

ХӨДӨЛМӨРИЙН ГАВЬЯАНЫ УЛААН ТУГИЙН ОДОНТ
ШИНЖЛЭХ УХААН, ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ

**“ЭРДМИЙН ЧУУЛГАН-2024”
МАГИСТР, ДОКТОР ОЮУТНЫ
ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ**

№ 24(8)/332

УЛААНБААТАР ХОТ
2024

ISSN 1560-8794

МАГИСТР, ДОКТОР ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙГ ХЯНАН
МАГАДАЛСАН:

Ахисан түвшний хөтөлбөрийн албаны дарга	доктор (Ph.D), профессор Д.Оюунцэцэг
Ахисан түвшний хөтөлбөрийн албаны ахлах мэргэжилтэн	доктор (Ph.D), профессор Ц.Оюун
Судалгаа хөгжүүлэлтийн албаны дарга	доктор (Ph.D), дэд профессор Ж.Арслан
Барилга, архитектурын сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D) Б.Аюурзана
Бизнесийн удирдлага, хүмүүнлэгийн сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D), дэд профессор Д.Бямбасүрэн
Бизнесийн ахисан түвшний сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D), дэд профессор О.Тамир
Бизнесийн удирдлага, менежментийн салбарын дэд профессор	доктор (Ph.D) Б.Алтанцэцэг
Геологи, уул уурхайн сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D), дэд профессор О.Мөнхцэцэг
Гадаад хэлний сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D) Э.Чимэдлхам
Ази судлалын салбарын дэд профессор	доктор (Ph.D) Л.Чойжилмаа
Дархан Уул аймаг дахь технологийн сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D), дэд профессор Д.Баясгалан
Механик, тээврийн сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D) Б.Дондогжамц
Механик, мехатроникийн салбарын дэд профессор	доктор (Ph.D) О.Эрдэнэ-Очир
Мэдээлэл, холбооны технологийн сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D) Х.Загарзүсэм
Нээлттэй боловсролын төвийн захирал	доктор (Ph.D), дэд профессор Д.Ганбат
Үйлдвэрлэлийн технологийн сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D), дэд профессор М.Пүрэвжав
Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D) Н.Насанбат
Эрчим хүчний сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга	доктор (Ph.D) Д.Үлэмж

