ажил олгогчдоос ажилд авахдаа болон ажилтнуудаасаа шаарддаг хамгийн чухал ур чадваруудыг асуухад дараах байдалтай үр дүн гарсан.



	Манлайлах, багаар ажиллах чадвар	Өөрийгөө хөгжүүлэх байдал	Тэвчээртэй, тууштай байдал	Цаг төлөвлөх, цаг баримтлах	Санаачлагатай байх, шинэ санаа эрэлх…	Асуудлыг шийдэх, дүгнэлт хийх чадвар	Бичих, тайлагнах чадвар	Илтгэх, танилцулга хийх чадвар	Гадаад хэлний мэдлэг	Компьютер, интернэтийн мэдлэг	Бусад
Series1	12.8%	11.0%	9.2%	8.3%	16.5%	7.3%	9.2%	4.6%	11.9%	8.3%	.9%

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Зураг 1 *Ажил олгогчид төгсөгчдөөс шаардах ур чадвар*

3.3. Ажил олгогч, төгсөгчийн судалгааны хослуулсан үр дүн

Энэ хэсэгт бид өөрсдийн 2 хэсгээс бүрдсэн судалгааны үр дүнг ашиглан ур чадварын дутагдалтай байдлын талаар бүлгүүд хоорондын үзэл бодол, үр дүнгийн ялгаатай байдлыг харуулна.
Төгсөгчдийн хувьд өөрсдийн олж авсан ур чадварт өгсөн үнэлэлт дүгнэлтийг үзвэл:

I. Бие даан ажиллах чадвар
II. Багаар ажиллах чадвар
III. Бичих ур чадвар
IV. Ярианы ур чадвар
V. Компьютер, интернэт ашиглах чадвар

VI. Тухайн ажил мэргэжлийн мэдлэг
VII. Бизнес эрхлэх ур чадвар[7]

Нэгдсэн дунджаар нь авч үзвэл бие даан ажиллах чадварын дундаж үнэлгээ 4.58, багаар ажиллах чадварын дундаж оноо 4.32, бичих ур чадварын дундаж оноо 3.72, ярианы ур чадварын дундаж оноо 3.82, компьютер, интернэт ашиглах чадварын дундаж оноо 3.74, тухайн мэргэжлийн мэдлэгт өгөх үнэлгээний дундаж оноо 3.94 байгаа бол бизнес эрхлэх ур чадварын дундаж оноо 3.45 байгаа юм. Хэдий ийм дундажтай байгаа боловч тархалтын мэдээлэл мөн маш чухал юм. Тэгвэл ур чадвар тус бүрийн тархалтын мэдээллийг харцгаая.

1



2

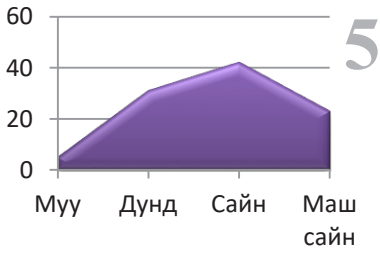


3



үргэлжлэл...

4



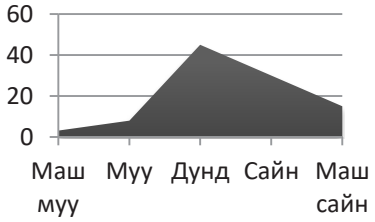
5



6



7

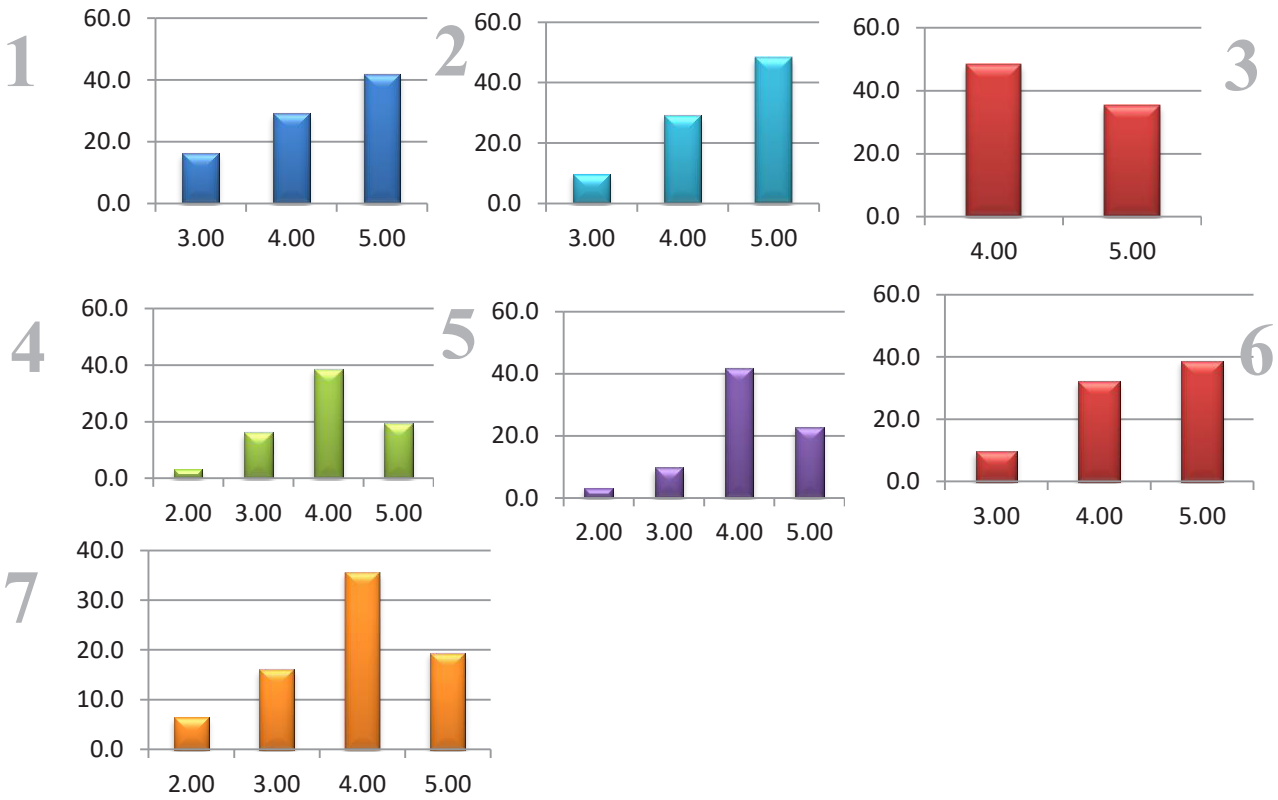


Дээрх графикуудаас оюутнууд өөрсдийн эзэмшсэн ур чадварын тухай өгсөн үнэлгээний тархалтын мэдээллийг харж байна. Ихэнх график баруун салааны налалттай байгаа нь сайн үр дүн боловч 7 дахь график буюу бизнес эрхлэх ур чадвар зэрэг нь оюутнуудад хангалттай санагддаггүй байх боломжтой юм.

Ажил олгогчдын зүгээс төгсөгчдийн дээрх 7 ур чадварыг сургууль хамаарахгүйгээр үнэлсэн үнэлгээг үзвэл:

Бие даан ажиллах ур чадварын дундаж оноо 4.29, багаар ажиллах чадварын дундаж оноо 4.42, бичих ур чадварын дундаж оноо 3.96, ярианы ур чадварын дундаж оноо 4.08, компьютер болон интернэт ашиглах чадвар 4.44, тухайн мэргэжлийн мэдлэгт өгсөн үнэлгээний дундаж оноо 4.36 байгаа бол бизнес эрхлэх ур чадварт өгөх үнэлгээний дундаж нь 3.875 байна. Дээрх мэдээллээс харахад бичих ур чадвар болон, бизнес эрхлэх ур чадвар гэх үзүүлэлтүүд хамгийн бага байгааг харж болно. Тэгвэл мөн дээрх адилаар тархалтын мэдээллийг харцгаая.

[7] “Сургалтын үйл ажилллагаа ба хөдөлмөрийн зах зээлийн судалгаа” гарын авлага. 2016. Уб.,



Оюутнуудын өөрсдийн үнэлгээ болон ажил олгогчдын үнэлгээний дунджийг харьцуулж үзвэл:

Хүснэгт 2:Ажил олгогч болон төгсөгчид ур чадваруудад өгөх үнэлгээ

	Бие даан ажиллах ур чадвар	Багаар ажиллах ур чадвар	Бичих ур чадвар	Ярианы ур чадвар	Компьютер, интернэт ашиглах ур чадвар	Тухайн мэргэжлийн мэдлэг	Бизнес эрхлэх ур чадвар
Ажил олгогч	4.29	4.42	3.96	4.08	4.44	4.36	3.875
Төгсөгч	4.58	4.32	3.72	3.82	3.74	3.94	3.46

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд ажил олгогчид энэхүү ур чадваруудын хүрээнд оюутны өөрсдийн өгөх үнэлгээнээс илүү сэтгэл хангалуун байгаа гэсэн үр дүнг харж болно.
Гэвч ажил олгогчдоос олон давтамжтайгаар нэмэлт байдлаар санал болгосон ур чадваруудыг дурьдвал:

I. Өөрийгөө хөгжүүлэх байдал
II. Тэвчээртэй, тууштай байдал
III. Цаг төлөвлөх, цаг баримтлах
IV. Гадаад хэлний мэдлэг

Эдгээр ур чадваруудыг харахад нийтлэгээрээ soft-skill төрлийн ур чадварууд байгааг харж болно. Энэ нь мэргэжлийн ур чадвартай тийм ч өндөр хамааралтай зүйл биш юм. Эндээс юу гэж дүгнэж болох вэ гэхээр их сургуулиуд мэргэжлийн болон албаны ур чадвар гэхээсээ гадна хувь хүний чадвар, сэтгэл зүй, ёс зүй тал руу нь чиглэсэн хөгжүүлэх үйл ажиллагаа дутагдаж байгаа юм.

Шигтгээ: “Terra-express” ХХК-ын ерөнхий захирал Ш,Алтанбагана захирал салбарын эксперттэй ярилцсан ярилцлагаас харахад дараах Монгол улсын төгсөгчдийн хэмжээнд буюу их сургуулиудын

олгож буй мэдлэг, ур чадвартай холбоотой дутагдал, сул талыг системчилвэл доорх 4 хүчин зүйл дээр анхаарах шаардлагатай байгаа юм.

1. Зөөлөн ур чадвар /Soft skill/
2. Чиглүүлэх харилцаа /Mentorship/
3. Дадлагын хөтөлбөр
4. Үндэсний, дотоод case study
5. Клубын систем

Soft skill гэдэг нь илүү хувь хүний, сэтгэл зүй, ёс зүйрүү чиглэсэн деталь амьдралын ур чадваруудыг хөгжүүлэх тал дээр муу байна гэж үзсэн. Зарим судалгаа өгсөн ажил олгогчдын хэлж байгаагаар байгууллагын соёл маш муу, цаг баримтлалт зэрэг асуудлуудыг ярьж байгаа нь дээрх асуудлыг нотолж байна.

Mentorship гэдэг нь хэдий оюутан бие даан ажиллах чадвар чухал, бие даан мэдээлэл боловсруулалт хийх нь зөв хэдий ч mentorship-р дамжуулж оюутнуудын суралцаж чадахгүй туршлага, зах зээлийн онцлог гэх зүйлсийг таньж, илүү чадварлаг боловсон хүчин бий болох боломжтой

Дадлагын хөтөлбөрийн тухайд Монгол улсын хэмжээнд тулгамдаж буй томоохон асуудал юм. Ялангуяа бизнесийн хөтөлбөрөөр суралцагсдын дадлага нь бизнесийн байгууллагын дотоод мэдээлэлтэй ажиллах шаардлагыг бий болгодог ч байгууллага дотоод нууц нэрийдлээр дадлага болохуйц үйл ажиллагааг хийлгэдэггүй байна.

Үндэсний, дотоод case study гэдэг нь бидний суралцаж буй, жишээ татаж буй дийлэнх буюу бараг бүх кеис, жишээ гадаад зах зээл болон өөр улсын жишээ байдаг нь бодит мэдлэг туршлага болоход ташаа мэдээлэл өгч байгаа юм.

Клубын систем нь оюутнуудын бүхий л талын ур чадварыг хөгжүүлэхээс гадна нэмэлт нэг ур чадварыг оюутанд суулгаж өгдөг нь маш том боломжийг бий болгодог байна.

Хүснэгт 3: Төгсөгчдийн ажил эрхлэлтийн байдал хөтөлбөрөөр

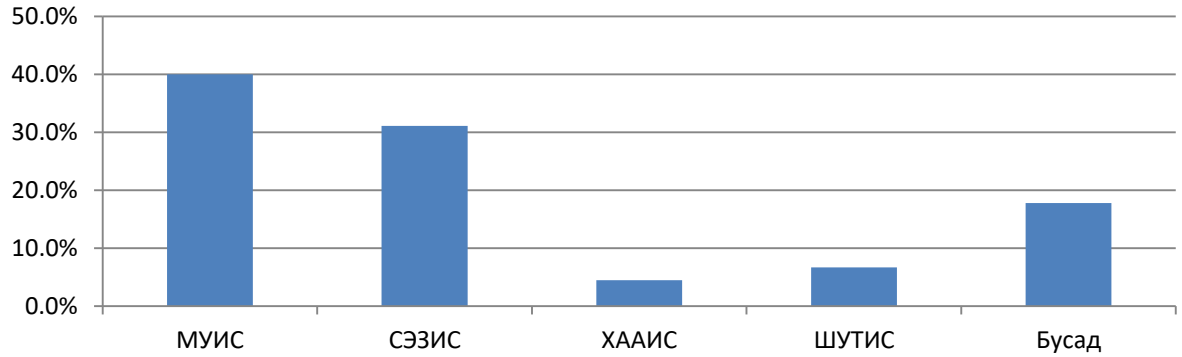
Төгссөн сургууль		Бие даан ажиллах чадвар	Багаар ажиллах чадвар	Бичих ур чадвар	Ярианы ур чадвар	Компьютер, интернэт ашиглах чадвар	Тухайн ажил мэргэжлийн мэдлэг	Бизнес эрхлэх ур чадвар
МУИС	Төгсөгч	4.40	4.38	3.60	3.62	3.40	3.96	3.38
	Ажил олгогч	4.1111	4.2500	4.0000	4.0417	4.0400	4.2800	3.8750
ШУТИС	Төгсөгч	4.88	4.36	3.92	3.80	4.20	4.16	3.44
	Ажил олгогч	4.3913	4.3913	3.8095	4.1364	4.2174	4.3478	3.9545
ХААИС	Төгсөгч	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00
	Ажил олгогч	3.5333	3.6923	3.3333	3.2500	3.5385	3.7857	3.0769
СЭЗИС	Төгсөгч	5.00	3.50	3.50	3.75	4.50	4.00	4.50
	Ажил олгогч	3.7333	3.4167	3.0000	3.1667	4.1429	3.9286	2.7500
Бусад	Төгсөгч	4.18	4.09	3.82	4.09	3.55	3.27	2.73
	Ажил олгогч	3.0000	3.0000	3.3333	3.6667	4.0000	3.3333	2.3333

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Дээрх хүснэгтээс сургуулиуд ямар үйл ажиллагаан дээр төгсөгч болон ажил олгогчоос ямар үнэлгээг авч байгааг харж болох ба ямар бүлэгт хандаж ямар үйл ажиллагаа явуулахаа шийдэхэд шаардагдах мэдээллүүдийг харж болно. Илүү нарийн мэдээлэлийг тархалтын графикаас харж болох юм. Жишээ нь МУИС-ийн оюутнууд өөрсдийн мэдлэгийг голох буюу сургуулийнхаа олгож буй ур чадварыг доогуур үнэлж байгаа бол ХААИС-ийн оюутнууд харьцангуй маш өндрөөр үнэлсэн байгаа юм. Гэвч сонирхолтой нь ажил олгогчдод энэ байдал эсрэгээр ажиглагдаж байгааг харж болно.

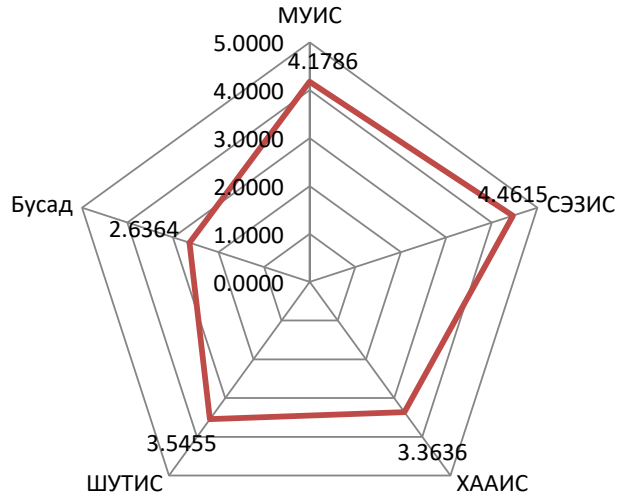
Мөн сургуулиуд нийтлэг хандлагаараа Бизнес эрхлэх ур чадварын тухайд хамгийн доогуур үнэлгээтэй байгаа нь Монгол улсын хэмжээнд их сургуулиуд тухайн ур чадварыг хангалтгүй олгож байна гэсэн үнэлгээг төгсөгч болон ажил олгогч тус тус ойролцоо хариултаар илэрхийлсэн байна.

Доорх графикт дээр ажил олгогчдын хамгийн түгээмэл ажилд авдаг сургуулийн төгсөгчдийн мэдээллийг харуулсан байна. Үр дүнгээс танилцуулбал ажил олгогчид МУИС-ийн төгсөгчдөөс илүү ажилд авах сонирхолтой ба харин ХААИС-ийн төгсөгчдийн хувьд хамгийн бага байна.



Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Зураг 2. Ажил олгогчид аль их дээд сургуулиудын төгсөгчдийг ажилд авах хандлага



Энэхүү аалзны торон графикаас бид их дээд сургууль тус бүрээр ангилсан мэдлэг, ур чадварын ерөнхий түвшинг оноолох замаар ажил олгогчдоор үнэлүүлэхэд гарсан үр дүнг харж байна.

Үр дүнгээс танилцулвал хамгийн өндөр оноотой нь тус хэсэгт СЭЗИС 2 дугаарт МУИС орсон байгаа нь өмнө нь гараагүй үр дүн юм.

Эндээс үзэхэд бидний асуулгад дурдагдаагүй ур чадваруудаараа ММУИС-ийнтөгсөгчдөөс илүү чадварлаг байгаа нь энэ үр дүн гарахад нөлөөлсөн байж болно.

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Зураг 3. *Ажил олгогчид их дээд сургуулийн төгсөгчдийн ерөнхий ур чадварт өгөх үнэлгээ*

Дүгнэлт

Дүгнэлтийг үндсэн 3 хэсэгт гаргана.

1. Төгсөгчдөд хандсан
2. Ажил олгогчдод хандсан
3. Их дээд сургуулиудад хандсан

3.4. Төгсөгчдөд хандсан:

Дээрх судалгаанаас үзэхэд их дээд сургууль төгсөгчид ажил олгогчдоос шаардаж буй ур чадваруудыг хангалттай сайн түвшинд эзэмшиж чадахгүй байна. Нэмэлт асуулгын үр дүнгээр төгсөгчид ажил дээр гараад өөрийгөө хөгжүүлэх байдал, ажилдаа хандах хандлага, ажлын ачаалал даах байдал тэвчээр хангалтгүй, хувийн зохион байгуулалт, цаг төлөвлөлт, гадаад хэлний мэдлэг (зураг 8) зэрэг ур чадваруудыг судалгаанд оролцогч ажил олгогчид онцолж байсан. Ажил дээр гарахад ажиллахад төгсөгчдийн сэтгэл зүй болон soft skill хангалттай түвшинд бэлтгэгдээгүй байгаа нь хамгийн чухал асуудал байна. Мөн мэргэжлийн мэдлэг сайн хэдий ч практик муу байгаа нь ажилдаа дасан зохицоход нөлөө үзүүлж байна. Эдгээр ур чадварууд болон дээрх судалгаан дээр дурьдсан ур чадваруудыг хангалтай түвшинд эзэмшиж чадвал шилдэг боловсон хүчин болох боломжтой.

3.5. Ажил олгогчдод хандсан

Манай судалгаанаас харахад ажил олгогч ба төгсөгч хоёрын хооронд хүлээлтийн зөрүү гарч байна. Хэдийгээр дээрх судалгааны үр дүнгээс ур чадварын үнэлгээний зөрүү тийм ч хол биш байгаа боловч бидний судалгаанд нээлттэй асуулт байдлаар оруулсан асуултад төгсөгчид гадаад хэл, цаг баримтлал, байгууллагын соёл болон тогтвортой ажиллах сэтгэл зүйн байдал зэрэг “soft skill”-үүд ихээр дутагдаж байна гэж үзжээ.