Эмхэтгэсэн: Ц.Оюун

Хуудасны хэмжээ А4

Бодит хэлбэрийн хуудас: 25,5

Үсгийн гарнитур: Times New Roman

Тоо хэмжээ: 40

ШУТИС-ийн хэвлэлийн газар

ГАРЧИГ

ТЕХНИКИЙН УХААНЫ САЛБАР

1. Карбон фибер материал ашиглан хүчитгэсэн төмөрбетон дамнурууны даацыг тооцох нь <i>Магистрант С.Анударь, доктор (Ph.D) М.Цас-Оргилмаа</i>	6
2. Ухаа худгийн нүүрсний ил уурхайн нөхцөлд устай цооногийн цэнэгийн бүтцийг сонгох судалгаа <i>Магистрант Б.Баярсайхан, доктор (Ph.D) Л.Тулга</i>	12
3. Нүүрсний ил уурхайн нөөц авалтыг сайжруулан ашиглах боломжийн судалгаа <i>Магистрант А.Сайнбилэг, доктор (Ph.D) Ж.Оюунаа</i>	17
4. 4G LTE-д суурилсан 5G сүлжээг нэвтрүүлэх судалгаа <i>Магистрант П.Уранцэцэг, доктор (Ph.D), профессор Б.Отгонбаяр</i>	21
5. Байгууллагын сүлжээний эрсдэлийг үнэлэх <i>Магистрант Б.Мянганбаяр, доктор (Ph.D), дэд профессор Я.Дашидорж</i> <i>Ц.Энхтөр, Л.Одончимэг</i>	26
6. Хорт програм илрүүлэхэд опкод болон машин сургалтын аргууд ашиглах нь <i>Магистрант И.Нуваанчимэд, доктор (Ph.D) Б.Мөнхбаяр</i>	33
7. Нанотехнологийн аргаар боловсруулсан ноосон нэхмэлийн физик, механик шинж чанарын судалгаа <i>Магистрант Б.Хишигзаяа, доктор (Ph.D), дэд профессор Р.Мядагмаа</i>	37
8. Ноолуурын хаг агууламжийг анхан шатны боловсруулалтаар багасгах судалгаа <i>Магистрант Г.Ганчимэг, доктор (Ph.D), дэд профессор Р.Мядагмаа</i>	40
9. Термоэлектрик модультай карно батарейны туршилтын судалгаа <i>Магистрант О.Рэнцэнбат, доктор (Ph.D) М.Ганхүлэг</i>	43
10. ECL–210, RVD–145 контроллеруудын харьцуулсан судалгаа <i>Магистрант Б.Аюурзана, доктор (Ph.D) О.Чимэд</i>	46
11. Чойбалсан хотын дулааны шугамын гэмтлийн судалгаа <i>Магистрант П.Мөнхдэлгэр, доктор (Ph.D) П.Бямбацогт</i>	50
12. Төвөөс зугтаах хүчний үйлчлэлээр зэс атомжуулах процессын төхөөрөмжийн хийцийн загварчлал <i>Магистрант Г.Бямбадорж, Н.Лхам-Очир, магистр Д.Батсүх</i>	54
13. Геополимер материалд хонины ноос ашиглан ногоон технологийг хөгжүүлэх судалгаа <i>Магистрант Б.Оюун-Эрдэнэ, доктор (Ph.D), дэд профессор Д.Оюунбилэг, Ж.Тэмүүжин</i>	61
14. Органик хаягдлаас био хий гарган авах боломжийн судалгаа <i>Докторант Д.Тэргэл, Б.Очирхуяг, доктор (Ph.D) Ж.Даваацэрэн,</i> <i>доктор (Ph.D), дэд профессор Б.Лхагвадулам, доктор (Ph.D), профессор С.Чулуунхуяг</i>	66
15. Тэсрэх бодисын цэнэгийн тэсрэлтээр үүссэн цохилтын долгионы хатуу орчинд тархах хэлбэрийн тухай таамаг <i>Докторант О.Тэмүүл, доктор (Ph.D) Ц.Ариунжаргал, Т.Номун</i>	71
16. Зэсийн хүдрийн овоолгын шүүрлийн хүчиллэг урсцыг боловсруулах технологийн шийдэл (Эрдэнэтийн Овоо ордын жишээн дээр) <i>Докторант Н.Нэргүй, Н.Өлзийсайхан, Б.Орхон</i>	76
17. Улны чулуулгийн тогтворжилтыг ашиглан шороон ордыг далд аргаар ашиглах арга <i>Докторант С.Ган-Очир, доктор (Ph.D), профессор С.Цэдэндорж</i>	80
18. Нейрон сүлжээний санд суурилсан гүн сургалтын Англи-Монгол хэлний орчуулгын трансформер загвар хөгжүүлэх нь <i>Докторант Д.Чулуунцэцэг, доктор (Ph.D), дэд профессор Б.Туяацэцэг</i>	85
19. Шрифтийн техник үзүүлэлтийн судалгаа <i>Докторант Б.Баянжаргал, доктор (Ph.D) Ц.Оюунчимэг</i>	91