3.6. Их дээд сургуулиудад хандсан

Судалгаанаас харахад их дээд сургуулиуд төгсөгчдөдөө багаар ажиллах чадвар, бие даан ажиллах чадвар, ярианы ур чадар, компьютер интернет ашиглах чадвар, мэргэжлийн талаар онолын мэдлэгийг тодорхой сайн түвшинд олгож байгаа хэдий ч ажлын байрны практик болон ажлын байран дээр нэн түрүүнд шаардагдах ур чадваруудыг хангалттай түвшинд олгож чадахгүй байна. Дээрх судалгаанд төгсөгчид өөрийн төгссөн сургууль болон хөтөлбөрийнхөө давуу ба сул талыг тодорхойлсон. Жишээлбэл: Монгол Улсын Их сургуулийн бизнесийн салбарын төгсөгчдийн хувьд багш нарын мэдлэг ур чадвар, судалгааны ур чадвар зэрэг нь давуу тал нь болж байна. Гэвч төлбөр нь сул тал нь болж байгаа юм. Их дээд сургууль нь төгсөгчидөө ажлын байрны практик ур чадварыг бий болгохын тулд ажил олгочидтой хамтарч ажиллах хэрэгтэй. Иймээс дараах зөвлөмжүүдийг гаргалаа.

Дээрх бүгдийг дүгнээд үзвэл их дээд сургуулиуд болон төгсөгчид дараах 5 зүйл дээр илүү анхаарах ёстой байх. Үүнд:

- Mentorship арга барил
- Клубийн систем
- Дадлагын чанаржуулсан хөтөлбөр
- Дотоодын мэдээлэл бүхий кеисийн сан
- Soft skill хөгжүүлэлт

Санал, зөвлөмж

I. Дадлагын хөтөлбөр

Их дээд сургууль төгсөгчдийг ажил олгогчид ажилд авахын өмнө заавал мэргэжлээрээ 2-оос доошгүй жил ажилласан туршлагатай байх гэж шаардлага тавьдаг. Тэгвэл цалинтай дадлага хийлгэнэ гэдэг нь Их дээд сургуулийнхаа 3-р түвшингээс эхлэн практик дээр тухайн мэргэжлээр нь дадлага хийлгэн туршлага олгох юм. Төгсөөд мэргэжлээрээ ажиллахад бэлэн байх.

Мөн дадлагын хөтөлбөрийг илүү чанаржуулж байгууллагуудын дотоод мэдээллээ нууцлах асуудал зэрэгтэй холбоотой дадлагажих нөхцөл бүрдэхгүй байгаа байдлуудыг арилгах нь зүйтэй. Ингэснээр тухайн байгууллага болон төгсөгч хоёуланд нь ашигтай нөхцөл байдлыг бий болгох

юм. Жишээ нь дадлагажигч, байгууллага хоорондын нууцлалын гэрээг чанартай хийхэд зориулсан загвар гэрээг боловсруулах гэх мэт.

II. Олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн, ажлын байранд хэрэглэгдэх англи хэлний түвшинг мэргэжлийн байгууллагаар шалгуулах

Төгсөгч өөрөө болон ажил олгогч нар ч гэсэн англи хэлний мэдлэгийг маш өндөрт тавьж байгаа нь глобалчлагдаж байгаа энэ нийгэмд зайлшгүй байх чадвар юм. Тиймээс гадаад хэлний Сантис сургуультай хамтран TOEIC шалгалтыг тухайн суралцагч их дээд сургууль төгсөхөөсөө өмнө өгөн баталгаажуулах. Ингэснээр тухайн төгсөгч болон ажил олгогчдын хооронд гадаад хэлний ур чадварын асуудал үүсэх нь багасах юм.

III. Оюутныг хөгжүүлэх 1 жилийн хөтөлбөр

Манай судалгааны үр дүнгээс ажил олгогчид нь төгсөгчдөөс харилцааны ур чадвар, багаар ажиллах чадвар, шинийг санаачлах, манлайлах гэх мэт ур чадваруудыг илүүтэйгээр шаардсан байсан нь энэхүү хөтөлбөр шаардлагатайг харуулж байна.

Энэ хөтөлбөрт оюутан академик нэг жил буюу 10 сарын турш англи хэлний цогц сургалт, компьютер, программын мэдлэг, мэргэжлийн дадлага хийх, харилцааны ур чадвар, хувь хүний хөгжил, илтгэх урлаг, бизнес эрхлэх ур чадвар, манлайллын хөтөлбөрүүд зэрэг цогц сургалтад сууж батламж, сертификат авснаар өөрийнхөө үнэ цэнийг өсгөх боломжтой. Энэ нь эргээд ажлын байранд шаардагдах ур чадваруудыг төгсөгчдөд олгох юм. Жилийн төлбөр нь 1 сая төгрөг

IV. Тухайн салбартаа судалгааг хийдэг байх

Ингэснээр төгсөөд ажиллах салбарынхаа талаар сайн мэдээлэл, мэдлэгтэй болохоос гадна өөрийн давуу тал болгон ашиглах, бизнес эрхлэгчидтэй өөрсдийн судалгаа шинжилгээний ажлынхаа хүрээнд хамтарч ажиллах, харилцан ашигтай байх

V. Клубийн систем

Гадаадын их дээд сургуулиуд, бидний мэдэхээр Япон болон БНСАУ-ын жишээнүүдээс боловсролын салбар дахь клубийн систем ямар чухал болохыг мэддэг билээ. Энэхүү клубын систем нь тухайн оюутныг нийгмийн харилцаа болон байгууллагын соёл зэрэгт маш сайн сургадаг нь эргээд оюутны хариулцлага үүрэх чадвар, цагийн менежмент гэх зэрэг олон чухал чанаруудыг төгсөгчдөдөө бүрдүүлдэг. Мөн клубийн үйл ажиллагааны чиглэлээрээ туршлагажих, суралцах боломжийг олгодог. Жишээ нь сагсны клубын хүүхэд цаашдаа сагсчин болох боломжтой гэх мэт.

VI. Кейсийн дотоод сан

Бидний мэдэх ихэнхи , бараг бүх кеис гадаад орны кеисүүд байдгийг бид мэднэ. Энэ байдал нь мэргэжлийн хөтөлбөрүүдэд, тэр дундаа бизнесийн чиглэлийн хөтөлбөрт тохиромжгүй юм. Яагаад гэвэл улс орон бүр өөр өөрийн онцлог шинж чанарта байдаг тэр ч утгаараа бизнес, эдийн засгийн салбарууд тэнгэр газар шиг өөр өөр байдаг. Гэтэл бид өөр орны кеисээр дамжуулж өөрийн оронд бизнесийн удирдлага хийхийг суралцах нь эргээд асуудал болж байгаа юм.

Үүнийг шийдэхийн тулд бид Харвардын кеисийн стандарт зэрэг стандартыг ашиглан дотоодын өгөгдөл дээр тулгуурлаж кеисүүдийг боловсруулах боломжтой. Өөрсдийн гэсэн кеисийн санг бүрдүүлснээр бусад сургуулиудаас ялгарах бизнесийн нэгэн том стратеги ч болох боломжтой юм.

VII. Mentorship арга барил

Энэ зүйл нь Монголд одоо хөгжил нь эрчимтэй явагдаж байгаа ч их дээд сургуулиудын хувьд хараахан гүн гүнзгий нэвтэрч чадаагүй байна. Жишээ нь МУИС-ийн тухайд 1 болон 2 дугаар түвшинд томилогдож өгдөг зөвлөх багш гэх арга барил нь үүний нэгэн төрөл нь юм. Энэ өрга барилыг нэвтрүүлж ашиглах олон боломжууд байгаа юм. Жишээ нь шинэ оюутнуудад дээд түвшнийх эсвэл төгсөх курсын оюутнууд тусламж зөвлөгөө өгөх, төгсөгчид төгсөх курсын оюутнуудад зөвлөгөө өгөх, багш нар оюутнуудад зөвлөгөө өгөх, шинэ багш нарт үндсэн багш нар нь зөвлөгөө өгөх гэх мэт. Үүний тулд mentor болон mentee нарт хоёр талд хоёуланд нь ашигтай байх нөхцөлийг бүрдүүлэх ёстой юм. Жишээ нь төгсөгч төгсөх курсын оюутанд зөвлөгөө өгснөөр, дээд түвшний оюутан доод түвшний оюутандаа зөвлөгөө өгснөөр CV анкетэн дээр нь бичигдэх гэрчилгээ олгох гэх мэт.

Ном зүй:

I. Монгол хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

1. *Ажиллах хүчний судалгаа. ҮСХ, 2016 оны 3 дугаар улирал*
2. *“Сургалтын үйл ажилллагаа ба хөдөлмөрийн зах зээлийн судалгаа” гарын авлага, Уб., 2016*
3. *“Бизнес ба инноваци” Монгол Улсын Их Сургууль – Бизнесийн сургууль сэтгүүл, Уб., 2015 он, х59*
4. *Дээд боловсролын салбарын 2015-2016 оны хичээлийн жилийн статисикийн үзүүлэлтүүд httt://www.meds.gov.mn/Higher statistic*
5. *Төгсөгчдийн хөдөлмөр эрхлэлтийн мөшгих судалгаа, хөдөлмөрийн судалгааны институт. Уб., 2014*
6. *Төгсөгчдийн хөдөлмөр эрхлэлтийн судалгаа, Хөдөлмөр эрхлэлтийн үйлчилгээ, судалгаа мэдээллийн үндэсний төв, Уб., 2015*
7. *Төгсөгчдийн хөдөлмөр эрхлэлтийн судалгаа. Монгол улсын хөдөлмөрийн яамны харъяа хөдөлмөрийн судалгааны институт Уб.,2013*
8. *“Барометрын судалгаа”. Уб., 2015*
9. *“Ажиллах хүчний судалгаа”. “Үндэсний Статистикийн хороо” Уб., 2016*

II. Гадаад хэлээр хэвлэгдсэн зохиол бүтээл

10. *Global employment trends, International Labour Organization. 2014*
11. *World employment social outlook, International Labour Organization. 2016*
12. *Global employment trends for youth, International Labour Organization. 2015*

III. Бусад

13. *Үндэсний статистикийн хорооны сайт /www.1212.mn/*
14. *Үндэсний статистикийн хорооны сайт /www.nso.mn/*

ЗЭЭЛДЭГЧИЙН ЗЭЭЛЖИХ ЧАДВАРЫГ ОРЧИН ҮЕИЙН СТАТИСИК АРГУУДААР ҮНЭЛЭХ НЬ

Н.Сэвжидпэрэнлэй [a], Б.Шинэцэцэг [b], С.Цолмон [c]

Мандах бүртгэл дээд сургууль
Цахим хаяг: Sunseegii@gmail.com
Цахим хаяг: N.f_shinee@yahoo.com
Цахим хаяг: Tsolmon_muis@yahoo.com

Хураангуй

Судалгааны зорилго нь орчин үеийн статистик аргуудаар Монгол улсын банк секторын зээлдэгчдийн зээлжих чадварыг үнэлэхэд оршино. Бид олон улсад нэр хүнд бүхий сэтгүүлүүд болон хуралд 1968-2017 оны хооронд 106 зээлийн зэрэглэлийн загвар, 39 төрлийн статистик аргуудыг ашигласнаас 16 төрлийн статистик аргыг хамгийн түгээмэл зээлдэгчийн зээлжих чадварыг үнэлэхэд ашигладаг байна. Бид бүхэн хэрэглээ болон таамаглах чадварт харьцуулсан судалгаа хийсний үр дүнд дөрвөн төрлийн загвар боловсруулж, практик ач холбогдолтой эсэхийг нь шалгаж үзэв. Бидний судалгаа нь дискриминант шинжилгээ, ложит, шийдвэрийн мод, К-хамгийн ойр хөршүүд аргуудад ашиглан боловсруулалт хийж, үр дүнг харьцуулав. Судалгааны боловсруулалтад нийт 28 компаний 60 төрлийн тоон болон чанарын өгөгдөл ашигласнаас гадна судалгааны үндсэн тооцооллыг SPSS.24, NCSS.11, Ms.Excel.2013 программ дээр хийж гүйцэтгэсэн болно.

Түлхүүр үг: *Өгөгдөл боловсруулалт (Data mining), Ложит загвар (Logit model), Дискриминант шинжилгээ (Discriminant analysis)*

1. Оршил

Монгол улсын банкны секторын аж ахуйн нэгж, байгууллага, иргэдэд олгосон нийт зээлийн өрийн үлдэгдэл 2017 оны 2 дугаар сарын эцэст 12.7 их наяд төгрөг болж, өмнөх сараас 331.7 (2.7%) тэрбум төгрөг, өмнөх оны мөн үеэс 1075.0 (9.2%) тэрбум төгрөгөөр өссөн бол чанаргүй зээл 1187.0 тэрбум төгрөг болж, өмнөх сараас 130.8 (12.4%) тэрбум төгрөг, өмнөх оны мөн үеэс 275.9 (30.3%) тэрбум төгрөгөөр өссөн байна. Чанаргүй зээл нийт зээлийн өрийн үлдэгдлийн 9.3 хувийг эзэлж, өмнөх сараас 0.8 пункт, өмнөх оны мөн үеэс 1.5 пунктээр нэмэгдсэн байна. Банк санхүүгийн байгууллагууд иргэд, аж ахуйн нэгжид зээл олгохдоо Монгол банкны зээлийн мэдээллийн сангийн лавлагаанаас шүүсэн мэдээлэлдээ үндэслэж шийдвэр гаргадаг. Хэрэв зээлдэгч ганц удаа, бага дүнтэй зээл авсан боловч хугацаа хэтрүүлж зээлээ төлсөн бол зээлийн мэдээллийн санд чанаргүй гэсэн ангилалд бүртгэгддэг. Зээлийн сөрөг түүхтэй зээлдэгчид зээл олгохыг хориглосон хууль эрх зүйн зохицуулалт байхгүй боловч банк санхүүгийн байгууллагууд зээл эргэн төлөгдөхөд учирч болох эрсдлээс сэргийлж зээл олгохоос татгалзах явдал нийтлэг гардаг. Гол төлөв цалин хөлс нь цагтаа буугаагүйгээс болж хугацаа оройтуулж төлдөг. Зээл төлөгдөөд хэдэн жил өнгөрсөн ч найдваргүй зээлдэгчийн ангилалд бүртгэгдсэн л бол дахин зээл авах боломжоор хязгаарлагддаг. Зээлдэгчид дахин зээл авах боломжийг гаргахын тулд гэрээний үүргээ хариуцлагатай биелүүлэх хэрэгтэй. Нөгөө талаас банкууд зээлдэгчээ бодитой үнэлэх шаардлага тулгарч байна.

2. Зээлжих чадварыг таамаглах загваруудын түүхэн хөгжил ба статистик аргууд

Зээлжих чадварыг таамаглах загварууд нь статистикийн аргуудтай адилхан ба хувь хүмүүс болон компаниудын төлбөрийн чадварын эрсдлийг таамаглахад өргөнөөр ашигласаар ирсэн. Эхэн үеийн зээлийн зэрэглэлийн судалгааг 1989 онд Ж. Боуес, Д. Хоффман, А. Лов нар хийж байсан (Boyes, Hoffman, & Low, 1989).

2000 онд Н. Крүүк, П. Росс Б. Юубас гэх эрдэмтэд анх удаа параметрийн бус аргуудаар банкны кредит картны төлбөрөө сайн болон удаан төлдөг харилцагчдад ангилал хийж байжээ. Энэхүү судалгаандаа дараах 4 загварыг (Linear discriminant analysis, Neural network, Decision tree, Genetic algorithms) ашигласан байна (Yobas, Crook, & Ross, 2000).

[a] *Нармандах Сэвжидпэрэнлэй, Оюутан, Бакалавр, Судалгааны Чиглэл Банк Санхүү*
[b] *Бадамцэцэг Шинэцэцэг, Оюутан, Бакалавр, Судалгааны Чиглэл Банк Санхүү*
[c] *Содномдаваа Цолмон, Багш, Эдийн Засаг Бизнесийн тэнхимийн эрхлэгч, Доктор, Судалгааны Чиглэл Банк Санхүү*

2011 онд А. Керамати Н. Юусефи (Keramati & Yousefi, 2011) нар өгөгдөл боловсруулах аргад (Data mining technique) тулгуурлаж 2000 – 2010 оны хооронд зээлийн зэрэглэл тогтооход ашиглаж буй орчин үеийн статистик аргуудаас таамаглах чадвар өндөр параметрийн болон параметрийн бус 16 аргыг тогтоосон. Үүнд:

Параметр зээлийн зэрэглэлийн загварууд

- Шугаман регрессийн загварууд (Linear regression model)
- Пробит болон ложит загвар (Probit models and Logit models)
- Дискриминант шинжилгээ (Discriminant analysis)

Параметр бус зээлийн зэрэглэлийн загварууд

- Шийдвэрийн мод (Decision three буюу DT)
- Хиймэл оюун ухааны сүлжээ (Artificial Neural networks буюу ANN)
- Олон хувьсагчтай регресс (Multivariate adaptive regression splines)
- Математик программчлалын загвар (Mathematical programming)
- Шинжилгээний шатлалын үйл явц (Analytical hierarchy process)
- К- хамгийн ойрхон хөршүүд (K-nearest neighbours буюу KNN)
- Эксперт систем (Expert system)
- Бэйсийн сүлжээ (Bayesian network буюу BN)
- Тулгуур вектор машин (Support vector machine буюу SVM)
- Амьдрах чадварын шинжилгээ (Survival analysis буюу SA)
- Генетик программчлалын загварууд (Genetic programming models)
- Опцион үнийн загвар (Option pricing model буюу OPM)
- Ангиллын дүрмүүд (Rule based classification буюу RBC)

Монгол улсын хувьд арилжааны банкууд өөрсдийн шалгуур үзүүлэлтээр зээлдэгчдийг үнэлдэг ч зээлдэгчдэд үнэлэмж тогтоох асуудал нь олон улсын зах зээлд нийтлэг үзэгдэл бөгөөд хатуу тогтоосон томьёолол, загварчлал байдаггүй. Тиймээс олон улсын судлаачид нь өөрийн улс орны банкны секторт тохирсон таамаглах чадвар өндөр загвар боловсруулахыг зорих болсон. Харин манай улсын хувьд энэхүү чиглэлээр өмнө нь судалгаа хийгдэж байгаагүй учир судалгаа хийх үндэслэл болсон. Бидний сонгосон аргыг ашигласнаар зээлдэгчийн үнэлэмжийг зөв тодорхойлж ангилал хийснээрээ банкны зээлийн эрсдлийг бууруулах практик ач холбогдолтой. Харин зээлжих чадварыг таамаглах чадвар боловсруулахад ашиглаж буй арга, тухайн загварын ач холбогдол, таамаглах чадвар, зээлжих чадварт нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг харьцуулсан Аббас Керамати, Нилүүфер Юусефи (Keramati & Yousefi, 2011) Шин-Чен Хуанг болон Мин-Юу Дэй (Day, 2013), Хассен Сэбзевари, Мехти Солеймэни, болон Еаман Нүүрбахш (Hassan Sabzevari, 2008) зэрэг цөөн тооны судалгаа хийгдсэн байна. Үүнд:

Хүснэгт 1: Зээлжих чадварын загварууддад харьцуулалт хийсэн судалгааны ажил

Судлаачийн нэр	Он	Судалгааны ажлын тоо	Зээлжих загварын тоо	Харьцуулалтын хамрах хугацаа
Аббас Керамати, Нилүүфер Юусефи	2011	81	10	1968 – 2010
Шин-Чен Хуанг, Мин-Юу Дэй	2013	24	12	1944 – 2008
Хассен Сэбзевари, Мехти Солеймэни, болон Еаман Нүүрбахш	2008	13	7	1984 – 2005
Бидний судалгаа	2017	106	16	1930 - 2017

Эх сурвалж:Судлаачийн тооцоолол

Зээлжих чадварыг таамаглах загварын түүхэн хөгжил нь тухайн үеийн бодит хэрэгцээ болон загвар боловсруулахад ашиглагдаж буй статистик, эконометрик аргуудын хөгжилтэй салшгүй холбоотой. Бидний судалж мэдсэнээр 1944 – 2017 оны хооронд хийгдсэн 106 судалгаа байгаа бөгөөд эдгээрт хамгийн түгээмэл 39 статистик болон эконометрик аргуудыг ашигласан байна.

Эдгээр загварууд нь гол төлөв 2000, 2004-2010 онуудад илүү их судлагдсан бөгөөд ложит, шийдвэрийн мод, дискриминант, тулгуур вектор, К–тэй хамгийн ойр хөршүүд зэрэг загварууд түлхүү ашиглагдсан байна. /График 1./

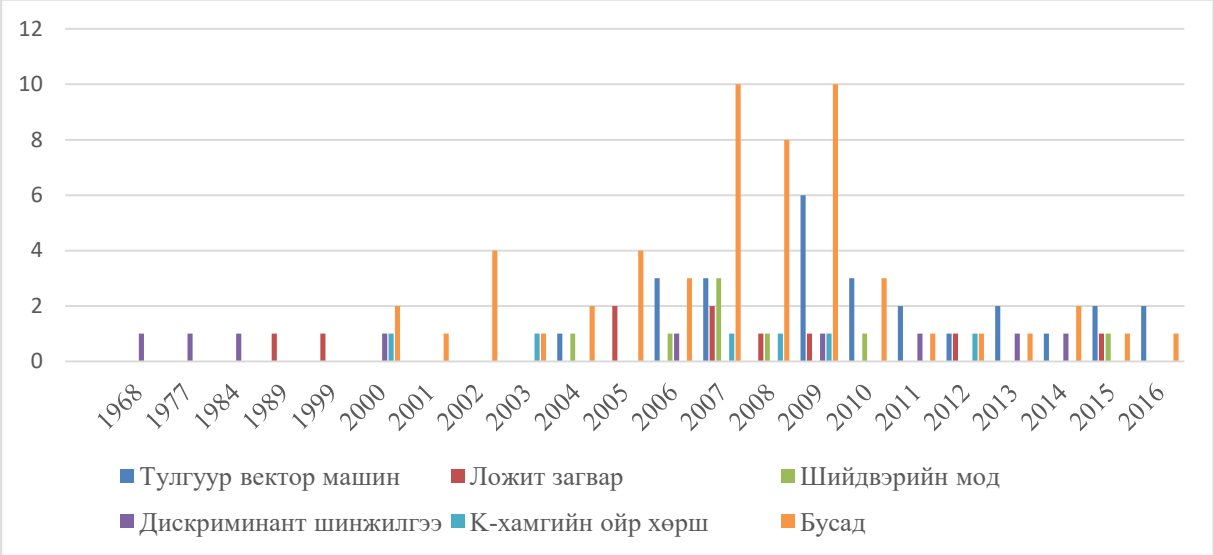


График 1: Зээлжих чадварыг боловсруулахад түгээмэл ашиглаж буй аргууд

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

3. Судалгаанд ашигласан түүвэр ба арга зүй

Бид олон улсад нэр хүнд бүхий сэтгүүлүүд болон хуралд 1968-аас 2017 оны хооронд нийтлэгдсэн 106 загварт зээлийн зэрэглэлийг таамаглах 39 төрлийн статистик аргуудыг ашигласнаас 16–д нь хэрэглээ болон таамаглах чадварт харьцуулсан судалгаа хийсний үр дүнд дөрвөн төрлийн загвар боловсруулж, практик ач холбогдолтой эсэхийг нь шалгаж үзэв. Бидний судалгаа нь дискриминант шинжилгээ, ложит, шийдвэрийн мод, K- хамгийн ойр хөршүүд аргуудад ашиглан боловсруулалт хийж, үр дүнг харьцуулав. Судалгааны боловсруулалт нийт 28 компаний 60 төрлийн тоон болон чанарын өгөгдөл ашигласнаас гадна судалгааны үндсэн тооцооллыг SPSS.23, NCSS.11, Ms.Excel.2013 программ дээр хийж гүйцэтгэсэн болно.

3.1 Дискриминант шинжилгээ (Discriminant analysis)

Дискриминантын шинжилгээ нь дотроо хэд хэдэн төрөлтэй бөгөөд голчлон хэрэглэгч нь шугаман дискриминант функц юм. Анх 1936 онд Фишер (Fisher, 1936) судалсан бөгөөд хувьсагчууд нь олон, олон бүлгүүдээс тогтох ба хоорондын зайг хамгийн бага байлгаж, 1968 онд дискриминант шинжилгээг Э.Альтман (Altman, 1968) судалгаанд ашиглаж ирсэн бөгөөд өнөөг хүртэл түгээмэл ашиглаж байгаа шилдэг аргуудын нэг юм. Энэ арга нь нэг хэмжээст, олон хэмжээст гэсэн 2 үндсэн төрөлтэй. Дискриминант шинжилгээний зорилго нь нэг буюу хэд хэдэн бие даасан хувьсагчууд нь нэг чанарын хувьсагчид хэрхэн нөлөөлөхийг илэрхийлдэг юм.

Таамаглал: бие даасан хувьсагч вариац ковариацын бүтэц хамааралтай хувьсагчийн бүлэг тус бүрийн дотор ижил төстэй байдаг.

MDA хэд хэдэн дэд зорилгууд байдаг

- Бүлгүүдийн тус бүрийн ялгааг судлах;
- Хэрхэн ангилах талаар нь туршиж ажиглах, нөлөөлөхгүй хувьсагчийг хасах
- Бүлгүүдийг ялгах хамгийн оновчтой аргыг тодорхойлох
- Учир шалтгаануудаар бүлгүүдэд ангилах
- Учир шалтгаанууд таамагласантай нийцтэй байгаа эсэхийг дүгнэх замаар тестлэх

Гол ойлголт, нэр томьёо дискриминант коэффициент, группийн төв, өөрийн утга, тухайн параметрийн багц тус бүрийн язгуур, хамаарал, Вилксийн ламбда, ангиллын матриц, хайрцаг-М, түүврийн хэмжээ зэрэг ойлголтуудыг дискриминант шинжилгээ нь өөртөө багтаасан байдаг.

Дискриминантын тэгшитгэл: F хамааралтай хувьсагчийн шугаман хослол нь далд хувьсагч байх бөгөөд X_1, X_2, ...X_p хамааралтай хувьсагчууд, **ε** нь алдааны нэр томьёо бол β_0 ,β_1,β_2 .....βp эдгээр нь дискриминант коэффициентууд байна.

$$F = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \beta p\, Xp + \varepsilon$$

3.2 Ложит загвар (Logit model)

Ложит загвар нь $Y_i=f(\beta, Xi)+u_i$ байдлаар тодорхойлогдох ба Y_i нь 0 эсвэл 1гэсэн утга авна. Өөрөөр хэлбэл тухайн зээл эрсдэлтэй, эсвэл эрсдэлгүй гэсэн утгыг илэрхийлнэ. Мөн $Y_i=1$ утга авах магадлал нь P_i, $Y_i=0$ утга авах магадлал нь *(1-*P_i*)* болно. Ложит загварын хувьд P_i магадлалын ложистик тархалтын хуульд захирагдана гэж үздэг ба ложит загварын тэгшитгэлийн тавил нь $P_i=E(_i\frac{Yi}{Xi})=\frac{1}{1+e^{-(\beta 0+\beta кXк,i)}}$ байна. Y_i нь хамааран хувьсагч, $X_{k,i}$ нь үл хамааран хувьсагч байна. Энд бид $Mi=(\beta 0+\beta кXк,i)$ гэж орлуулбал функц маань $P_i=E(_i\frac{Yi}{Xi})=\frac{1}{1+e^{-Mi}}$ болох ба үүнийг ложистик тархалтын функц гэнэ. Тус функцийн тэнцүүгийн тэмдгийн хоёр талыг сөрөг тэмдгээр үржүүлсний дараа нэгийг нэмбэл $1-Pi=1-\frac{1}{1+e^{-Mi}}=\frac{e^{-Mi}}{1+e^{-Mi}}$ болно. Тэнцүүгийн тэмдгийн хоёр талыг *Pi*-д хуваах пропорцын чанарыг ашиглавал $\frac{Pi}{1-Pi}=\frac{\frac{1}{1+e^{-Mi}}}{\frac{e^{-Mi}}{1+e^{-Mi}}}=\frac{1}{e^{-Mi}}=e^{Mi}$ болох бөгөөд хоёр талаас натурал логарифм авч эмхэтгэвэл $\ln(\frac{Pi}{1-Pi})=Mi=(\beta 0+\beta кXк,i)$ гарна.

Энэ нь ложит загварын хувьд параметр үнэлэх үндсэн тэгшитгэл байх болно. Ложит загвараар үнэлгээ хийхэд хамааран хувьсагч нь (0,1) утга авна гэж үзвэл $ln\frac{0}{1}$ эсвэл $ln\frac{0}{1}$ гэсэн тодорхойгүй байдалд хүрнэ. Тиймээс энэ хүндрэлээс гарахын тулд хамааралгүй хувьсагчийн утгын хувьд тодорхой бүлэглэл хийж бүлэг тус бүрд харгалзах *Pi* магадлалын үнэлгээг олно.

3.3 Шийдвэрийн мод (Decision Tree)

Таамаглалын загвар болох Шийдвэрийн мод нь алгоритмын нэг чухал хэлбэр юм. Шийдвэрийн модны арга нь дотроо Interactive Dichotomizer3 (ID3), Classfication and Regression Trees (CART), QUEST algorithm (QUEST), Chi-squared, Automatic Interaction Detector (CHAID), Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) зэрэг олон төрөлтэй бөгөөд бид дараах үнэлгээг хийсэн. Зээлийн зэрэглэлийн үнэлгээг боловсруулахад ашигладаг өөр нэг арга бол Шийдвэрийн мод юм. 1984 онд Бреймен анх санаачилсан ба Хенд, Хенлэе нар анх хэрэглээ талаас нь ашиглаж 1972 онд Дэвид Спаркс ангиллын модыг зээлийн зэрэглэл тогтооход параметр бус хувьсагчаар судалгаандаа илэрхийлсэн.. Шийдвэрийн мод нь 2 сонголттой ба цэг бүр дээр үндэслэн утга авна. Модны ангилал нь дараах Вүүдийн функцээр тодорхойлогдоно. $f:\{0,1\}^n\rightarrow\{0,1\}$ Оролтын асуулгын цуврал нь эцсийн үр дүнг илтгэнэ.

3.3 K-тэй хамгийн ойр хөршүүд(K- nearest neighbor)

KNN хамгийн ойр хөршүүд регрессийн арга нь хувьсагчуудын алгоритм тооцоолоход ашигладаг. К хамгийн ойр олон хувьсагчтай хөршүүдтэйгээ урвуу зайн жигнэсэн дунджаар тооцно. Богино хугацаанд ашиглагддаг параметр бус арга юм.

$s_n^2=\sum_{i=1}^{n}w_{ni}^2$ болон $t_n=n^{-2/d}\sum_{i=1}^{n}w_{ni}\{i^{1+2/d}-(i-1)^{1+2/d}\}$.

$w_{ni}^*=\frac{1}{k^*}\left[1+\frac{d}{2}-\frac{d}{2{k^*}^{2/d}}\{i^{1+2/d}-(i-1)^{1+2/d}\}\right]$ нь $i=1,2,\ldots,k^*$ болон

$w_{ni}^*=0$ нь $i=k^*+1,\ldots,n$.

хэлбэлзэл хамгийн ойр ойрших муж.

4. Зээлжих чадварыг таамаглах загварын боловсруулалт

4.1 Хамааран хувьсагч болон үл хамааран хувьсагчийн сонголт

Бидний судалгаанаас үзвэл 1930 – 2016 оны хооронд хийгдсэн зээлжих чадварын загваруудад 54 ялгаатай хувьсагчид ашиглагдсан байсан. Бид үл хамааран хувьсагч сонгохдоо эдгээр санхүүгийн үзүүлэлтүүдээс хамгийн өргөн хэрэглээтэй 40 өгөгдлийг ашигласан. Харин хамааран хувьсагчийн хувьд эрсдэлтэй болон эрсдэлгүй компанийн ангиллыг хийхдээ зээлийн хугацаа хэтрэлийн хоногт тулгуурлан үндсэн хоёр бүлэгт ангилав. Энэхүү шалгуурт зээлдэгчийн зээлжих чадварыг боловсруулахад ашиглах 28 өгөгдлийн 7 буюу 25 хувь нь эрсдэлгүй, $y_i=0$, 21 буюу 75 хувь нь $y_i=1$, эрсдэлтэй ангилалд багтааж байна.

Зээлдэгчийн зээлжих чадварын загваруудад түгээмэл ашиглаж байгаа 40 харьцаанаас (үл хамааран хувьсагчаас) зээлжих чадварт хүчтэй нөлөөлөх магадлалтай үл хамааран хувьсагчийг илрүүлэхийн тулд бид вариацын шинжилгээ (ANOVA) ашиглав. Судалгаанд ашигласан үл хамааран хувьсагчдыг хавсралт 1 – д тусгав. Жишээлбэл: Wilk's Lambda – ийн магадлал нь бүгд 5 хувиас бага гарсан тул эдгээр үзүүлэлт нь зээлдэгчийн зээлжих чадварт хүчтэй нөлөөлдөг байх магадлал өндөртэйг харуулж байна.

Хүснэгт 2: Вариацын шинжилгээ (ANOVA)

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
x9	0.889	3.242	1	26	0.083
x11	0.797	6.638	1	26	0.016
x 13	0.894	3.08	1	26	0.091
x21	0.889	3.25	1	26	0.083
x22	0.889	3.25	1	26	0.083
x23	0.9	2.902	1	26	0.1
x26	0.842	4.875	1	26	0.036

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Судалгааны явцад 40 үл хамааран хувьсагчаас хамгийн ихээр нөлөөлсөн 7 хувьсагчийг бүлгүүдийн хамаарлын тэгшитгэлийн шинжилгээгээр үнэлэхээр болсон. Учир нь ээгарим үзүүлэлтийн хувьд тооцоолох боломжгүй, хамааран хувьсагчийг сонгоход ашигласан учир үнэлгээнд сөрөг нөлөө үзүүлэх боломжтой зэрэг хэд хэдэн шалтгааны улмаас хассан. Иймд үлдсэн 7 хувьсагчийн бүлгүүдийн хамаарлын тэгшитгэлийн шинжилгээг SPSS.24 програмыг ашигласан үр дүнг хавсралт 2 – т оруулав.

4.2 Дискриминант шинжилгээний үр дүн

Хүснэгт 3: Групп дундын ковариац болон корреляц матриц

	Ковариацын матриц							Корреляцийн матриц						
	x9	**x11**	**x13**	**x21**	**x22**	**x23**	**x26**	**x9**	**x11**	**x13**	**x21**	**x22**	**x23**	**x26**
x9	.067	.107	-.052	.039	-.109	.017	-.001	1.000	.158	-.180	.220	-.165	.124	-.001
x11	.107	6.865	-.057	.277	1.040	.016	-3.124	.158	1.000	-.019	.155	.155	.012	-.292
x13	-.052	-.057	1.268	-.017	-.063	-.102	-.041	-.180	-.019	1.000	-.022	-.022	-.171	-.009
x21	.039	.277	-.017	.464	-.290	.204	0.000	.220	.155	-.022	1.000	-.167	.567	0.000
x22	-.109	1.040	-.063	-.290	6.526	-.128	2.624E-14	-.165	.155	-.022	-.167	1.000	-.094	.000
x23	.017	.016	-.102	.204	-.128	.279	.667	.124	.012	-.171	.567	-.094	1.000	.309
x26	-.001	-3.124	-.041	0.000	2.624E-14	.667	16.706	-.001	-.292	-.009	0.000	.000	.309	1.000

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Дискриминантын шинжилгээнд ашиглаж буй хүчин зүйлсийн групп тус бүрийн ач холбогдлын түвшинг шалгахад Вилксийн лямбда тестийг өргөн ашигладаг ба тус утга нь 0 – ээс 1 – ийн хооронд оршдог. Бидний үнэлгээнд Wilk's Lambda – ийн магадлал нь хувьд бүгд 5 хувиас бага гарсан тул эдгээр үзүүлэлтийг групп болгон ангилж үнэлгээ хийх нь статистик ач холбогдолтой байна.

Хүснэгт 4: Каноник дискриминант функцийн Эйгийн утга, Вилксийн лямбда

Fun ction	Eigen value	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation	Test of Function (s)	Wilk's Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	1.036[a]	100.0	100.0	.713	1	.491	15.997	7	.025

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Эйгийн утга буюу хувийн утга нь (eigenvalue) гол төлөв характеристик шалтгаан гэж нэрлэгддэг бөгөөд тус шинжүүр нь тухайн загвар дахь тайлбарлагдсан (explained) болон тайлбарлагдаагүй (unexplained) вариацийн (variation) дунд оршдог. Дискриминантын шинжилгээний хувьд ямар ч тохиолдолд цор ганц эйгийн утга байх бөгөөд статистик ач холбогдолтой загварын хувьд эйгийн утга нь

1–ээс их гардаг. Хүснэгт харвал каноник корреляцийн коэффициент нь r_c = 71.3 хувь (> 35% бол ач холбогдолтой), Вилксийн ламбдагийн магадлал нь p value = 0.025 (<0.05) гарсан. Иймд тус дискриминантын функц нь статистик ач холбогдол өндөртэй, маш сайн үнэлэгдсэн ба дараах хэлбэртэй гарч байна.

Z = - 6.405 + 1.359 * X9 + 0.198* X11 + 0.397 * X13 + 0.295 * X21 + 0.148 * X22 + 0.205 * X23 + 0.134 * X26

Дискриминантын шинжилгээ хийх үед зааглалтын цэгийг (cut off point) сонгохдоо дискриминантын функцийн хувьд хязгаарт оршдог. Энэхүү аргад тулгуурлан загвар боловсруулдаг судлаачид гол төлөв групп тус бүрийн төв цэгүүдийн дунджаар зааглалтын цэгийг тооцдог. Өөрөөр хэлбэл COP = E(centroid1 + centriod2) = E(E(Z_0) + E(Z_1)). Энд Z_0 болон Z_1 тус бүр эрсдэлтэй болон эрсдэлгүй компаниудын загварын утга байна. Тиймээс бидний боловсруулсан дискриминант функцийн төв цэгүүд нь тус бүр E(Z_0) = -1.699, E(Z_1) = 0.566 гарсан тул зааглалтын цэг нь COP = - 0.566 болно.

Төв цэг 1	Зааглалтын цэг	Төв цэг 2
-1.699	-0.566	0.566

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Ихэнх судлаачид зааглалтын цэгийг дээрх аргаар тооцдог хэдий ч групп тус бүрийн түүврийн хэмжээ, дундаж болон төв цэг хоорондын зай зэргээс шалтгаалан үр дүнд сөрөг нөлөө үзүүлэх эрсдэлтэй байх болно. Дискриминант функцийн ангиллын үр дүн эрсдэлгүй нь 85.7 % таамаглаж байгаа бол эрсдэлтэй харилцагчийг 95.2% ба ерөнхий таамаглал нь 92.9 байна.

Z		Таамагласан бүлэгийн гишүүдийн тоо		Нийт
		0	1	
Тоо	Эрсдэлгүй	6	1	7
	Эрсдэлтэй	1	20	21
Хувиар	Эрсдэлгүй	85.7	14.3	100.0
	Эрсдэлтэй	4.8	95.2	100.0

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

4.3 Ложит загварын үр дүн

Үнэлгээг хийхдээ Eviews 9.0 программ дахь бинар өргөтгөлтэй аргын нэг болох ложит загвараар үнэлэхдээ хамгийн их давтамж (max iteration)500, нийлэмж (convergence)нь 0.0001, оновчлолын алгоритм (optimization algorithm)нь байхаар хязгаарлалт хийв. Хамааран хувьсагч нь эрсдэлтэй харилцагчийн түүвэр (dep=0) 7, эрсдэлгүй харилцагчийн түүвэр (dep=1) 21, байх болно. Энэхүү үнэлгээ нь статистикийн хувьд ач холбогдол өндөр гарсан. Өөрөөр хэлбэл z статистикийн магадлал нь бүгд 5 хувиас бага байгаа нь сонгож авсан үл хамааран хувьсагчид нь хамааран хувьсагчид хүчтэй нөлөөлж байгааг харуулж байна. Үүнээс гадна хамгийн их үнэний хувь бүхий үнэлгээ нь Likelohood ratio = 2 ((II(m2) – II(m1)) = 75.86, түүний магадлал нь 5 хувиас бага, Акайк мэдээллийн шинжүүр 0.17, шварц мэдээллийн шинжүүр 0.218, Макфаддены R квадрат 0.54 гарсан зэргээс үзвэл тус үнэлгээ ач холбогдол өндөр байгааг харуулж байна. Энд байгаа e нь 2.718 бүхий Эйлерийн тогтмол тоо байна. Ингээд ложит загвараар үнэлсэн тэгшитгэл нв дараах хэлбэртэй гарав. Үүнд:

In Z/ 1 - Z = 8.506 + 1.209 * X9 + 3.03 * X26 - 0.844 * X11 + 0.024 * X22 буюу

$$Z = \frac{1}{1 + e - (8.506 + 1.209 * X9 + 3.03 * X26 - 0.844 * X11 + 0.024 * X22)}$$

Тэгшитгэл боловсруулсны дараах гол асуудлын нэг зааглалтын цэг (Cut off point) ямар үед эрсдэл ихтэй байгааг тодорхойлох асуудал юм. Ложит загвараар үнэлгээ хийсэн дийлэнх судлаачид зааглалтын цэгийг 0.5 байхаар сонгодог. Учир нь тус загвараар үнэлгээ хийх үед хамааран хувьсагч нь чанарын хувьсагч буюу 0 эсвэл 1 утга авахаас гадна загварын хүлээлтийн утга нь $0 < Z_i < 1$ хязгаарт орших тул түүний голч болох 0.5 – ыг авах нь зүйтэй гэж үздэг. Иймд зааглалтын цэг 0.5 үеийн үнэлгээ нь дараах байдалтай байна. Үүнд:

Хүснэгт 5: Зааглалтын цэг 0.5 үеийн хүлээгдэж буй таамаглал

Estimated Equation

	Dep = 0	Dep = 1	Total
P (Dep = 1) < = C	6	1	7
P (Dep = 1) > = C	1	20	21
Нийт	7	21	28
Эрсдэлгүй	85.7	14.3	100%
Эрсдэлтэй	4.8	95.2	100%

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Үүнээс үзвэл ложит загварын үнэн таамаглах ерөнхий чадвар (жигнэсэн дундаж) нь 92.9 хувь буюу таамаглах чадвар маш сайн байгааг харуулж байна. Тэр дундаа эрсдэлтэй харилцагчийг үнэн таамаглах чадвар 95.2 хувь гарлаа.