НИЙГЭМ, ХҮМҮҮНЛЭГИЙН УХААНЫ САЛБАР

20. Мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарын неологизм ба түүний орчуулгын асуудалд /“Дижитал минимализм” номын жишээн дээр/ <i>Магистрант О.Наранцэцэг, доктор (Ph.D), дэд профессор Ц.Цэцэгмаа</i>	98
21. Монгол, хятад аж ахуйн нэгж байгууллагын нэрийн судалгаа <i>Магистрант Ч.Сондор, доктор (Ph.D), дэд профессор С.Бархас</i>	105
22. Эмэгтэйчүүдийн ажилд оролцох оролцооны түвшин дэх “шилэн тааз”-ны нөлөө <i>Магистрант Ө.Анужин, доктор (Ph.D), дэд профессор Х.Ариунаа</i>	110
23. Хөдөлмөрийн зах зээлд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийн судалгаа <i>Магистрант Ш.Отгонтөгс, доктор (Ph.D) Я.Батцэцэг</i>	116
24. Улаанбаатар хотын архитектур орон зайн шийдлийн хамааралтай хүний өвчлөл <i>Докторант Н.Нарантуяа, доктор (Ph.D), профессор И.Гончигбат</i>	124
25. Боловсролын байгууллагын удирдлага, багш, суралцагчдын харилцан хамаарал дээд боловсролын хөгжилд нөлөөлөх нь <i>Докторант Б.Байгалмаа</i>	130
26. “Үг, яриа, аялгуу” үгт зүйр цэцэн үгийн талаарх зарим ажиглалт <i>Докторант Н.Мөнжаргал, А.Цог-Очир</i>	136
27. Discourse Analysis On English Article Translation In Mongolian Literature Context <i>Докторант Б.Номиндарь, доктор (Ph.D) М.Амар</i>	141
28. Хувь хүний мэргэжлийн чадварын судалгаа <i>Докторант Ц.Цагаанхүү, доктор (Ph.D), дэд профессор У.Амарзаяа</i>	145
29. Засварын ажлын зохион байгуулалтыг сайжруулах арга зам <i>Докторант А.Туулсайхан, доктор (Ph.D), профессор Ж.Ганчимэг</i>	154
30. Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн салбарын бодлогын хэрэгжилт ба ололт <i>Докторант Т.Жамбалцэрэн, доктор (Ph.D), профессор Г.Баттүвшин</i>	162
31. Ажил амьдралын тэнцвэрт байдлын онолын харьцуулсан судалгаа <i>Докторант Г.Тунгалагтуяа</i>	168
32. Байгууллагын соёлыг Денисоны загвараар үнэлэх нь <i>Докторант Ч.Нямбаяр</i>	173
33. Цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд тулгамдаж буй асуудал <i>Докторант Ж.Баасангэрэл</i>	177

БАЙГАЛИЙН УХААНЫ САЛБАР

34. Улаанбаатар хотын хотожсон орчны салхины урсгалын нөлөөллийн судалгаа <i>Магистрант О.Одончимэг, доктор (Ph.D) Э.Пүрэв-Эрдэнэ</i>	182
35. Монгол улсын зам тээврийн ослын системийн динамикийн аргаар загварчлах <i>Магистрант М.Гэрэлт-Од, доктор (Ph.D), дэд профессор Б.Ууганбаяр, доктор (Ph.D), дэд профессор Т.Баяртөгс</i>	188
36. Хэрэглээ болон тэтгэврийн даатгалын хураамжийг оновчтой төлөвлөх бодлого. <i>Докторант Т.Гэрэлтуяа, доктор (Ph.D), профессор О.Цэрэнбат, доктор (Ph.D), дэд профессор Д.Нямсүрэн</i>	193
37. Читосан каолин биокомпозит материал гарган авах, хүнд металлын ионууд шингээх идэвхийн судалгаа <i>Докторант М.Энхтуяа, доктор (Ph.D), дэд профессор Ю.Ганчимэг, доктор (Ph.D) Б.Өлзийдэлгэр</i>	198
38. Хоёр хэмжээст материалын нимгэн үеийн судалгаа <i>Докторант Б.Одонтуяа, доктор (Ph.D), профессор Г.Мөнхсайхан, доктор (Ph.D) Д.Отгонбаяр</i>	206
39. Хотгорын ордын газрын ховор элементийн хүдэр болон баяжмалын эрдэс, химийн найрлагын судалгаа <i>Магистрант Chen Huricha, М.Энх-Үжин, доктор (Ph.D), профессор П.Мөнхбаатар, доктор (Ph.D), дэд профессор Б.Тунгалагтамир, С.Ален</i>	210

**ТЕХНИКИЙН УХААНЫ
САЛБАР**

КАРБОН ФАЙБЕР МАТЕРИАЛ АШИГЛАН ХҮЧИТГЭСЭН ТӨМӨРБЕТОН ДАМ НУРУУНЫ ДААЦЫГ ТООЦОХ НЬ

Сугаржавын АНУДАРЬ¹, Махбалын ЦАС-ОРГИЛМАА²
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга, архитектурын сургууль,
Инженерийн байгууламжийн салбар
anudari.su@gmail.com¹ tsasorgilmaa@must.edu.mn²

Хураангуй: Монгол улсад анх 1960 оноос хойш гүүрийн барилгын ажил эхэлснээс хойш өдгөө 64 жил болж тээврийн хөдөлгөөний бүрэлдэхүүнд тухайн үеийнхээс том оврын машины нэмэгдэж, хөдөлгөөний хурд, тээврийн хэрэгслийн тоо ихэсжээ. Ингэснээр одоо ашиглагдаж буй гүүрүүдийн ихэнх хувь нь эвдрэл гэмтэл ихтэй, яаралтай засварлах шаардлагатай болсон. Гүүрийн дам нурууны гадаргуугийн хүчитгэлийн арга болох CFRP (нүүрстөрөгчийн нийлмэл материал)-ыг 1980-аад оноос дэлхий дахинаа судлан ашиглаж байна. Тухайн арга нь бусад хүчитгэлийн аргуудтай харьцуулахад нимгэн, хөнгөн, суналтын эсэргүүцэл өндөр, технологийн аргачлал хялбар, эпокси цавуугаар нааснаар орчны нөлөөллөөс хамгаалах боломж бүрддэг зэрэг давуу талтай. Мөн суналтын эсэргүүцэл өндөр учраас дам нурууны суналтын бүсийг хүчитгэхэд ашиглаж байна. Энэхүү судалгааны зорилго нь CFRP ашиглан гадаргуугийн хүчитгэл хийсэн дам нуруунуудын туршилтын ажлуудтай танилцаж, дам нурууны даацын аналитик тооцооллыг хийж үр дүнг нь туршилтын үр дүнтэй харьцуулан шалгаж, дам нурууны даах чадварыг хэрхэн өсгөж буйг тодорхойлно. Аналитик тооцооллын өгөгдөл болгон төмөрбетон дам нурууны суналтын бүсийг CFRP материалаар хүчитгэсэн 2 төрлийн дам нурууны судалгааны ажлыг сонгож авлаа. Дам нурууны даацыг тодорхойлох тооцоог Америкийн бетоны холбооноос гаргасан төмөрбетон дам нурууны эвдрэлийн хязгаарын моментыг тодорхойлох аргачлалаар (ACI 440.2R-17) гүйцэтгэв. Даах чадварыг тогтоох аналитик тооцооллын үр дүн нь туршилтын үр дүнгээс 0.4-5.7%-ийн зөрүүтэй бөгөөд CFRP нааж хүчитгэснээр энгийн төмөрбетон дам нурууны даах чадварыг 13.4-15%-иар өсгөж байгааг харуулж байна.

Түлхүүр үг: CFRP, гүүрийн даацын тооцоо, гадаргуугийн нийлмэл хүчитгэл

I. УДИРТГАЛ

Монгол улсад мөрдөгдөж байгаа тээврийн ачаа нь 2005 оноос хойш “Гүүр ба хоолой төсөллөх” БНБД 32.02.03 ба “Гүүр ба хоолой төсөллөх” БНБД 32.02.12-д заасан техникийн шаардлагуудыг дагаж мөрдөж байна. 2012 оноос өмнөх нормын тооцооны ачаа нь АК-11 ба НК-80 байгаа бол 2012 оноос хойш тооцооны ачааг модон гүүрнээс бусад бүх гүүрэнд А14 ба НК14-р авахаар заасан [1].