4.4 Шийдвэрийн мод

Таамаглалын загвар болох Шийдвэрийн мод нь алгоритмын нэг чухал хэлбэр юм. Шийдвэрийн модны арга нь дотроо Interactive Dichotomizer3 (ID3), Classfication and Regression Trees (CART), QUEST algorithm (QUEST), Chi-squared, Automatic Interaction Detector (CHAID), Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) зэрэг олон төрөлтэй бөгөөд бид дараах үнэлгээг хийсэн.

Хүснэгт 6: Шийдвэрийн мод аргын ангилалын үр дүн

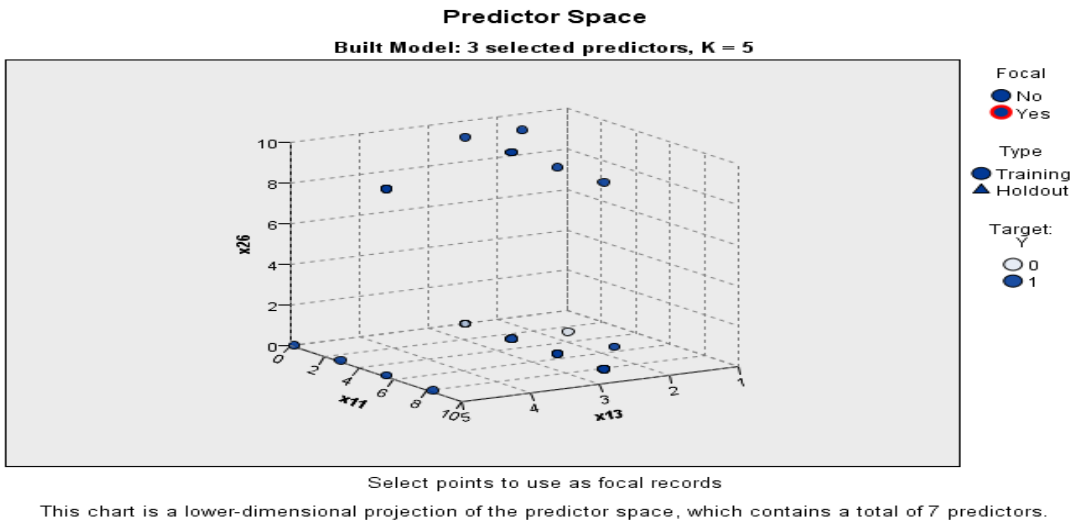
Z		**Таамагласан бүлгийн гишүүдийн тоо**		**Нийт**
		0	1	
Тоо	Эрсдэлгүй	0	7	7
	Эрсдэлтэй	0	21	21
Хувь	Эрсдэлгүй	0	100	100.0
	Эрсдэлтэй	0	75	75

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Тооцооллоос авч үзэхэд зээлжих зэрэглэлийг тайлбарлах ерөнхий чадвар нь 75 гарч байна.

4.5 К- хамгийн ойр хөрш

KNN хамгийн ойр хөршүүд регрессийн арга нь хувьсагчуудын алгоритм тооцоолоход ашигладаг. К хамгийн ойр олон хувьсагчтай хөршүүдтэйгээ урвуу зайн жигнэсэн дунджаар тооцно. Богино хугацаанд ашиглагддаг параметр бус арга юм.



Зураг 1: К-тэй хамгийн ойр хөрш аргын гурав ди (3D) зааглалтын график

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Хүснэгт 7: К-хамгийн ойр хөрш загварын ангиллын үр дүн

Z		Таамагласан бүлгийн гишүүдийн тоо		Нийт
		0	1	
Тоо	Эрсдэлгүй	7	0	7
	Эрсдэлтэй	2	19	21
Хувь	Эрсдэлгүй	100.0	14.3	100.0
	Эрсдэлтэй	4.8	90.5	100.0

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Тооцооллоос авч үзэхэд зээлжих зэрэглэлийг тайлбарлах ерөнхий чадвар нь 95.25 гарч байна.

Хүснэгт 8: Таамаглах ерөнхий чадварын харьцуулалт

Загвар	Дискриминант шинжилгээ	Ложит загвар	Шийдвэрийн мод	К-хамгийн ойр хөрш
Таамаглах ерөнхий чадвар	92.9	92.9	75	95.25

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Хүснэгт 9: Бусад судалгаатай хийсэн харьцуулалт

Загвар	Бидний судалгаа	Н. Крүүк	К. Кумар	Н. Абдуо	А. Керамити	Н. Крүүк
Дискриминант шинжилгээ	92.9	85.6	90.1	80.9	91.5	83.4
Ложит загвар	92.9	74	82.8	87	85.9	90.2
Шийдвэрийн мод	75	79	71.2	85.2	80.3	73.8
К-хамгийн ойр хөрш	95.25	81.9	89.5	92.8	93.4	80.9
Матемитик дундаж	89.01	80.1	83.4	86.5	87.8	82.1
Геометр дундаж	88.6	80.0	83.0	86.4	87.6	81.9

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Бидний хийсэн судалгаа нь бусад эрдэмтдийн ангиллын ерөнхий чадвартай харьцуулахад геометр дундаж нь хамгийн өндөр байгаа нь энэхүү судалгаа ач холбогдолтойг өндөр байгаа нь харуулж байна.

5. Судалгааны дүгнэлт болон санал зөвлөмж

Бид 60 төрлийн тоон болон чанарын үзүүлэлтээс хамгийн түгээмэл ашигладаг 40 үзүүлэлтийг сонгож авсан бөгөөд вариацын хамаарлын шинжилгээ хийж хамгийн хүчтэй нөлөөлж буй 7 хувьсагчаар зээлдэгчийн зээлжих чадварыг үнэлэх үзүүлэлтэд оруулсан.

Тоон буюу санхүүгийн үзүүлэлтүүдийн хувьд зээлийн эрсдлийн шинжилгээнд түгээмэл ашиглагддаг 12 харьцааг авсан боловч 3 харьцаа нь өөр хоорондоо өндөр корреляц хамааралтай байснаас гадна зээлийн эрсдэлд маш сул нөлөө үзүүлж байсан тул үнэлгээнээс хасагдсан. Үлдсэн 9 санхүүгийн харьцааны зээлийн эрсдэлд (зээлийн хугацаа хэтрэлт) үзүүлж буй нөлөөлөл харилцан адилгүй байсан тул харгалзах баллын оноог статистик шинжилгээ болон байвал зохих зохистой түвшинтэй нь уялдуулан ялгаатай баллын оноог өгсөн. Гэвч зээлийн эрсдэлд хамгийн их нөлөөлдөг 9 санхүүгийн харьцаанаас судалгаанд хамрагдсан зээлдэгчдийн зээлийн эрсдлийн хамаарах хамаарал маш бага буюу 6.6 хувь, тестлэх зорилготой 27 зээлдэгчийн санхүүгийн үзүүлэлт болон зээлийн эрсдлийн хоорондох хамаарал 15.5 хувь гарсан зэргээс үзвэл зээлийн эрсдэлд санхүүгийн хүчин зүйлсийн нөлөө чанарын хүчин зүйлстэй харьцуулбал маш сул байгааг харуулж байна. Энэ нь нэг талаас судалгаанд хамрагдсан санхүүгийн тайлангийн баталгаатай, үнэн зөв байдалтай холбоотой, нөгөө талаас дийлэнх зээлдэгчийн хувьд зээлийн хугацаа нь дуусаагүй, эцсийн үр дүн нь тодорхой болоогүй (зээл аваад удаагүй, зээлийн гэрээний хугацаа бүрэн дуусаагүй ч хугацаандаа төлж буй зээлдэгчийг хэвийн зээлдэгч гэж хүчээр үнэлсэн) байгаатай холбоотой юм.

Санал, зөвлөмж

- Тоон болон чанарын үзүүлэлтүүдийг цаашид жилд нэг удаа шинэчлэн тогтоож, ач холбогдол өндөртэй үзүүлэлтүүдийн харгалзах баллын оноог нэмэгдүүлэх, ач холбогдол нь буурч байгаа үзүүлэлтүүдийн баллын оноог бууруулах, эсвэл үнэлгээнээс хасах зэрэг арга хэмжээ авах хэрэгтэй байна.
- Дараа дараагийн судалгаандаа түүврийн хэмжээг нэмэгдүүлэх хэрэгтэй. Болж өгвөл зээл нь хаагдсан, үр дүн нь тодорхой зээлдэгчийг хамруулах хэрэгтэй.
- Салбарын эрсдэл, санхүү, асуулга болон чанарын үзүүлэлтүүдэд өгсөн багц баллын дүнг жил тутам шинэчлэх хэрэгтэй. Үүний тулд хэвийн бус зээлдэгчдийн хувьд дээрх 4 бүлэг үзүүлэлтүүдийн аль үзүүлэлт дээр илүү эрсдэл бий болгож байгааг тогтоосны үндсэн дээр харгалзах баллын үнэлгээг өөрчлөх ёстой.

Ашигласан материал:

1. Altman, E. I., 1968, "*Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*", Journal of Finance, 23(4), 589–609
2. Abbas. Keramati, Niloofar. Yousefi (2011). "*A proposed Classification of Data Mining Techniques in Credit Scoring*", Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Kuala Lumpur, Malaysia
3. Boyes, W. J., Hoffman, D. L., & Low, S. A. (1989). "*An econometric analysis of the bank credit scoring problem"*, Journal of Econometrics, 40(1), 3-14.
4. Breiman, L., Friedman, J., Olshen, R., & Stone, C. (1984). "*Classification and regression trees*", Wadsworth.
5. Cox, D.R., Snell, E.J., 1989. "*Analysis of Binary Data"*, Chapman & Hall, London
6. Davis, R. H., Edelman, G. B., & Gammerman, A. J. (1992). "*Machine learning algorithms for credit card app".*
7. Hosmer, D.W., Lemeshow, S., 1989. "*Applied Logistic Regression"*, Wiley, New York.
8. Hand, D. J., & Vinciotti, V. (2003). "*Choosing k for two-class nearest neighbour classifiers with unbalanced classes*", Pattern Recognition Letters, 24, 1555–1562.
9. Henley, W. E. (1995). "*Statistical aspects of credit scoring*", PhD dissertation, The Open University, Milton Keynes, UK.
10. Henley, W. E., & Hand, D. J. (1996). "*A k-nearest neighbour classifier for assessing consumer risk",* Statistician, 44, 77–95.
11. Hassan Sabzevari, Mehdi Soleymani and Eaman Noorbakhsh. (2008). "*Credit scoring with data mining techniques"*
12. Islam, M. J., Wu, Q. M. J., Ahmadi, M., & Sid-ahmed, M. A. (2007). "*Investigating the performance of na Bayes classifiers and k-nearest neighbor classifiers*", In International conference on convergence information technology, November 21–23, 2007 (pp. 1541–1546)
13. Lee, G., Sung, T.K., Chang, N., 1999. "*Dynamics of modeling in data mining: interpretive approach to bankruptcy prediction*", J. Manage. Inform. Systems 16, 63–85.
14. Martell, T.F., Fitts, R.L., 1981. "*A quadratic discriminant analysis of bank credit card user characteristics*", J. Econ. Bus. 33, 153–159
15. M. B. Yobas, J. N. Crook, O. Ross (2000). "*Credit scoring using neural and evolutionary techniques*", IMA Journal of Mathematics Applied in Business and Industry, 11, 111 – 125
16. Shin-Chen. Huang, Min-Yuh Day. (2013). "*A comparative study of data mining techniques for credit scoring in banking. Information Reuse and Integration (IRI)"*, 2013 IEEE 14th International Conference on
17. Zhang, Q., Wei, X. And Xu, J., 2003. "*Global exponential stability of Hopfield neural networks with continuously distributed delays*", Physics Letters A, 315 (6), pp

ХҮНСНИЙ НОГООНЫ НИЙЛҮҮЛЭЛТИЙН СҮЛЖЭЭГ ОНОВЧЛОХ БОЛОМЖ

О.Сугарцэцэг, Б.Хонгорзул

ШУТИС, Бизнесийн удирдлага хүмүүнлэгийн сургууль
E-mail: Suugii846@gmail.com, Glamour_hongoroo@yahoo.com,

Хураангуй:

ХАА-н салбар нь хүн амыг хүнсний бүтээгдэхүүнээр, аж үйлдвэрийг түүхий эдээр хангадаг, үйлдвэрлэл бага, биологийн хүчин зүйлсийн нөлөө болон цаг уурын эрсдэл дунд явагддагаараа бусад салбараас онцлог шинжтэй юм. Хүнсний ногооны үйлдвэрлэл болон экспортын хэмжээ өссөөр байгаа ч импортын хүнсний ногооны хувьд тээврийн зардал, гааль, бусад татвар олон шат дамжлагаар хэрэглэгчдийн гарт хүрдэг ч дотоодын төмс, хүнсний ногооны үнээс хямд байдаг. Хүнсний хэрэглээнд өндөр хувийн жин эзэлдэг төмс, хүнсний ногоог импортоор оруулж хэрэглэх нь цаашлаад үндэсний аюулгүй байдалтай шууд холбоотой юм. Сүүлийн жилүүдэд төр засгаас газар тариалан эрхлэгчдийг дэмжиж байгаа ч гэсэн импортоор орж ирэх хүнсний ногооны хэмжээ төдийлөн буурахгүй байна. Импортын төмс, хүнсний ногоо нь дотоодын бүтээгдэхүүнээс хямд боловч химийн гаралтай бордоогоор богино хугацаанд ургуулдаг болохоор хүний биед муугаар нөлөөлдөг нь эрдэмтдийн судалгаагаар нотлогдоод байна. Иймд хүнсний ногооны импортыг бууруулах шаардлага зүй ёсоор тулгарч байгаа юм. Монгол улсын тариалан эрхлэгчдийн дийлэнх хувийг өрхийн аж ахуй эрхлэгчид эзэлж байна. Тиймээс цаашдаа улс орны хөгжлийн түлхүүр болсон жижиг дунд үйлдвэрлэгчдийг дэмжих замаар тариаланч өрхийн хүнсний ногооны нийлүүлэлтийн хэлхээг судалж, дотоодын хэрэглээгээ бүрэн дүүрэн хангах боломжийг бий болгож, импортыг бууруулах боломжтой юм.

Түлхүүр үг: *Нийлүүлэлтийн хэлхээний удирдлага, үндэсний үйлдвэрлэл, худалдааны нэгдсэн сүлжээ, импорт, агуулах*

Удиртгал

Нийлүүлэлтийн хэлхээ гэдэг нь түүхий эд бэлтгэн нийлүүлэгчээс үйлдвэрүүд болон бөөний төвүүдийг дамжин эцсийн хэрэглэгчид очиж байгаа материал, мэдээлэл, үйлчилгээний урсгал юм. Энэ нь эцсийн бүтээгдэхүүн эсвэл үйлчилгээг хэрэглэгчдэд хүргэх үйл ажиллагааны сүлжээ болно. Энд худалдах, төлбөрийн урсгал, материал боловсруулалт, үйлдвэрлэлийн төлөвлөлт ба хяналт, логистик болон хадгалалт, техник тоног төхөөрөмжийн хяналт хуваарилалт болон хүргэлт зэрэг олон үйл ажиллагааг агуулдаг.[1] Манай орны газар тариалангийн салбарын үүсэл хөгжлийн түүх тийм хуучин биш боловч өрнөлт, уналт, сэргэлтийн хэд, хэдэн үеийг туулаад байна. Монгол улс 1990 оноос өмнө жилд ойролцоогоор 840.0 мян.тн үр тариа, 145.0 мянган тн төмс, 55.0 мян.тн хүнсний ногоо, 500-700 мянган тн малын тэжээл хураан авч, дотоодын хэрэгцээгээ бүрэн хангаад цаг уур тааламжтай жилүүдэд илүүдэл үр тариа, төмс, хүнсний ногоо, малын тэжээлийг экспортлодог байсан.

1989 онд Монгол улс үр тариа экспортлогч орон байсан бол 2000 онд хүн амын хэрэгцээт гурилын 70 хувийг импортлогч, харин өнөөдөр 2016 оны 7 дугаар сарын 1-ний байдлаар 499.9 мян.га талбайд тариалалт хийснээс үр тариа 378.1 мян.га-д, төмс 14.4 мян.га-д, хүнсний ногоо 8.2 мян.га-д, тэжээлийн ургамал 28.1 мян.га-д тариалснаар хүнсний ногооны хэрэгцээний 60 орчим хувийг дотоодын үйлдвэрлэлээр хангаж байна.

Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн уналтанд орсон шалтгаан:

- Санхүүгийн дутагдал
- Технологийн горим, ургац нэмэгдүүлэх арга хэмжээ орхигдсон
- Элит ба сортын үр үйлдвэрлэл зогссон
- Байгаль цаг уурын эрсдэл

[1] Б. Асралт, С. Ариунбаяр, Д. Ганбат, Логистик менежмент II, Уб., 2012

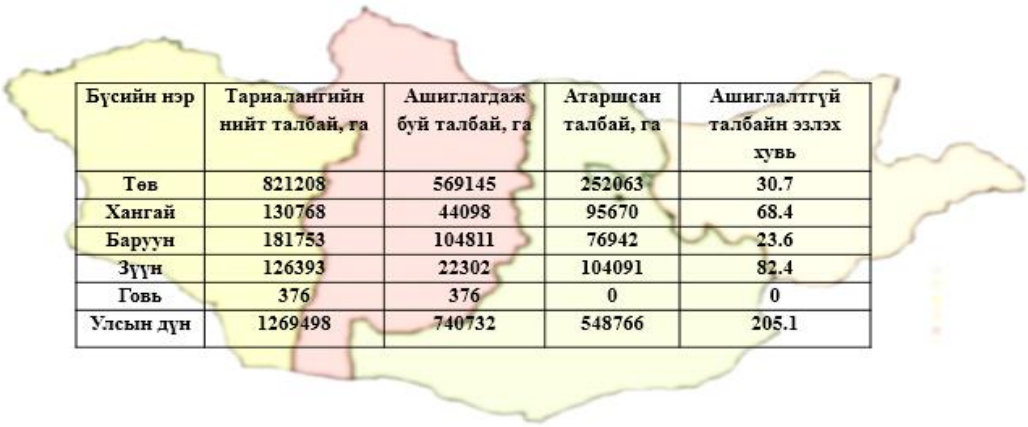
- Техник хуучирсан
- Аж ахуйн удирдлагуудын чадвар дутмаг байдал

Тиймээс эхний ээлжинд дотоодын хэрэгцээгээ бүрэн хангаж улмаар экспортлогч улс болохын тулд төмс, хүнсний ногооны нийлүүлэлтийн хэлхээг судалж, олон улсын туршлагад тулгуурлан, оновчлох нь нэн тэргүүний зорилт юм. Ингэснээр үндэсний үйлдвэрлэгч ААН болон өрхийн аж ахуй эрхлэлтийг дэмжих нөхцөл боломж бүрдэнэ.

Үндсэн хэсэг

Хүнсний ногооны зах зээлийн өнөөгийн төлөв байдал. Манай улсын хувьд сүүлийн жилүүдэд газар тариалангийн салбар эрчимтэй хөгжиж байгаа хэдий ч дотоодын хэрэглээгээ бүрэн дүүрэн хангаж чадахгүй байгаа билээ.

Зураг 1. Тариалангын эдэлбэр газрын ашиглалт

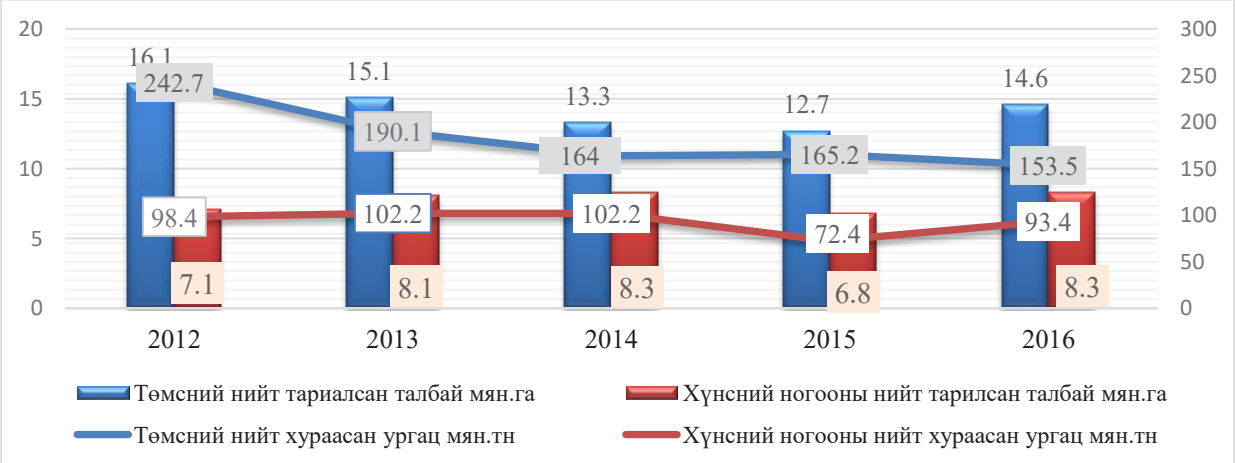


Бүсийн нэр	Тариалангийн нийт талбай, га	Ашиглагдаж буй талбай, га	Атаршсан талбай, га	Ашиглалтгүй талбайн эзлэх хувь
Төв	821208	569145	252063	30.7
Хангай	130768	44098	95670	68.4
Баруун	181753	104811	76942	23.6
Зүүн	126393	22302	104091	82.4
Говь	376	376	0	0
Улсын дүн	1269498	740732	548766	205.1

Эх сурвалж: ХХААЯ-ны мэдээллийн сайт

Тариалалтын эдэлбэр газрын хувьд манай улсын төвийн болон баруун аймгуудын бүс газарт газар тариалан илүүтэйгээр хөгжсөн байдаг.