Монгол улсын авто замын гүүрүүдийн 46% нь 1960 оноос хойш баригдсан засварлаж шинэчлэх шаардлагатай бол 54% нь 2000 оноос хойш баригдсан байна. Энэ нь өнөөгийн хөдөлгөөний эрчим болон хүнд тээврийн хэрэгслийг нэвтрүүлэхийн тулд ашиглагдаж буй гүүрүүдийн даацын бүтээцийг хүчитгэх хэрэгцээ шаардлага тулгараад байна [1].

Ашиглагдаж буй төмөрбетон бүтээцийг хүчитгэхэд зориулалттай гадаргуугийн хүчитгэлийн материал болох CFRP (карбон файбер буюу нүүрстөрөгчийн нийлмэл материал) хуудсаар хүчитгэсэн төмөрбетон дам нурууны даах чадварыг тодорхойлох аналитик тооцоог хийж энгийн дам нурууны даах чадвартай харьцуулах, төмөрбетон дам нурууны даацыг хэрхэн сайжруулж буйг тогтооход энэхүү судалгааны ажлын зорилго оршино.

CFRP материалыг ашиглан төмөрбетон дам нурууг хүчитгэх туршилт хийсэн судалгааны ажлуудтай танилцан ашиглагдаж буй төмөрбетон дам нурууг хүчитгэсэн туршилт судалгааны ажлыг сонгон авах, сонгон авсан судалгааны ажлаас дам

нурууны геометр хэмжээг өгөгдөл болгон аналитик тооцоо хийх, төмөрбетон дам нурууны туршилтын үр дүнг аналитик тооцооны үр дүнтэй харьцуулах, ашиглагдаж буй төмөрбетон дам нурууг хүчитгэснээр дам нурууны даах чадварыг хэрхэн нэмэгдүүлж буйг тодорхойлох зорилт тавьж судалгааны ажлыг гүйцэтгэлээ.

II. СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

Гүүрийн дам нурууны хүчитгэлд түгээмэл хэрэглэгддэг ган хавтан нэмэх, хүчитгэх ган татлага суурилуулах зэрэг уламжлалт аргуудаас гадна CFRP (карбон файбер буюу нүүрстөрөгчийн нийлмэл материал)-ын хэрэглээ нь орчин үеийн дэвшилтэт арга юм. Энэ аргыг нь дээр дурдсан уламжлалт аргуудтай харьцуулахад дараах давуу талуудтай. Үүнд:

- Өөрийн жинтэй харьцуулсан суналтын бат бөх өндөр,
- Жингийн хувьд хөнгөн,
- Нимгэн,
- Технологийн аргачлал хялбар,
- Эпокси цавуугаар дам нурууны гадаргууд нааснаар арматурыг зэврэлтээс хамгаалдаг.

Дэлхий дахинаа анх файбер полимер материалаар 1980-аад оны дунд үеэс эхлэн төмөрбетон болон металл бүтээцүүдийг хүчитгэж эхэлсэн. Анх Европын улсууд болон Япон улсад хэрэглэж байсан бол одоогоор файбер полимер материалаар гадаргуугийн хүчитгэлийг хийх норм,

норматив, стандартуудыг Европ, Япон, Канад болон АНУ зэрэг улсад боловсруулан гаргасан байна. Япон улсын барилгын инженерүүдийн холбоо (Japan society of Civil Engineers) 2001 онд, Бетон бүтээцийн олон улсын холбоо (International Federation for Structural concrete) 2001 онд, Америкийн бетоны нийгэмлэг (American Concrete Institute) зэрэг байгууллагууд гадаргуугийн хүчитгэлийг хийх норм, норматив, стандартуудыг боловсруулан гаргасан байна [2] [3].

Араф А.Абадел нар 2021 онд хийсэн туршилтаар CFRP-ээр хүчитгэсэн схем нь даах чадварыг 24.3%-27.7% нэмэгдүүлсэн [4].

2021 онд Ража З. Ал-Роусан нар дам нурууг CFRP нийлмэл материал ашиглан алгаслалын голд 400, 600, 800мм урттайгаар хүчитгэн туршиход дам нурууны даах чадварыг 14-32% нэмэгдүүлсэн [5].

Шилэн полимер (GFRP) арматуртай дам нурууг суналтын бүсэд CFRP нийлмэл материалаар 1 болон 2 үе хүчитгэхэд 1 үеэр хүчитгэсэн дам нуруунд даах чадварын 43.7%, 2 үеэр хүчитгэсэн дам нурууны даах чадварыг 95%-иар нэмэгдүүлсэн байна [6].

Дам нурууны төгсгөл хэсгийг CFRP материалаар ороож хүчитгэхэд дам нурууны даах чадварыг 97%-иар нэмэгдүүлсэн [11].

4 төрлийн шахалтын бат бөхтэй (21.1МПа, 36.1МПа, 48.2МПа, 68.5МПа) төмөрбетон дам нуруунуудыг туршилтаас өмнө ачаалан туршсаны дараа CFRP материалаар сэргээн засварлахад 21.1МПа шахалтын бат бөхтэй дам нуруу 44.9%-ийн даах чадварыг нэмэгдүүлсэн бол 48.2МПа бат бөхтэй дам нуруунд хамгийн бага болох 9.8% ийн даах чадвар нэмэгдсэн байна [7].

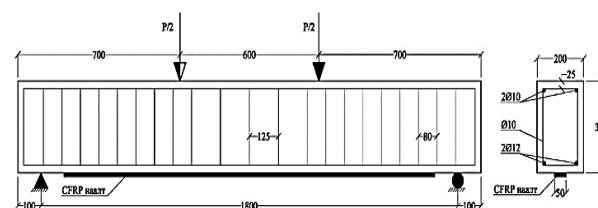
2023 онд Я.Турки энгийн төмөрбетон дам нурууны эвдэх хүчийг туршилтаар тодорхойлсны дараа тус эвдэх ачааны 20%, 40%, 60%, 80%-тай тэнцэх хүчээр туршиж буй энгийн дам нуруунуудыг ачаалж, түүнийхээ дараа CFRP материалаар гадаргуугийн хүчитгэл хийж даах чадварын өсөлтийг шалгахад 3.6-17.2%-иар нэмэгдсэн байна [8].

Ирак улсын Ти-Куар их сургуулийн барилгын инженерийн салбарын судлаач нар CFRP материалаар гадаргуугийн хүчитгэл хийж дам нурууг 1 болон 2 үе хүчитгэж туршсан. Туршилтын үр дүнд 1 үе CFRP хүчитгэсэн дам нуруу нь даах чадварыг 16.2%, 2 үе CFRP-тэй нь 77.5%-иар тус тус өсгөсөн байна [9].

Судалгааны ажлын хүрээнд [8], [9] Я.Турки болон Ти-Куар их сургуулийн барилгын инженерийн салбарын судлаач нарын судалж тогтоосон дам нурууны геометр үзүүлэлт ба гадаад ачааг аналитик тооцооны үндсэн өгөгдөл болгон авч тооцоолол хийж туршилтын үр дүнтэй харьцуулах замаар дам нурууны даах чадварыг хэдэн хувиар өсгөж буйг тодорхойлно.