Зураг 2. Монгол улсын хураасан ургац мян.тн



Эх сурвалж: www.1212.mn

Судалгаанаас харахад сүүлийн жилүүдэд төмсний ургац хураалт 2012 онтой харьцуулахад 63%-иар буурсан ч хүнсний ногооны хувьд харьцангуй тогтвортой байна. Мөн төмс, хүнсний ногооны нийт

тариалсан талбайн ургацыг 100% хурааж чадахгүй байгаа нь байгаль цаг уурын эрс тэс уур амьсгал болон агуулах зоорийн хүрэлцээ бага байгаатай холбоотой юм.

Орхон, Булган, Төв, Сэлэнгэ, Дархан-Уул зэрэг аймгууд нийт төмс, хүнсний ногооны 70 орчим хувийг дангаар хангаж байна. Дэлгэрэнгүйг /Хавсралт 1/-ээс харна уу.

Зураг 3. Экспорт болон импортын харьцуулсан судалгаа



Эх сурвалж: www.1212.mn

Хүн амын нийт хүнсний ногооны хэрэгцээг дан ганц дотоодын үйлдвэрлэлээр хангаж чадахгүй байгаа бөгөөд нийт хэрэглээний 40 орчим хувийг импортын хүнсний ногоогоор хангаж байна. Тиймээс импортын тоо хэмжээг бууруулахын тулд дотоодын хэрэгцээгээ 100% хангах шаардлагатай.

Одоогийн байдлаар Монгол улсын хүн амын өсөлтийг тооцсон 3 хувилбар байгаагийн дээр, газар тариаланг бүсчлэн хөгжүүлэх үзэл баримтлалд боловсруулсан тооцоотой нийлээд 4 хувилбар болоод байгааг дараах хүснэгтээр харьцуулан үзүүлэв.

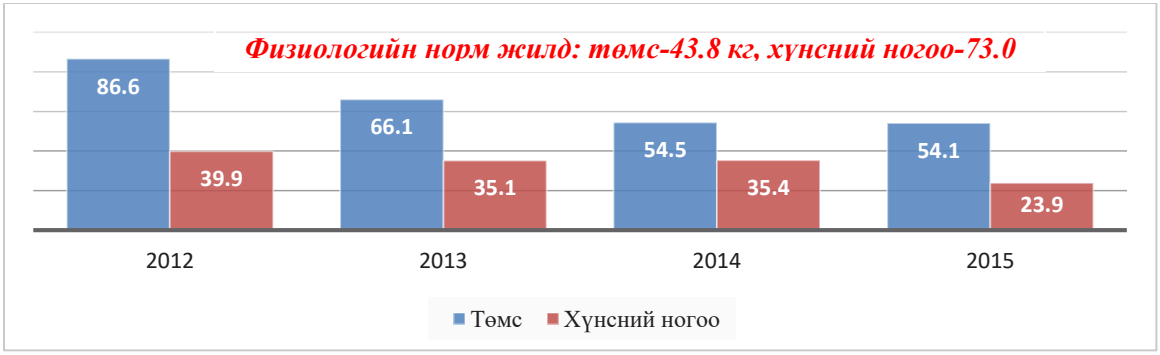
Хүснэгт 1. Монгол улсын хүн амын өсөлтийн прогноз, мянган хүнээр

Он	Хүн ам зүй, сургалт судалгааны төв	Үндэсний статистикийн газар	Тогтвортой хөгжлийн хөтөлбөр	Газар тариаланг бүсчлэн хөгжүүлэх төслийн тооцоогоор
1997	2387.0	2387.0	2387.0	2387.0
1999	2440.2	2595.7	2716.2	2472.4
2004	2667.6	2813.5	3131.4	2744.2
2009	2916.3	3042.0	3525.3	2991.9
2014	3188.0	3261.2	3876.7	3280.2
2019	3485.7	3482.2	4135.0	3561.2

Эх сурвалж: ЭМНХЯ-аас гаргасан судалгаа

2020 онд Монгол улсын хүн ам одоогийнхоос 16 хувь өсч, ойролцоогоор 3.66 саяд хүрэх төлөвтэй байна.

Зураг 4. Монгол улсын нэг хүнд ногдох төмс, хүнсний ногооны жилийн хэмжээ/кг

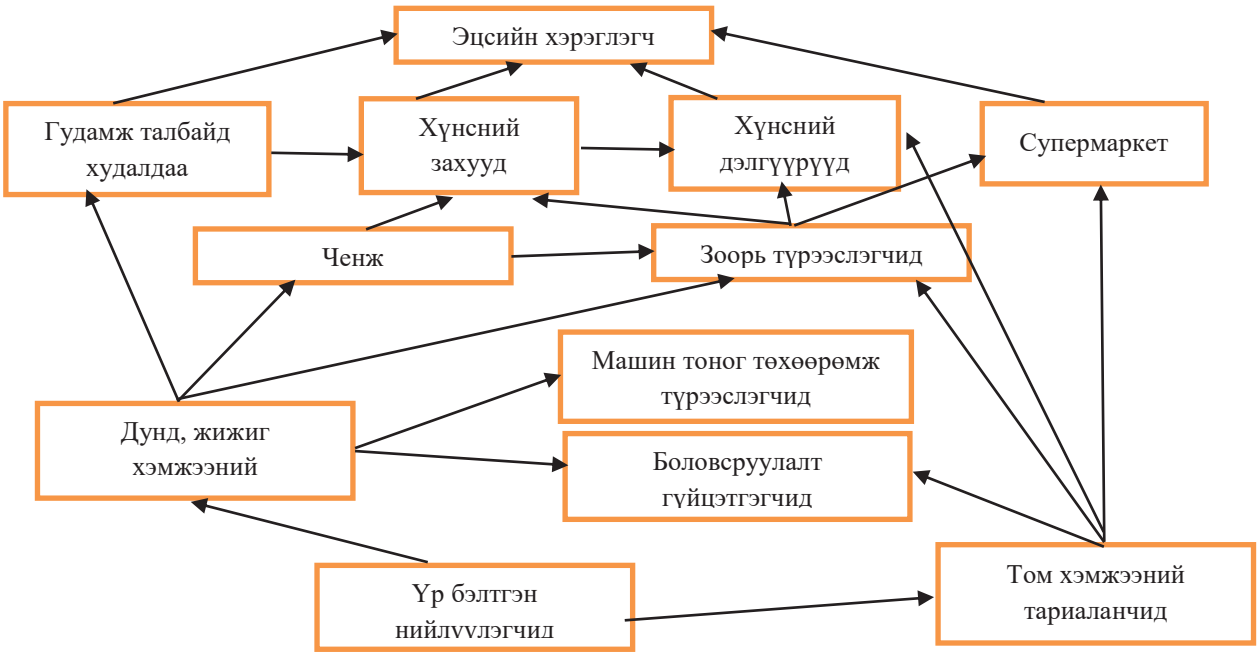


Монгол улсын хувьд нэг хүнд ногдох төмсний хэрэглээг хангаж чадаж байгаа хэдий ч нэг хүнд ногдох хүнсний ногооны дөнгөж 32.7 %-ийг хангаж байна.

Төмс, хүнсний ногооны нийлүүлэлтийн өнөөгийн байдал

Манай орны хүн амын өсөлтийг дагаад төмс, хүнсний ногооны хэрэгцээ нэмэгдсээр байгаа ч газар тариалан тэр дундаа төмс, хүнсний ногооны тариалалт сүүлийн жилүүдэд буурсан үзүүлэлттэй байна. Төмс хүнсний ногооны нийлүүлэлтийн хэлхээний удирдлагын загварыг дараах байдлаар гаргалаа.

Зураг 5. Монгол улсын төмс, хүнсний ногооны нийлүүлэлтийн хэлхээн дэх материалын урсгал



Ургац газар тариалан эрхлэгчдээс эцсийн хэрэглэгч хүртэл маш олон шат дамжлагыг дамжиж байна. Үүний нөлөөгөөр хүнсний ногооны үнэ ханш тогтворгүй болж эцсийн хэрэглэгчид өндөр үнээр худалдан авах шаардлагатай болж байна.

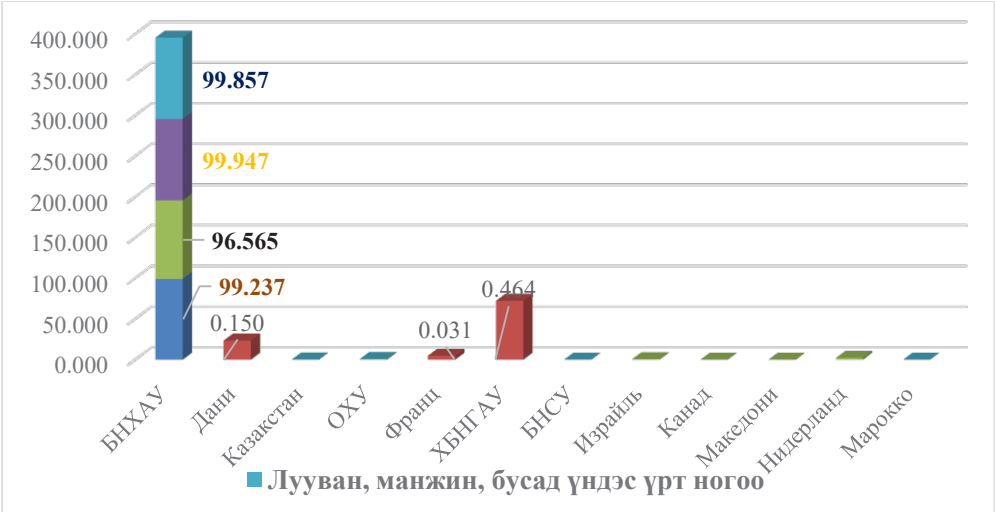
Хүнсний ногооны үйлдвэрлэгч: Монгол улсын тариалан эрхлэгчдийн 2.1% нь том, дунд ААН байгууллага, харин 97.9% нь өрхийн болон жижиг аж ахуй эрхлэгчид эзэлж байна. Дэлгэрэнгүйг /Хавсралт 2/-оос харна уу.

Зураг 6. ААН байгууллага болон өрхийн хураасан ургацын харьцуулсан судалгаа /Хавсралт 3/



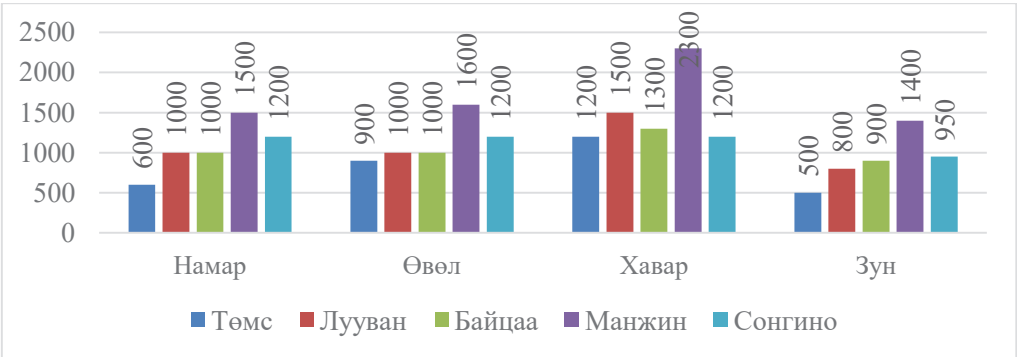
Хүнсний ногооны хангамж. Импортоор орж ирж буй хүнсний ногооны 97-98 %-ийг БНХАУ эзэлж байгаа нь ганц улсаас хараат байдалтай байгааг илтгэж байна. Энэ нь цаашлаад хүнсний аюулгүй байдалд нөлөөлөх эрсдэлтэйг харуулж байна. Дэлгэрэнгүйг /Хавсралт 3/-аас харна уу.

Зураг 7. Импортоор орж ирж буй хүнсний ногоо /Орноор.кг/



Зун, намрын улиралд хүнсний ногооны нийлүүлэлт зах зээл дээр элбэг байдгаас худалдаалагдах үнэ хавар, өвлийн улиралтай харьцуулахад хямд байна.

Зураг 8. Томоохон хүнсний захуудаар худалдаалагдаж буй төмс, хүнсний ногооны дундаж үнэ /улирлаар/



Улсын хэмжээнд ашиглагдаж байгаа хүнсний зооpиуд нь хураан авсан нийт ургацын 70 хүрэхгүй хувьтай тэнцэж байгаа нь хавар, өвлийн улиралд хүнсний ногооны хангамж багасаж улмаар үнэ өсөх шалтгаан болсон байна. Түүнчлэн тариаланчдаас төмс, хүнсний ногоо Улаанбаатар хот хүртэл маш олон зуучдаар дамжин ирж байгаа нь анхны өртгийг хэд дахин нэмэгдүүлж байна.

Төмс, хүнсний ногооны хувьд худалдаалах байршил болон улирлаас шалтгаалан үнийн хувьд харилцан адилгүй байна.

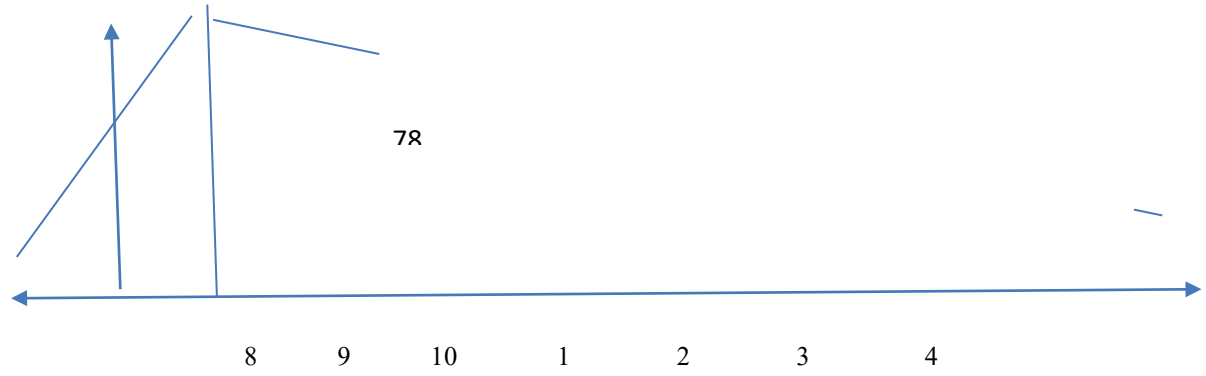
Хүснэгт 2. Хүнсний ногооны үйлдвэрлэлд үзүүлсэн дэмжлэг /Улсын төсвийн хөрөнгө оруулалт сая. төг/

№	Зориулалт	2012	2013	2014	2015	Нийт
1	Ногооны үр	48.0	146.0	146.0	80.0	420.0
2	Гар үрлэгч	30.0	-	-	-	30.0
3	Нийлэг хальс	50.0	-	-	-	50.0
4	Бордоо	30.0	-	-	-	30.0
5	Төсөл	150.0	200.0	-	-	350.0
6	Үр үйлдвэрлэл	106.0	-	-	-	106.0
7	Бороожуулагч	80.0	-	-	-	80.0
8	Үзэсгэлэн	20.0	20.0	30.0	20.0	90.0
	Дүн	328.0	552.0	176.0	100.0	1156.0

Манай улсын хувьд 2012-2016 онуудад хүнсний ногооны үйлдвэрлэлд үзүүлсэн дэмжлэг жил ирэх тусам бууржээ. Үүнийг дагаад бараа бүтээгдэхүүний экспорт болон ногоо хураалт багассан байна. Тиймээс улс орны хөгжлийн түлхүүр болсон жижиг дунд үйлдвэрлэл эрхлэгчид болон ХАА-н салбарт төрийн бодлого зохицуулалт, туслалцаа юун түрүүнд хэрэгтэй харуулж байна. /хүснэгт 2./

Төмс, хүнсний ногооны нөөцийн удирдлага. Монголчууд намар 9 сараас эхлэн нийт хэрэгцээтэй хүнсний ногоогоо нөөцөлж 8-9 сарын хугацаанд хадгалдаг.

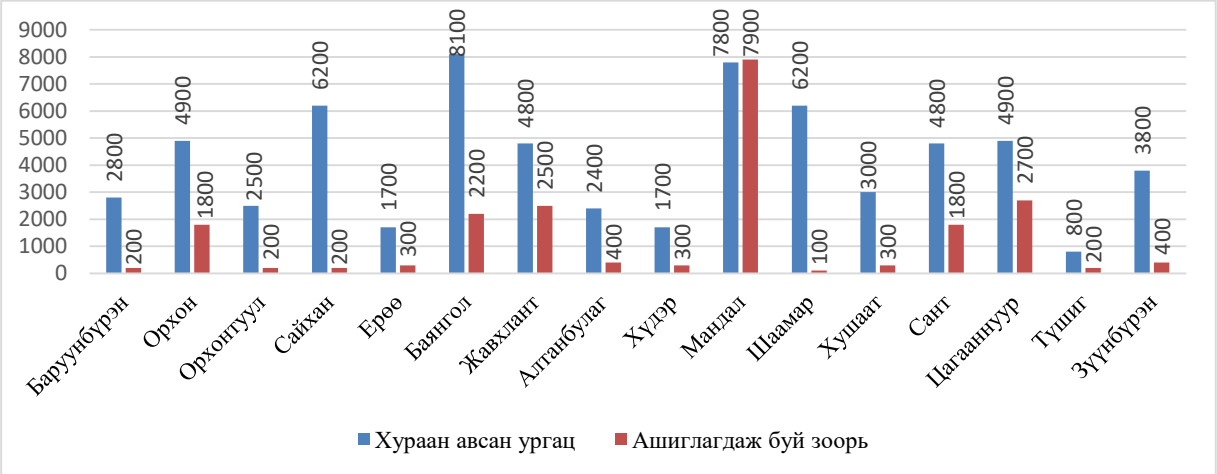
Үйлдвэрлэл 160000-180000 тн



Зураг 9. Төмсний нөөцийн удирдлага

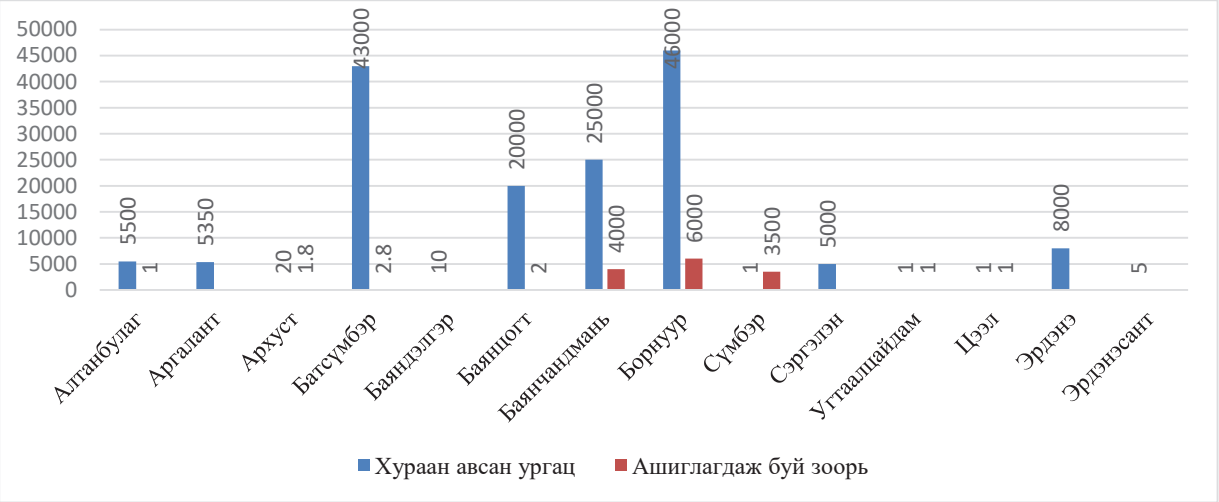
Төмс, хүнсний ногооны хадгалалт: Улсын хэмжээнд 2016 оны эцэст 197,5 мянган тонн багтаамжтай 3700 гаруй зоорь ашиглаж байна. 2016 онд төмс 153,5 мянган тонн, хүнсний ногоо 93,4тн-ыг тус тус хураан авсан. Ингэснээр төмсний дотоодын нийт хэрэгцээг бүрэн, хүнсний ногоогоор 55 хувь хангадаг. Төмс, хүнсний ногооны ургацыг зоорийн багтаамжтай харьцуулахад хадгалах хүчин чадлын хангамж 2016 оны байдлаар 60%-тай байна. Хүнсний ногоогоор дотоодын хэрэгцээгээ бүрэн хангахад зоорийн багтаамжийг 250,0–иас доошгүй мянган тоннд хүргэх шаардлагатай. Улсын хэмжээнд хамгийн их төмс, хүнсний ногоо хураан авдаг бүс нутаг болон Улаанбаатар хотын агуулах зоорь, түүний хүрэлцээний судалгааг хийлээ.

Зураг 10. Сэлэнгэ аймгийн төмс, хүнсний ногооны хураан авалт болон хадгалалт



Сэлэнгэ аймгийн 16 сумын хүнсний ногооны агуулах/зоорийн багтаамжийг судалж үзэхэд аймгийн хэмжээнд 34748 тн хүнсний ногоо, 53855 тн төмс хурааж авснаас 23956тн (27%) төмс хүнсний ногоо хадгалах багтаамжтай байна.

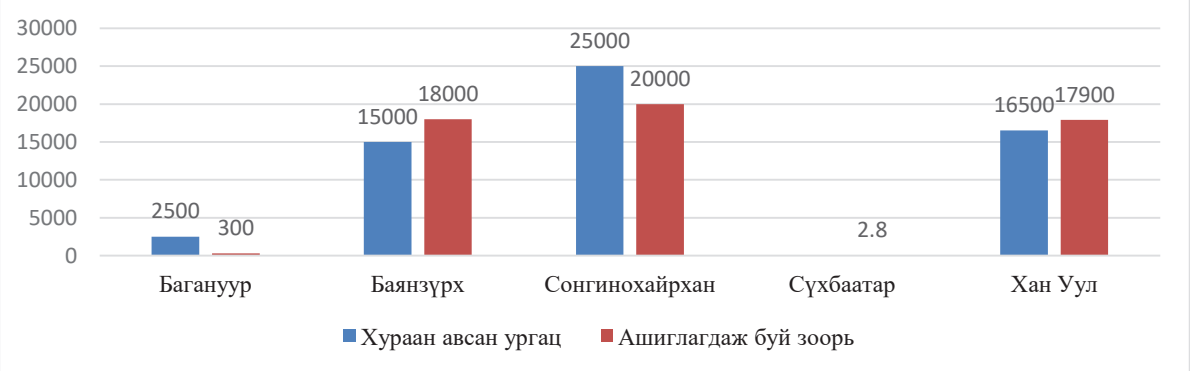
Зураг 11. Төв аймгийн төмс, хүнсний ногооны хураан авалт болон хадгалалт



Төв аймгийн хувьд нийт 12646 тн хүнсний ногоо, 63739 тн төмс хураан авснаас 14546,7 тн (19.04%) хүнсний ногоо хадгалах зоорьтой.

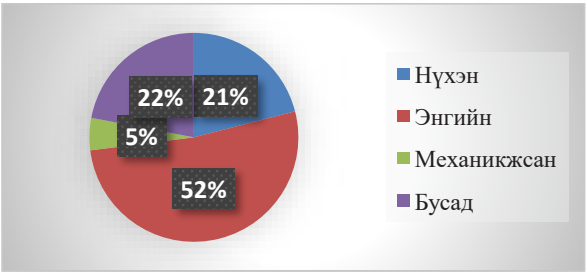
Дээрх зургаас харахад манай улсын хэмжээнд дотоодын хүнсний ногооны 60 орчим хувийн хэрэгцээг хангах төмс, хүнсний ногоо тариалж байгаа хэдий ч эдгээрийг хадгалах хангалттай агуулах зоорь байхгүй байна.

Зураг 12. Улаанбаатар хотын хүнсний ногооны хураан авалт болон хадгалалт



Нийслэлийн хэмжээнд 2014 оны байдлаар 32387 тн багтаамжтай 93 агуулах, зоорь ашиглагдаж байна. Агуулахын нийт багтаамжийг хүн амын нийт нийт хэрэглээтэй харьцуулж үзэхэд /82048,8 тн/ дөнгөж 38 %-тай байгаа нь нийслэлийн хэмжээнд төмс, хүнсний ногооны агуулах дутагдалтай байгааг харуулж байна. Дэлгэрэнгүйг /Хавсралт 4/-өөс харна уу.

Зураг 13. Улаанбаатар хот дахь хүнсний ногооны агуулах /хэлбэрээр/



Томоохон хэмжээний 4 агуулах, жижиг хэмжээний буюу бөөнөөр нь худалдаалдаг 89 агуулах (зоорь) байгаагаас нүхэн агуулах (зоорь) 20, энгийн агуулах 48, механикжсан 5, бусад агуулах 20 ширхэг байна.

Монгол улсын төмс хүнсний ногооны нийлүүлэлтийн хэлхээг оновчлох боломжууд

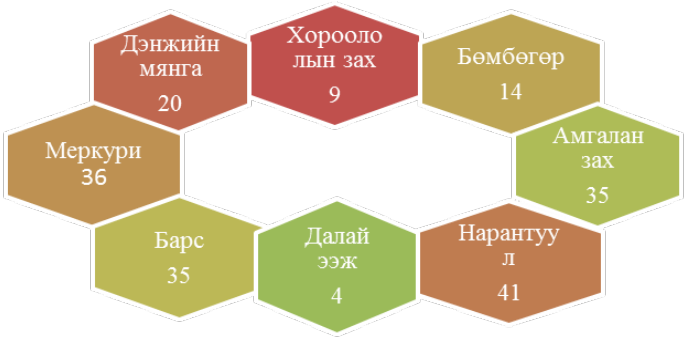
Манай улсын хувьд эхний ээлжинд улс орны хөгжлийн түлхүүр болсон жижиг дунд бизнес эрхлэгчид болох өрхийн газар тариалан эрхлэгчдийг дэмжих замаар дотоодын хэрэгцээгээ 100% хангахын тулд нийлүүлэлтийн хэлхээг оновчлох зайлшгүй шаардлагатай. Төмс, хүнсний ногооны салбарын хөгжилд дараах асуудлууд маш сөргөөр нөлөөлж байна.

Зураг 14. Монгол улсын хүнсний ногооны салбарт тулгарч буй асуудлууд



Захууд ерөнхийдөө жижиглэн худалдааны хэлбэрээр нээлттэй худалдаа эрхэлдэг бөгөөд үүнээс Барс зах төмс, хүнсний ногоо, жимс жимсгэний төрөлжсөн бөөний худалдаагаар онцлог юм.

Зураг 15. Борлуулагчдын тоо хэмжээ хүний тоогоор



Хүнсний ногоо борлуулагчдыг тоо хэмжээгээр авч үзэхэд Улаанбаатар хотын 8 томоохон захад нийт 194 хүн ажиллаж байна.

Хүснэгт 3. Улаанбаатар хотын захууд дээр нэг өдөрт борлуулагдаж байгаа хүнсний ногоо

¹	Хүнсний ногоо	Дэнжийн мянга	Хорооллын зах	Бөмбөгөр	Меркури	Барс	Далай ээж	Нарантуул
1	Төмс	1тн	30кг	100кг	20кг	60кг	40-50кг	80-130кг
2	Байцаа	500кг	10кг	30кг	8кг	20кг	20кг	50кг
3	Лууван	200кг	8кг	25кг	10кг	15кг	20кг	30кг
4	Сонгино	200кг	10кг	20кг	8кг	1000 кг	10кг	60кг
5	Чинжүү		5кг	5кг	3кг			
6	Өргөст хэмх		5кг	5кг	3.5кг			
7	Помидор		4-5кг	5кг	3кг			
8	Манжин			10кг		10кг	10кг	10кг
Нийт		1.9 тн	73кг	200кг	55.5кг	205 кг	110 кг	280кг

Улаанбаатар хотын захуудад нэг өдөрт борлуулагдаж байгаа хүнсний ногоог харахад төмс, байцай, сонгино зэрэг ногоог хүмүүс худалдан авах нь их байна. Харин борлуулалтын гол цэг нь Дэнжийн мянга болон Бөмбөгөр худалдааны төвүүд байна.

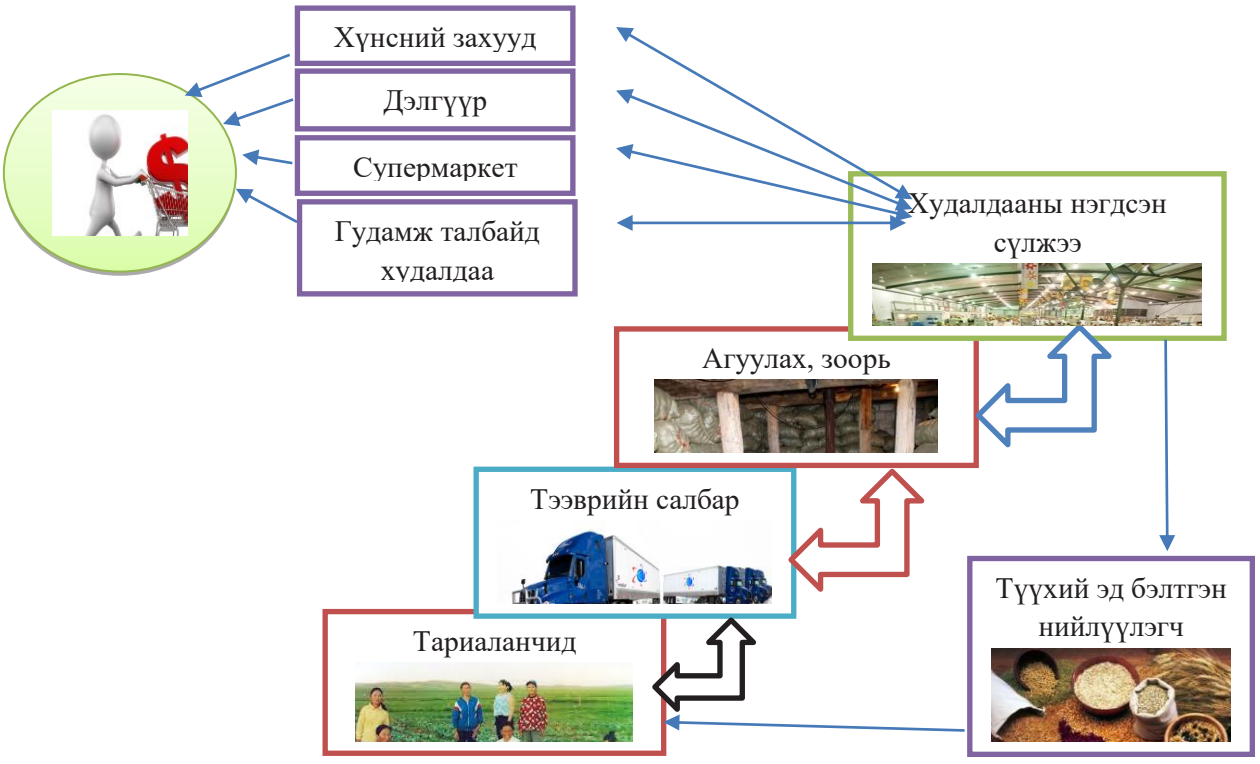
Төмс, хүнсний ногооны үнэ: Улаанбаатар хотын нийт худалдааны төв, хүнсний зах, дэлгүүрүүдээр худалдаалагдаж буй хүнсний ногооны үнийг дараах хүснэгтээр харуулав

Хүснэгт 4. Хүнсний ногооны үнийн судалгаа, төг. /2016 оны 4 сарын байдлаар/

№	Барааны нэр	Хэмжих нэгж	Баянзүрх зах	Сансар супер маркет	Хүчит шонхор зах	Бөмбөгөр хт	Барс хт	Таван эрдэнэ зах	Хар хорин зах	Номин супер маркет	Макс супер маркет	Оргил супер маркет	Миний сүлжээ дэлгүүр
1	Төмс, монгол	кг	800	1000	600	800	600	900	600	999	800	1100	1100
2	Лууван, монгол	кг	800	900	800	1000	800	1000	800	1050	1050	1000	1100
3	Байцаа, монгол	кг	800	900	800	1000	800	1000	800	869	800	1200	1000
4	Манжин, монгол	кг	1000	1500	1000	1200	1000	1500	1000	1149	1600		1150
5	Сонгино, бөөрөнхий импортын кг	кг	1500	1050	1000	1300	1000	1500	1100	1199	1450	1500	1100
6	Өргөст хэмх	кг	3500	4800	4300	4200	4000	4200	4000	4500	4500	4500	4500
7	Улаан лооль/ үрлэн	кг	4000	5200	4700	4500	4300	5200	4700	5600	5500	5200	5300

Судалгаанаас харахад зах болон супермаркет, сүлжээ дэлгүүрүүдээр зарагдаж байгаа хүнсний ногооны үнэ харилцан адилгүй байна. Эндээс харахад Улаанбаатар хотод хүнсний ногооны нэгдсэн сүлжээ байгуулахад энэ олон нийлүүлэгчид нэгдсэн сүлжээнээс хямд үнэтэй төмс, хүнсний ногоог худалдан авах боломжтой гэж үзлээ.

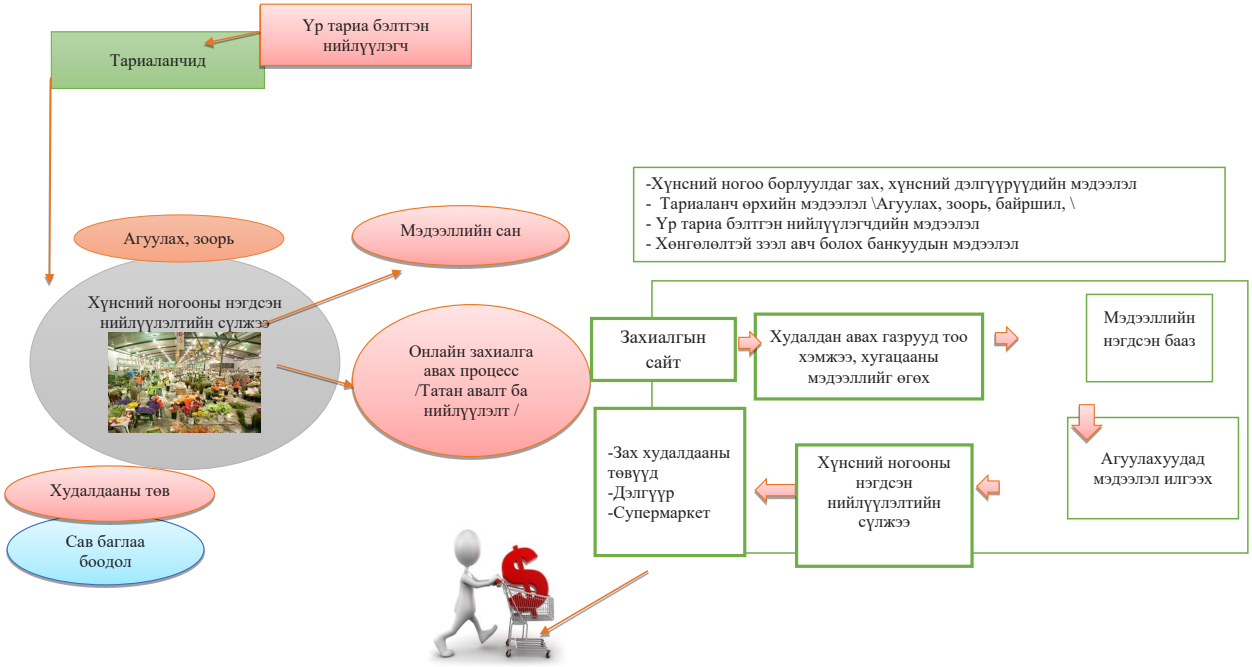
Хүнсний ногооны нэгдсэн нийлүүлэлтийн сүлжээг оновчлох боломж



Нийлүүлэлтийн үе шат:

1. Үр тариа бэлтгэн нийлүүлэгчдээс тариаланчдад хүрнэ.
2. Тариаланчид тариалангаа боломжит их хэмжээгээр тариална
3. Тээвэрчид тариаланчдаас тариаг авч агуулах зоорь луу тээвэрлэнэ.
4. Худалдааны нэгдсэн сүлжээгээр дамжин борлуулагчид захиалга хийж, захиалгын мөчлөгийн хугацаанд үр тариа бэлтгэгдэнэ.
5. Агуулахаас захиалгын дагуу борлуулагчид барааг хүргэж өгнө
6. Борлуулагчдаас хэрэглэгчийн гарт шууд хүрнэ

Хүнсний ногооны нэгдсэн нийлүүлэлтийн сүлжээний үйл ажиллагааны процессыг доорх байдлаар дүрслэн харууллаа.





Дүгнэлт

Төмс, хүнсний ногооны өнөөгийн байдал:

1. Газар тариалангийн салбар тэр дундаа төмс, хүнсний ногооны хувьд 2016 оны 7 дугаар сарын 1-ний байдлаар 499.9 мян.га талбайд тариалалт хийснээс үр тариа 378.1 мян.га-д, төмс 14.4 мян.га-д, хүнсний ногоо 8.2 мян.га-д, тэжээлийн ургамал 28.1 мян.га-д тариалснаар хүнсний ногооны хэрэгцээний 60 орчим хувийг дотоодын үйлдвэрлэлээр хангаж байна.
2. Монгол улс төмс, улаан буудай, цөцгийн тосоор өөрийн дотоодын хэрэгцээг төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн үед хангаж байсан ч өнөөдөр хүн амын хүнсний ногооны хэрэгцээг дан ганц дотоодын үйлдвэрлэлээр хангаж чадахгүй, нийт хэрэглээний 40 орчим хувийг импортлож байна.
3. Хүнс, ХАА-н салбарт тулгамдаж байгаа асуудал бол дотоодын үйлдвэрийн өнөөгийн байдал, өсөлт өргөжилтөөр хязгаарлагдаж байгаа явдал юм. Манай улс төмс, хүнсний ногоо их хэмжээгээр импортлож байгаа нь тухайн салбарын үйлдвэрлэлийн өсөх боломжийг хязгаарлаж, улмаар дотоодын үйлдвэрлэлийг бууруулжээ. Үүнд байгаль цаг уурын байдал нөлөөлж байгаа хэдий ч импортын бүтээгдэхүүнтэй өрсөлдөж чадахгүйгээс голчлон шалтгаалсан байна.
4. Тариалан эрхлэгчид хадгалах агуулах зоорь байхгүйн улмаас ченжүүдийн гарт хямд үнээр өгдөг. Зах зээлийн хувьд намрын улиралд нийлүүлэлт нь эрэлтээсээ давсан хүнсний ногооны үнэ хамгийн хямд байдаг учир зардлаа л нөхөхөөс ашиг хуримтлуулж чаддаггүй.
5. Улсын хэмжээнд байгаа нийт зоорины багтаамжийн хүчин чадал нь 186.6 мянган тонн. Гэтэл хураан авч буй төмс, хүнсний ногоог нийлүүлээд тооцвол 300-гаад мянган тонн байгаа нь зооринд нийт ургацын 62 орчим хувийг л хадгалах боломжтой юм.
6. Төмс, хүнсний ногооны анхан шатны үйлдвэрлэл нь боловсруулах үйлдвэрлэл, хуваарилалт, хадгалалт, тээвэрлэлтийн хооронд нэгдсэн уялдаа зохицуулалт байхгүйгээс бүтээгдэхүүний чанар, аюулгүй байдал алдагдах эрсдэл өндөр байна.

Хүнсний ногооны нийлүүлэлтийн хэлхээг оновчилсноор дараах үр дүн гарна.

Улсын хувьд:

1. Дотоодын хүнсний ногооны эзлэх хувь нэмэгдсэнээр мөнгөний урсгал дотооддоо төвлөрнө.
2. Төмс, хүнсний ногооны ДНБ-д эзлэх хувь нэмэгдэнэ.
3. Дотоодын хэрэгцээг хямд чанартай бүтээгдэхүүнээр хангаж байгаа учраас импортын бараа бүтээгдэхүүний тоо хэмжээ буурч, цаашдаа экспортоор гаргах боломжтой болно.

Тариалан эрхлэгчдийн хувьд:

1. Хадгалалт, зоорь, агуулах борлуулалтад санаа зовохгүйгээр хүнсний ногоог их хэмжээгээр тариалах боломжтой болно.
2. Тариаланчид зөвхөн тариалалтадаа анхаарна.

Борлуулагчдын хувьд:

1. Шууд онлайнаар захиалах боломжтой.
2. Үйл ажиллагааны зардал болон хугацаа, үе шат багасна.
3. Хүнсний аюулгүй байдал хангасан бүтээгдэхүүн борлуулж, бүтээгдэхүүний чанар сайжирна.

Хэрэглэгчдийн хувьд:

1. Үнэ хямдарна.
2. Чанартай бүтээгдэхүүн худалдан авна.
3. Сонголт хийх боломж бүрдэнэ.

Ном зүй:

I. Монгол хэл дээр хэвлэгдсэн ном

1. *Монгол улсын статистикийн эмхэтгэл*. 2015
2. Асралт Б, Ариунбаяр С, Ганбат Д. *Логистик менежмент* II Уб., 2012
3. Авдай Ч. Эрдэнэтуяа Д. "*Судалгаа шинжилгээний ажил гүйцэтгэх арга зүй*". Уб хот., Логистик ба нийлүүлэлтийн хэлхээний үндсэн ойлголтууд гарын авлага. 2014

II. Гадаад хэлээр:

1 David Simthi-Levy, Philip Kamenski, Ebith Simthi-Levy, Designing and managing supply chain:concepts, sytategies and cases, 2009, chapter 1

III. Бусад

1. https://mn.wikipedia.org
2. http://www.gs1mn.org
3. www.1212.mn
4. http://www.customs.gov.mn
5. www.legalinfo.mn
6. http://mofa.gov.mn/exp/blog/8/71

ХУВЬЦААТ КОМПАНИУДАД ЗЭРЭГЛЭЛ ТОГТООН ОНОВЧТОЙ ПОРТФЕЛЬ БҮРДҮҮЛЭХ НЬ

Батдорж овогтой Алтаншагай
Энхбаяр овогтой Цэвээнсүрэн

Монгол улс, Улаанбаатар хот,
Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль,
Бизнесийн удирдлага, Хүмүүнлэгийн Сургууль
Электрон шуудан: shagai.bj@gmail.com, Bultuush0504@gmail.com

Удирдагч багш: Доктор(Ph.D)., М.Банзрагч

Хураангуй

Энэхүү судалгааны ажлаар Монголын Хөрөнгийн Биржид (МХБ) бүртгэлтэй хувьцаат компани(ХК)-уудын санхүүгийн тайланд харьцааны шинжилгээ хийн олон шинжүүрт шийдвэр гаргалтын нэгэн хэрэглээ болох TOPSIS аргаар зэрэглэл тогтоох замаар үнэт цаасны сонголт хийн хамгийн бага вариацтай портфелийг бүрдүүлэв. Хамгийн сайн шийдэлд хамгийн ойр шийдвэр гаргахын тулд тохирох шинжүүрүүдийн тусламжтайгаар зэрэглэл тогтоох шаардлагатай. Манай улсын хувьд зэрэглэл тогтоодог бие даасан судалгааны байгууллага байдаггүй, ТОП-20 компанийг шалгаруулахдаа зах зээлийн үнэлгээ болон арилжааны идэвхид үндэслэдэг, хувьцааны дундаж өгөөж сөрөг утгатай байдаг нь хөрөнгө оруулагчдад сонголт хийхэд хүндрэл учруулдаг. Иймд санхүүгийн харьцааг шинжүүр болгон авч компаниудад зэрэглэл тогтоон портфельд орох үнэт цаасны сонголтыг хийснээр эрсдэл бага, өгөөж ихтэй портфель бүрдүүлэхэд илүү ач холбогдолтой гэж үзсэн.

Түлхүүр үг: *Санхүүгийн харьцааны шинжилгээ, TOPSIS арга, Марковицийн загвар, оновчтой портфель*

I. УДИРТГАЛ

Манай санхүүгийн зах зээлийн хөгжил сул байгаа ч хувьцаат компаниудын болон арилжаанд оролцогсдын тоо, иргэдийн хөрөнгийн зах зээлд анхаарал хандуулах нь нэмэгдсээр байна. Санхүүгийн тайланд суурилсан компаний үр ашгийг судалсан судалгааны ажлууд нь өөрийн хөрөнгийн өгөөж, хөрөнгө оруулалтын өгөөжийг чухалчилсан байдаг. Санхүүгийн салбарын ашигт ажиллагааг хэмжих арга зүй 1980-аад оноос яригдаж эхэлсэн бөгөөд аж ахуйн нэгжийн ашигт ажиллагаанд нөлөөлөгч хүчин зүйлийг Европын эрдэмтэд ангилан гаргасан байдаг.

АНУ-ын эрдэмтэн Ж.В.Смит, Д.С.Андерсон, Английн эрдэмтэн Ж.В.Уолтерс, Оросын эрдэмтэн Е.В.Кузнецова, С.К.Курочкин нар санхүүгийн харьцааг менежмент талаас нь ашигт ажиллагаа, хөрөнгийн ачаалалт, төлбөрийн чадвар, өр барагдуулалт гэж ангилан судалсан байдаг. Энэхүү судалгааг илүү нарийвчлан 1996 онд Хошима, Гарза Гомез нар Японы хөрөнгийн биржийн төлөвийг хэрэглэгчдийн хамгийн их анхаарал татдаг санхүүгийн үзүүлэлтүүдээр судлан хөрөнгө оруулагчдад ямар салбар болон хөрөнгө оруулж болох компанийг таниулах томоохон ажил болсон юм.

1998 онд Лорэнт Вейль “Хувьцаат компаний хөшүүргийн нөлөөлөл” гэсэн ажилдаа АНУ-ын 598 компаний балансын өгөгдөл, үйл хөдлөлийн 1958 оноос хойших мэдээлэлд тулгуурлан “ашигт ажиллагааны шинжилгээ” хийсэн байдаг. Судалгаандаа, компанийг салбар тус бүрээр ангилан салбарын үйл хөдлөл болон тухайн салбар дахь компаний үйл хөдлөлийг нарийвчлан судалж хөрөнгө оруулагчдад нарт компани болон салбарын талаарх үнэ цэнтэй мэдээллийг өгсөн байдаг.

П.Х.Дибвиг, М.Уоракка нар 2009 онд “Үйл ажиллагааны үр ашгийн шинжилгээ ба Компаний засаглал” нэртэй бүтээлдээ санхүүгийн харьцаануудыг ашиглан шинжилгээ хийн түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тодорхойлсон байдаг.

Г. Халиун, 2010 онд “Монголын үнэт цаасны зах зээл дээрх шинжилгээ” бүтээлдээ Socelb аргын тусламжтайгаар шинжилгээ хийн портфель бүрдүүлсэн байдаг.

Бид энэхүү судалгааны ажилдаа МХБ дээр идэвхтэй арилжаалагдаж буй 10 компанийг сонгон санхүүгийн харьцааны шинжилгээг бие даалтын коэффициент, төлбөр түргэн гүйцэтгэх чадварын харьцаа, эргэлтийн харьцаа, нийт хөрөнгийн эргэц, нийт ахиуц ашиг, үйл ажиллагааны ахиуц ашиг, нийт хөрөнгийн

өгөөж(ROA), эзний өмчийн өгөөж (ROE), өрийн харьцаа болон өр ба хувьцаат капиталын харьцаа зэрэг нийт 10 харьцааг ашиглан хийсэн. Санхүүгийн харьцаа болон түүний илэрхийллийг Хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Санхүүгийн харьцаа

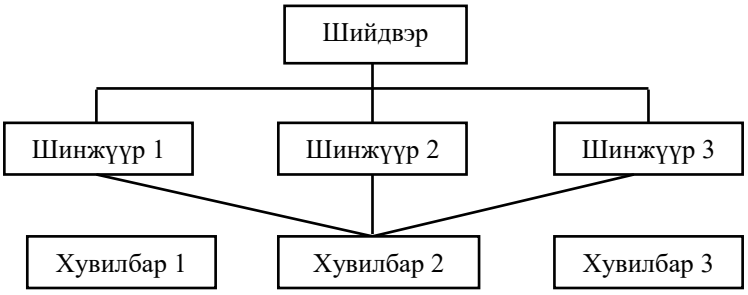
№	Харьцаа	Илэрхийлэл
1	*Бие даалтын коэффициент*	Санхүүгийн хувьд хэр зэрэг бие даасан, гадны эх үүсвэрээс хараат бус болохыг илэрхийлдэг.
2	*Төлбөр түргэн гүйцэтгэх чадварын харьцаа*	Бараа материалыг хасаад хөрвөх чадвартай эргэлтийн хөрөнгөөр богино хугацаат өр төлбөрийг төлөх чадварыг илэрхийлдэг.
3	*Эргэлтийн харьцаа*	Эргэлтийн хөрөнгөө ашиглан богино хугацаат өр төлбөрөө төлөх чадварыг илэрхийлнэ.
4	*Нийт хөрөнгийн эргэц*	Компаний борлуулалт хийхэд ашиглагдаж буй нийт хөрөнгийн үр ашгийг илэрхийлнэ. Нийт хөрөнгийн эргэц өндөр байх нь хөрөнгийн үр ашиг өндөр байгааг илэрхийлнэ.
5	*Нийт ахиуц ашиг*	Борлуулсан бүтээгдэхүүний өртгийг төлөөд борлуулалтаас үлдэж буй хувийг тооцдог. Нийт ахиуц ашиг өндөр байвал борлуулсан бүтээгдэхүүний өртөг бага байгааг харуулна.
6	*Үйл ажиллагааны ахиуц ашиг*	Хүү, татвар, ДЭХ-ны ногдол ашгаас бусад зардлуудыг хасаад үлдэж буй борлуулалтын хувийг харуулна. Энэ харьцаа өндөр байх нь зохистой.
7	*Нийт хөрөнгийн өгөөж (ROA)*	Хөрөнгө оруулалтын өгөөж гэж нэрлэдэг бөгөөд нийт хөрөнгийн нэг төгрөг тутамд ногдож байгаа цэвэр ашгийн хэмжээг илэрхийлнэ. Хөрөнгө оруулалтын өгөөж өсвөл ашигт ажиллагаа мөн өснө.
8	*Хувьцаат капиталын өгөөж (ROE)*	Хувьцаа эзэмшигчдийн хөрөнгийн 1 төгрөг тутамд ноогдож буй ашгийн хэмжээг илэрхийлнэ.
9	*Өрийн харьцаа*	Компаний эрсдлийн түвшинг илэрхийлж байдаг. Өрийн харьцаа нь эх үүсвэр дотор зээлийн эх үүсвэрийн эзлэх хувийг хэмжээг илэрхийлнэ.
10	*Өр хувьцаат капиталын харьцаа*	Урт хугацаат зээлийн эх үүсвэр ба хувьцаат капиталын харьцааг илэрхийлдэг.

ОНОЛ, АРГА ЗҮЙ

Олон шинжүүрт шийдвэр гаргалтын арга нь 1922 онд үүссэн бөгөөд олон бүрэлдэхүүн аргуудтай. Энэ арга нь шийдвэр гаргахад шаардлагатай шинжүүр үзүүлэлтүүдийг оновчтой тодорхойлсноор нэгээс олон бөгөөд шаардлагатай шинжүүрүүдийг нэгэн зэрэг хангаж буй хамгийн сайн хувилбарыг сонгоход оршино.[1]

Шийдвэр гаргалтын олон шинжүүрт арга нь дараах алхмуудаас бүрдэнэ. Үүнд:

1. Холбогдох шинжүүр болон хувилбаруудыг тодорхойлох
2. Шинжүүрүүдийн хувийн жинг тооцоолох
3. Хувилбар тус бүрийг тогтоосон шинжүүрүүдээр харгалзан үнэлэх ба хувилбаруудад зэрэглэл тогтооно. [2]



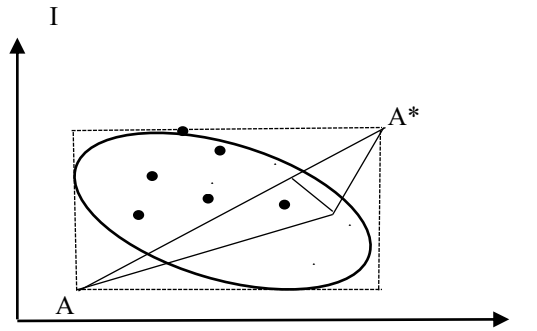
Зураг 1.1 Шийдвэрийн мод

Нэгээс олон бөгөөд шаардлагатай шинжүүрүүдийг нэгэн зэрэг хангасан хувилбарыг сонгох нь олон шинжүүрт шийдвэр гаргалтын аргын үндсэн зарчим. Энэхүү зарчмыг олон шинжүүрт шийдвэр гаргалтын шийдвэрийн мод илэрхийлж байна. Зураг 1.1-с харахад зарчим ёсоор *хувилбар 2* хамгийн оновчтой сонголт юм.

TOPSIS арга: Энэ аргыг Hwang, Yoon нар 1981 онд боловсруулсан. Бүх хөрөнгө оруулалт ашиг болон эрсдлийг зэрэг дагуулж байдагтай адил TOPSIS арга нь хамгийн сайн болон муу шийдэл гэсэн хоёр ойлголтыг агуулж байдаг. [3]

Аргын үндсэн санаа нь "Хамгийн оновчтой хувилбар нь бусад сонголтын хувилбаруудыг бодвол хамгийн сайн шийдэл (PIS) рүү хамгийн ойр, хамгийн муу шийдэл (NIS)-ээс хамгийн хол байх ёстой." гэсэн зарчим дээр суурилдаг. [4]

Зураг 1.2-д A_1 болон A_2 гэсэн хоёр хувилбарыг авч үзэхэд A_2 нь A^*-руу хамгийн ойрхон цэг байхад харин A_1 нь A^--руу хамгийн хол цэг байгаа бөгөөд энэ 2 цэг хамгийн оновчтой хувилбар болохыг илэрхийлж байна.



Зураг 1.2. Хавтгай дээрх хамгийн сайн болон муу шийдлийн олонлог

TOPSIS арга нь дараах алхамуудтай:

Алхам 1. *Хувилбаруудыг тодорхойлж, үнэлгээний шинжүүрүүдийг тогтоох.*

Алхам 2. *Шийдвэрийн матриц(A)-ыг байгуулах.* А матриц нь шийдвэр гаргагчийн зүгээс өгсөн эхлэлийн матриц юм.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (1.1)$$

Энд, m – хувилбарын тоо, n – шинжүүрийн тоо, a_{ij}- j хувилбарын i шинжүүр дэх утга

Алхам 3. *Нормчилсон матриц (R)-ыг байгуулах.* Эерэг болон сөрөг шийдлүүд нь дараах томьёогоор тодорхойлогдоно.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} \dots & r_{mn} \end{bmatrix}, \qquad r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum\sum a_{ij}} \quad (1.2)$$

Алхам 4. *Шийдвэрийн жигнэсэн матриц (V)-ыг байгуулах.* Шинжүүр тус бүрийн хувийн жин (w_i)-г тодорхойлж R матрицын мөр тус бүрийн элементүүдийг харгалзах хувийн жингээр үржүүлэн V матрицыг байгуулна.

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}, \qquad \sum_{i=1}^{n} w_i = 1 \quad (1.3)$$

Алхам 5. *Хамгийн сайн болон муу шийдлийг олох.* Хамгийн сайн шийдлийн олонлогийг олохдоо V матрицын жигнэсэн шинжүүрүүд буюу багана дахь утгуудын хамгийн их (шинжүүр нь багасах чиглэлд ач холбогдолтой бол хамгийн бага)-ийг сонгоно. Хамгийн сайн шийдлийн олонлогийг байгуулахад дараах томъёог ашиглана.

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_j^+, \dots, v_n^+\}, \qquad v_j^+, \dots, = \{(\max_i v_{ij} | j \in J), (\min_i v_{ij} | j \in J')\} \quad (1.4)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-\}, \qquad v_j^+, \dots, = \{(\min_i v_{ij} | j \in J), (\max_i v_{ij} | j \in J')\}$$

Энд, v_{ij} нь V матрицын элемент

Марковицийн дундаж - вариац загвар: Орчин үеийн багц сонголтын онолыг 1952 онд Харри Марковиц "Portfolio Selection" хэмээх бүтээлээрээ үндэслэсэн. Мөн 1990 онд Мертон Миллер, Вилиам Шарп нарын хамтаар эдийн засгийн салбарын Нобелийн шагналыг хүртсэн. Энэ бүтээлийнхээ хүрээнд Х. Марковиц хөрөнгө оруулагчийн хувь дахь дисперс(эрсдэл) болон дундажийн(хүлээгдэж буй өгөөж) хамгийн сайн хувилбарыг тогтоох аргачлалыг тодорхойлсон. Ингэснээр хөрөнгө оруулагч багцын эрсдэлийг диверсификацийн тусламжтай хэрхэн бууруулж болохыг үзүүлсэн. Өөрөөр хэлбэл тодорхой зааглалын нөхцөлийн хүрээнд өгөөжийн зохих түвшинд эрсдэлийг хамгийн бага байлгах мөн эрсдэлийн зохих түвшинд өгөөжийг хамгийн их байлгах гэсэн үндсэн санаа нь Марковицийн загварын математик тавил болдог бөгөөд дараахь хэлбэртэй бичигддэг.

$$\begin{cases} V = X'CX \quad \to min \\ X'e = 1 \\ X'r = r \\ X \geq 0 \end{cases} \tag{1.5}$$

Энд, тухайн багцын хүлээгдэж буй өгөөжийг $E = X'r$, вариацыг $V = X'CX$ гэж үзээд $E - V$ загвар хэмээн нэрлэсэн.

СУДАЛГААНЫ ХЭСГИЙН ҮР ДҮН

Монголын хөрөнгийн биржид хувьцаа нь арилжаалагддаг ТОП 20 компани болон 2016 оны байдлаар идэвхтэй арилжаалагдсан компаниудын 2013-2016 оны санхүүгийн тайлангийн болон арилжааны мэдээлэл бүрэн 10 компанийг сонгон авсан. Он тус бүрийн санхүүгийн харьцаануудын утга өөр учир шийдвэрийн матрицын утгууд ялгаатай гарсныг Хүснэгт 2-д нэгтгэн харуулав.

Хүснэгт 2. Шийдвэрийн матриц

			Шинжүүрүүд									
		Он	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**C6**	**C7**	**C8**	**C9**	**C10**
Хувилбарууд	**UID**	2013	-0.090	0.212	0.221	0.286	1.000	0.268	-0.078	0.869	1.097	-11.813
		2014	-0.088	1.129	1.136	0.346	1.000	0.029	0.003	-0.031	1.088	-11.978
		2015	-0.037	2.216	2.217	0.276	1.000	0.182	0.045	-1.218	1.037	-27.593
		2016	-0.081	0.125	0.131	0.272	0.999	0.043	0.011	-0.130	1.081	-12.688
	MMX	2013	0.092	0.145	0.966	0.349	-0.250	0.308	0.097	1.052	0.908	0.047
		2014	0.119	0.358	1.143	1.011	-0.015	0.022	0.019	0.163	0.881	0.980
		2015	0.318	1.986	2.466	0.420	0.071	0.127	0.048	0.151	0.682	1.106
		2016	0.163	1.632	2.191	0.946	0.050	0.020	0.017	0.105	0.837	2.745
	NEH	2013	0.780	0.961	4.086	0.363	0.277	0.162	0.053	0.068	0.220	0.219
		2014	0.662	2.144	3.891	0.398	0.262	0.106	0.038	0.057	0.338	0.375
		2015	0.732	1.310	4.442	0.093	0.195	0.191	0.016	0.022	0.268	0.270
		2016	0.684	1.726	5.341	0.138	0.135	0.016	0.002	0.003	0.316	0.373
	GOV	2013	0.530	5.006	9.428	0.600	0.333	0.191	0.087	0.165	0.470	0.764
		2014	0.526	1.086	1.750	0.659	0.329	4.119	0.105	0.200	0.474	0.543
		2015	0.538	0.514	2.342	0.191	0.383	0.144	0.024	0.045	0.462	0.339
		2016	0.477	0.801	0.831	0.199	0.304	0.122	0.021	0.045	0.523	0.748
	TCK	2013	0.687	0.618	1.023	65.630	0.301	0.100	0.078	0.113	0.313	0.058
		2014	0.620	0.482	0.791	0.936	0.268	0.079	0.065	0.106	0.380	0.094
		2015	0.890	2.028	2.850	0.439	0.277	0.045	0.018	0.020	0.110	0.005
		2016	0.882	1.697	2.550	0.971	0.265	0.080	0.068	0.078	0.118	0.015

Хүснэгт 2 Үргэлжлэл.

			Шинжүүрүүд									
		Он	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**C6**	**C7**	**C8**	**C9**	**C10**
Хувилбарууд	**BAN**	2013	0.134	0.834	1.667	0.804	-0.077	-0.106	-0.085	-0.639	0.866	0.651
		2014	0.063	0.479	0.996	-0.063	-0.017	-0.070	-0.063	-1.001	0.937	9.195
		2015	0.074	0.186	0.605	0.793	0.087	0.016	0.011	0.155	0.926	7.449
		2016	0.076	0.429	0.817	0.775	-0.032	-0.044	-0.034	-0.454	0.924	8.252
	JTB	2013	0.854	1.518	2.127	0.295	0.036	-0.078	-0.023	-0.027	0.146	0.092
		2014	0.834	1.721	2.437	0.309	0.135	0.009	0.002	0.003	0.166	0.121
		2015	0.759	0.299	0.518	0.187	0.188	-0.234	-0.044	-0.058	0.241	0.116
		2016	0.828	0.458	1.102	0.270	0.114	0.025	0.006	0.007	0.172	0.095
	SHG	2013	0.641	1.678	1.803	0.366	0.438	0.085	0.019	0.030	0.359	0.303
		2014	0.484	1.132	1.293	0.280	0.269	-0.157	-0.044	-0.091	0.516	0.698
		2015	0.413	0.547	0.628	0.203	0.219	-0.012	-0.002	-0.006	0.587	0.729
		2016	0.404	-0.229	0.095	0.395	0.267	-0.016	-0.010	-0.024	0.596	0.785
	BUK	2013	0.201	0.068	0.248	0.636	0.259	0.066	0.037	0.182	0.799	0.373
		2014	0.730	0.136	0.366	0.399	0.275	0.052	0.018	0.025	0.270	0.000
		2015	0.872	0.764	1.770	0.126	0.227	-0.441	-0.056	-0.064	0.128	0.082
		2016	0.891	0.465	1.109	0.231	0.290	-0.167	-0.039	-0.043	0.109	0.016
	APU	2013	0.318	0.896	1.701	0.725	0.283	0.026	0.015	0.047	0.682	1.466
		2014	0.395	0.380	1.242	0.594	0.221	-0.072	-0.042	-0.107	0.605	0.915
		2015	0.503	0.517	1.221	0.324	0.288	0.131	0.033	0.065	0.497	0.496
		2016	0.475	0.465	1.255	0.683	0.302	0.089	0.036	0.077	0.525	0.621

Хүснэгт 2-д өгөгдсөн C1-C10 шинжүүрүүд нь C1-бие даалтын коэффициент, C2- төлбөр түргэн гүйцэтгэх чадварын харьцаа, C3-эргэлтийн харьцаа, C4-нийт хөрөнгийн эргэц, C5- нийт ахиуц ашиг, C6-үйл ажиллагааны ахиуц ашиг, C7- нийт хөрөнгийн өгөөж(ROA), C8-хувьцаат капиталын өгөөж, C9-өрийн харьцаа, C10-өр ба хувьцаат капиталын харьцааг илэрхийлж байна.

Олон шинжүүрт шийдвэр гаргалтын аргын алхмуудын нэг нь шинжүүрүүдэд хувийн жин оноох юм. Шинжүүрүүдэд хувийн жин оноохдоо 2008 онд Hang, Chen нарын боловсруулсан Энтропи функцыг ашигладаг. Энтропи функцыг ашигласнаар шинжүүрүүдийн хувийн жингийн тодорхойгүй байдлыг тодорхой болгож буй юм. Өөрөөр хэлбэл шинжүүрүүдийн хувийн жингийн утга нь тухайн шинжүүрийн ач холбогдлыг илэрхийлдэг.

Бид энэхүү судалгааны ажилдаа санхүүгийн харьцаа бүрийн ач холбогдол адил учраас шинжүүрүүдийг тэнцүү жинлэгдсэн гэж үзээд тус бүрийн хувийн жинг 0.1-ээр авч тооцоолол хийн Энтропи функцыг ашиглаагүй.

Хүснэгт 3. TOPSIS аргын үр дүн

Зэрэглэл	2013 он		2014 он		2015 он		2016 он	
	Компаниуд	C*	Компаниуд	C*	Компаниуд	C*	Компаниуд	C*
I	GOV	0.373	GOV	0.415	TCK	0.442	MMX	0.492
II	TCK	0.529	NEH	0.490	MMX	0.612	TCK	0.684
III	MMX	0.510	TCK	0.549	GOV	0.579	GOV	0.647
IV	NEH	0.620	MMX	0.681	NEH	0.602	NEH	0.653
V	UID	0.569	UID	0.525	UID	0.68	UID	0.661
VI	JTB	0.090	JTB	0.071	JTB	0.171	BAN	0.334
VII	SHG	0.247	BUK	0.334	BUK	0.270	APU	0.208
VIII	APU	0.243	SHG	0.221	BAN	0.151	BUK	0.176
IX	BAN	0.086	APU	0.242	SHG	0.225	JTB	0.228
X	BUK	0.148	BAN	0.213	APU	0.003	SHG	0.262

TOPSIS аргын үр дүнг харахад 1-рт 2013-2014 онд Говь ХК зэрэглэгдсэн бол 2015 онд Талх Чихэр ХК, 2016 онд Махимпекс ХК тус тус зэрэглэгдсэн. 2-рт зэрэглэгдсэн компаниудыг авч үзвэл 2013, 2016 онуудад Талх Чихэр ХК, 2014 онд Дархан Нэхий ХК, 2015 онд Махимпекс ХК байна. 3-р зэрэглэлийн хувьд 2013 онд Махимпекс ХК, 2014 онд Талх Чихэр ХК, 2015-2016 онд Говь ХК зэрэглэгдсэн байна. Харин 8-10 дугаарх зэрэглэлийг авч үзвэл 8-рт 2013 онд АПУ ХК, 2014 онд Шарын Гол ХК, 2015 онд Багануур ХК, 2016 онд УБ-БҮК ХК байна. 9-рт зэрэглэгдсэн компаниуд 2013 онд Багануур ХК, 2014 онд АПУ ХК, 2015 онд Шарын Гол ХК, 2016 онд Женко Тур Брюо ХК байна. 10-рт зэрэглэгдсэн компаниуд 2013 онд УБ-БҮК ХК, 2014 онд Багануур ХК, 2015 онд АПУ ХК, 2016 онд Шарын Гол ХК байна.

2013-2016 оны TOPSIS аргын үр дүнд үндэслэн компаниудыг эцсийн байдлаар зэрэглэсэн. Үүнд,1-рт Говь ХК, 2-рт Талх Чихэр ХК, 3-рт Махимпекс, 4-рт Дархан Нэхий ХК, 5-рт Улсын Их Дэлгүүр ХК, 6-рт Женко Тур Брюо ХК, 7-рт УБ-БҮК ХК, 8-рт Шарын Гол ХК, 9-рт АПУ ХК, 10-рт Багануур ХК зэрэглэгдэж байна.

Монголын хөрөнгийн бирж(МХБ)-д бүртгэлтэй 2017 оны 3 дугаар сарын байдлаар 219 хувьцаат компани байна. Эдгээр компаниудаас зах зээлийн үнэлгээ, арилжааны идэвх өндөр шилдэг 20 компанийг ТОП-20 индекс гэдэг. ТОП-20 компанийг зах зээлийн үнэлгээ болон арилжааны өдрийн дундаж үнэлгээнд үндэслэн шалгаруулах нь өрөөсгөл. Учир нь зах зээлийн үнэлгээ нь тухайн компаний хувьцааны тоо, хаалтын ханшийн үржвэрээр тодорхойлогддог. Харин арилжааны өдрийн дундаж үнэлгээ нь сүүлийн хагас жилд арилжигдсан үнийн дүнг арилжаа явагдсан өдөрт хуваадаг. Эдгээр үзүүлэлтүүд нь компаний эрсдэл, санхүүгийн чадварыг бүрэн илэрхийлж чадахгүй. 2013-2016 оны зах зээлийн үнэлгээний дүнг зэрэглэж үзвэл:

Хүснэгт 4. Хувьцаат компаниудын зах зээлийн үнэлгээ

Зэрэглэл	2013 он		2014 он		2015 он		2016 он	
	Зах зээлийн үнэлгээ (тэрбум.төг)		Зах зээлийн үнэлгээ (тэрбум.төг)		Зах зээлийн үнэлгээ (тэрбум.төг)		Зах зээлийн үнэлгээ (тэрбум.төг)	
I	APU	283.3	APU	278.88	APU	267.29	APU	312.66
II	BAN	110.7	SHG	61.75	GOV	68.38	BAN	81.8
III	SHG	90	BAN	60.8	BAN	58.73	GOV	63.97
IV	GOV	35.1	GOV	58.12	SHG	43.36	SHG	38.37
V	NEH	17.6	BUK	48.34	BUK	33.85	UID	19.11
VI	MMX	15.2	UID	21.5	UID	20.61	TCK	18.98
VII	UID	14	NEH	19.36	NEH	20.45	NEH	18.24
VIII	BUK	13.4	TCK	18.95	TCK	18.43	BUK	13.4
IX	TCK	12.6	MMX	14.06	MMX	12.16	MMX	10.07
X	JTB	9	JTB	9	JTB	8.3	JTB	7

Эх сурвалж: Хувьцаат компаниудын арилжааны мэдээлэл, 2013-2016, МХБ

Зах зээлийн үнэлгээний зэрэглэлээр 2013-2016 онд АПУ ХК 1-рт зэрэглэгдэж байгаа бол 2-рт Багануур ХК /2013-2016/, Шарын Гол ХК 2014, Говь ХК 2015 онд байна. Харин 9-рт 2013 онд Талх Чихэр ХК, 2014-2016 онд Махимпекс ХК, 10-рт 2013-2016 онд Женко Тур Брюо ХК /2013-2016/ зэрэглэгдэж байна. Хувьцааны ханш болон тоо өндөр компаниуд эхний байруудад зэрэглэгдэж байна. 1-рт зэрэглэгдэж буй АПУ ХК хувьд 2017 оны 1-р улирлын байдлаар 742 сая гаруй хувьцаа гаргасан бөгөөд ханш нь 330-340 төгрөгний хооронд хэлбэлзэж байна. АПУ ХК бусад компаниудтай харьцуулахад гаргасан хувьцааны тоо нь 0.0013-0.134 дахин их байна.

TOPSIS аргын үр дүнг хувьцаат компаниудын зах зээлийн үнэлгээний зэрэглэлтэй харьцуулан /хүснэгт 5/ үзүүлэв.

Хүснэгт 5. TOPSIS, ЗЗУ-ний зэрэглэлийн харьцуулалт

	2013 он		2014 он		2015 он		2016 он	
	TOPSIS	ЗЗУ	TOPSIS	ЗЗУ	TOPSIS	ЗЗУ	TOPSIS	ЗЗУ
GOV	I	IV	I	IV	III	II	III	III
TCK	II	IX	III	VIII	I	VIII	II	VI
MMX	III	VI	IV	IX	II	IX	I	IX
NEH	IV	V	II	VII	IV	VII	IV	VII
UID	V	VII	V	VI	V	VI	V	V
JTB	VI	X	VI	X	VI	X	IX	X
SHG	VII	III	VIII	II	IX	IV	X	IV
APU	VIII	I	IX	I	X	I	VII	I
BAN	IX	II	X	III	VIII	III	VI	II
BUK	X	VIII	VII	V	VII	V	VIII	VIII

TOPSIS аргын үр дүнг зах зээлийн үнэлгээний зэрэглэлтэй харьцуулахад ялгаатай гарсан. Говь ХК-ний хувьд авч үзэхэд 2013-2014 онд TOPSIS аргаар 1-рт зэрэглэгдсэн бол зах зээлийн үнэлгээгээр 4-рт зэрэглэгдсэн байна. Харин 2015 онд TOPSIS аргаар 3-рт, зах зээлийн үнэлгээгээр 2-рт, 2016 онд TOPSIS аргаар 3-рт, зах зээлийн үнэлгээгээр 3-рт зэрэглэгдэж байна. АПУ ХК-ний хувьд 2013-2016 онд зах зээлийн үнэлгээгээр тэргүүлж байгаа ч TOPSIS аргаар 2013 онд 8-рт, 2014 онд 9-рт, 2015 онд 10-рт, 2016 онд 7-рт зэрэглэгдэж байгаагаас харахад зах зээлийн үнэлгээний үзүүлэлт нь тухайн компанийг бүрэн илэрхийлж чадах үзүүлэлт биш болох нь тогтоогдлоо. Хөрөнгө оруулагчид хамгийн бага эрсдэлийн түвшинд хамгийн их өгөөж хүртэхийн тулд үнэт цаасны сонголт хийхдээ компаний гадаад, дотоод орчны хүчин зүйлийг шинжилж үзэх шаардлагатай гэдгийг дээрх харьцуулалт харуулж байна.

ОНОВЧТОЙ ПОРТФЕЛЬ БҮРДҮҮЛЭХ НЬ

Сонгон авсан 10 компаний өгөөжийн тооцооллын үр дүнг /хүснэгт 6/-д үзүүлэв.

Хүснэгт 6. Компаниудын сарын дундаж өгөөж

	APU	BAN	BUK	GOV	JTB	MMX	NEH	SHG	TCK	UID
Сарын дундаж өгөөж	-3.00%	-1.30%	-1.90%	1.90%	-6.00%	1.20%	2.90%	-1.90%	1.00%	0.90%

Өгөөжийн тооцооллын үр дүнг харахад TOPSIS аргаар эхний 5-д зэрэглэгдсэн компани болох GOV, TCK, MMX, NEH, UID эерэг өгөөжтэй гарсан бөгөөд 6-10-рт зэрэглэгдсэн 5 компани сөрөг өгөөжтэй байгаа нь TOPSIS аргын үр дүнг бататгаж байна. TOPSIS аргын үр дүнд үндэслэн эхний 5 компаний хувьцаагаар портфель бүрдүүлэв.

Хүснэгт 7. Ковариацын матриц

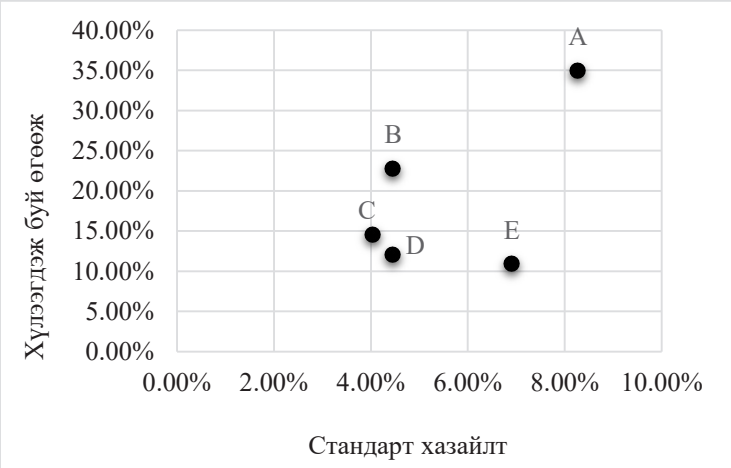
	GOV	MMX	NEH	TCK	UID
GOV	0.00426	0.00052	0.00107	0.00123	0.00042
MMX	0.00052	0.00407	0.00200	0.00149	0.00050
NEH	0.00107	0.00200	0.00684	0.00078	0.00057
TCK	0.00123	0.00149	0.00078	0.00390	0.00037
UID	0.00042	0.00050	0.00057	0.00037	0.00477

Ковариацийн матрицын хувьд хоёр хувьцааны хоорондын нөлөөллийн үр дүнд гарах хэмжээг илэрхийлдэг. Сонгож авсан 5 компаний хувьцаанууд нь хоорондоо эерэг хамааралтай байна. Нэг хувьцааны үнэ өндөр нөгөө хувьцааны үнэ мөн өндөр байвал энэ үзүүлэлт эерэг гарна.

Хүснэгт 8. Хувьцаат компаниудын портфель тус бүрд эзлэх хувийн жин

Портфелиуд	Портфелийн өгөөж	Портфелийн эрсдэл	Портфельд эзлэх хувийн жин				
			UID	NEH	GOV	TCK	MMX
A	34.93%	8.27%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
B	22.75	4.46	33.30%	9.70%	31.00%	10.10%	16.00%
C	14.52	4.04	20.00%	24.70%	0.20%	24.90%	30.10%
D	12.10%	4.46%	0.00%	20.14%	0.00%	39.41%	40.45%
E	10.89%	6.91%	23.69%	20.56%	8.74%	20.84%	26.16%

Марковицийн дундаж-вариац загвараар портфель бүрдүүлэхэд A, B, C, D, E портфелиудад 5 компаний эзлэх хувийн жин өөр өөр гарсан бөгөөд А портфелийн хувьд Говь ХК дангаараа эзэлж байна. В портфелийн хувьд Улсын Их Дэлгүүр ХК 33.3% буюу хамгийн өндөр хувийн жинтэй байгаа бол Дархан Нэхий ХК 9.7%, Говь ХК 31%, Талх Чихэр ХК 10.1%-тай байна. С портфелийн хувьд Улсын Их Дэлгүүр ХК 20%, Дархан Нэхий ХК 24.75, Говь ХК 0.2%, Талх Чихэр ХК 24.9%, Махимпекс ХК 30.1% тус тус эзлэж байна. Эдгээр портфелиудыг дүрслэн үзүүлэв. / Зураг 3.3/



Зураг 3.3 Үр ашигт хязгаарын хил

Үр ашигт хязгаар буюу С, В, А цэгүүдийг дайрсан муруй нь эрсдлийн тодорхой түвшинд харгалзах хүлээгдэж буй өгөөжийн түвшинг илэрхийлдэг олонлог юм. Мөн дээрх портфелиуд үр ашигтай төдийгүй А портфель нь 8.27%-ийн эрсдлийн түвшинд 34.93%-ийн өгөөжтэй, В портфель нь 4.46%-ийн эрсдлийн түвшинд 22.75%-ийн өгөөжтэй бол С портфель нь 4.04%-ийн эрсдлийн түвшинд 14.52%-ийн өгөөжтэй болох нь тооцооллын дүнд тогтоогдсон. С портфель нь хамгийн бага эрсдлтэй, үр ашигтай бөгөөд эрсдэлд дургүй хөрөнгө оруулагчдын сонголт бол А нь эрсдэлийг эрхэмлэгч хөрөнгө оруулагчдын портфель буюу сонголт болно. Харин D, E портфелиуд нь глобаль хамгийн бага вариацтай С портфелиос доогуур өгөөжтэй тул үр ашиггүй байх тул хөрөнгө оруулагчид эдгээр портфелиудад хөрөнгө оруулалт хийх боломжгүй юм.

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд дараах дүгнэлтэд хүрч байна. Үүнд:

1. Монголын хөрөнгийн биржид бүртгэлтэй хувьцаат компаниудыг TOPSIS аргаар зэрэглэх зайлшгүй шаардлагатай. Учир нь зах зээлийн үнэлгээ болон арилжааны өдрийн дундаж гүйлгээ нь компаний санхүүгийн чадварыг бүрэн илэрхийлж чадахгүй болох нь шинжилгээний үр дүнд тогтоогдлоо.
2. Сонгож авсан 10 компаний хувьд санхүүгийн харьцааны шинжилгээ хийн TOPSIS аргаар зэрэглэл тогтооход эхний 5-д Говь ХК, Талх Чихэр ХК, Махимпекс ХК, Дархан Нэхий ХК,

Улсын Их Дэлгүүр ХК-уудын өгөөж эерэг бусад 5 компаний өгөөж сөрөг гарсан. Энэ нь TOPSIS аргын үр дүнг бататгаж байна.

3. Өмнө нь TOPSIS аргаар хувьцаат компаниудад зэрэглэл тогтоон портфельд орох үнэт цаасны сонголтыг хийсэн судалгааны ажил байдаггүй бөгөөд эрсдлийг минимумчилж, илүү өгөөжтэй портфель бүрдүүлэх боломжийг хөрөнгө оруулагчдад олгож байгаа нь судалгааны ажлын шинэлэг тал болж байна.
4. Марковицийн дундаж-вариац загвараар портфель бүрдүүлэхэд A, B, C портфелиуд хамгийн бага эрсдлийн түвшинд хамгийн их өгөөж хүртэхээр гарсан бөгөөд D, E портфелиуд үр ашиггүй буюу эрсдэл ихтэй гарсан.
5. Цаашид олон шинжүүрт шийдвэр гаргалтын аргууд болох PROMETHEE, ELECTRE, TOPSIS аргыг компаниудыг зэрэглэхэд ашигласнаар хөрөнгө оруулагчдын сонирхлыг татахаас гадна аж ахуйн нэгж, байгууллага хоорондын өрсөлдөөнийг дэмжих, эрүүл бизнесийн орчин бүрдүүлэхэд чухал нөлөө үзүүлэх болно.
6. ТОП 20 компанийг шалгаруулахдаа санхүүгийн харьцааны шинжилгээ хийн TOPSIS аргаар зэрэглэх нь компаний санхүүгийн мэдээлэлд үндэслэсэн субъектив шинж чанараас зайлсхийсэн үнэн зөв бодит үнэлэлт болно.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ:

[1] Soner, S. Onut, S., *"Multi-Criteria Supplier Selection: An ELECTRE-AHP Application",* Cilt:4, Sigma
Muhendislik ve Fen Bililmeri Dergisi, 2012, p-111

[2] Zeleny,M *"Multiple Criteria Decision Making"* McGraw-Hill, New York, 2010, p187-188

[3] Wison P.R Malebye 2015 Problems and Perspectives in Management, Volume 3

[4] Lai, Y. J., Liu, T. Y., Hwang, C. L. *"TOPSIS for MCDM",* 76, European Journal of Operational Research,
2012, p487

[5] Yoon K. P., Hwang C. L., "*Multiple Attribute Decision Making, An Introduction*", Sage University Papers (Series: Quantitative Applications in the Social Sciences), 1995

[6] Hwang C.L., Yoon K., *"Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications",* Berlin/Heidelberg/New-York: Springer Verlag, 1981

[7] Serafim Opricovic-Gwo Hshiung Tzeng, *"Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS",* European Journal of Opearational Research, Vol.156, 2004, page.445-455

[8] Cheng, *"Using Multiple Criteria Decision Analysis for Supporting Decisions of Solid Waste Management",* Journal of Environmental Science and Health, Part A: Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering, Vol. 37, No: 6, 2002, page 975-99

[9] Huseyin Uzunboylu., "*Application of TOPSIS Technique for Financial Performance Evaluation*" Volume62,
Antalya Turkey, 2012

[10] Myles E. Mangram., "*A simplified Perspective of the Markowitz Portfolio Theory*" Volume 7, SMC
University, Switzerland, 2013

[11] Berna Bulgurcu., "*Financial Performance ranking of the Automotive firms in Turkey from an Entropy weighted Technique"* Volume 3, 2013, p.844-851

[12] Akguc O*., "Financial Statement Analysis*" 13 edition, Istanbul, 2010

[13] Demireli E., "*Topsis Multi-criteia Decision Making Method*" Journal of Entrepreneurship and Development 5, 2010, p-101-112

[14] Hossein Safari., "*Applying Promethee method based on Entropy weight* ", Volume3, 2012