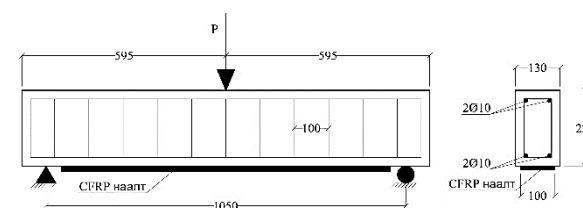
А. Дам нурууны геометр үзүүлэлт

Я.Турки [8]-ын судалгааны ажилд дурдсан туршилтын дам нурууны геометр хэмжээ (200 мм х 300 мм х 2000 мм) болно. Бетоны хамгаалалтын үеийн зузаан 25 мм, шахалтын бүсэд 2Ø10 арматур, суналтын бүсэд 2Ø12 арматур тус бүр тавьсан ба хөндлөн чиглэлд Ø10 хомутыг алгаслалын захад 80 мм, голд 125 мм алхамтай байрлуулсан. CFRP материалыг дам нурууны суналтын бүсэд нааж хүчитгэсэн. CFRP хэмжээ 50 мм өргөн, 1700 мм урт, 12 мм зузаантай. Эпокси цавуугаар нааж 7 хоног бэхжүүлсний дараа туршилтыг хийсэн. Нэгдүгээр зурагт CFRP-р хүчитгэсэн төмөрбетон дам нурууны хөндлөн огтлол, геометр хэмжээс болон ачаалах схемийг харуулав.



1-р зураг. CFRP-ээр хүчитгэсэн төмөрбетон дам нуруу-1. (хөндлөн огтлол, геометр хэмжээс, ачаалах схем)

Ти-Куар их сургуулийн барилгын инженерийн салбарын судлаач нарын судалгааны ажилд хэрэглэсэн [9] дам нуруунуудын геометр хэмжээ 130х220мм хөндлөн огтлолтой, 1190мм урттай. Бетоны хамгаалалтын үеийн зузаан 25 мм, шахалтын бүсэд 2Ø10 арматур, суналтын бүсэд 2Ø10 арматур тус бүр тавьсан ба хөндлөн чиглэлд Ø10 хомутыг 100 мм алхамтай байрлуулсан. CFRP материалыг дам нурууны суналтын бүсэд нааж хүчитгэсэн. CFRP хэмжээ 100 мм өргөн, 0.12 мм зузаантай. Хоёрдугаар зурагт CFRP-ээр хүчитгэсэн төмөрбетон дам нурууг харуулав.



2-р зураг. CFRP-ээр хүчитгэсэн төмөрбетон дам нуруу-2. (хөндлөн огтлол, геометр хэмжээс, ачаалах схем)

В. Материал

Арматурын үзүүлэлтийг 2-р хүснэгтэд, бетоны үзүүлэлтийг 3-р хүснэгтэд, CFRP материалын үзүүлэлтийг 4-р хүснэгтэд үзүүлэв.

АРМАТУРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТ

2-Р ХҮСНЭГТ

Арматурын голц (мм)	Талбай, (мм ²)	Нугаралтын бат бөх, f_y (МПа)	Тасралтын бат бөх, f_u (МПа)
Я.Турки нарын судалгаа			
10	78.5	587	662
12	113.04	677	772
Ти-Куар их сургуулийн судалгаа			
10	78.5	520	690

БЕТОНЫ ҮЗҮҮЛЭЛТ

3-Р ХҮСНЭГТ

Шахалтын бат бөх (МПа)	Гулзайлтын бат бөх (МПа)	Эвдрэлийн модуль (МПа)	Уян харимхайн модуль (МПа)
Я.Турки нарын судалгаа			
40	3.21	3.6	26918
Ти-Куар их сургуулийн судалгаа			
32.5	-	-	-

CFRP МАТЕРИАЛЫН ҮЗҮҮЛЭЛТ

4-Р ХҮСНЭГТ

Суналтын бат бөх (МПа)	Уян харимхайн модуль (МПа)	Өргөн (мм)	Нягт (гр/см ³)	Зузаан (мм)
Я.Турки нарын судалгаа				
3100	170000	50	1.6	1.2
Ти-Куар их сургуулийн судалгаа				
4000	230000	100	-	0.12

С. Туршилтын үр дүн

Ти-Куар их сургуулийн судалгаагаар энгийн төмөрбетон дам нурууг эвдэх ачаалал 140.1 кН байсан бол 20%-иар эвдэх хүчээр ачаалсны дараа хүчитгэж туршсан дам нурууг эвдэх ачаалал 164.2 кН байсан. Туршилтаас дам нурууны бат бөхийн өсөлт 20% гэсэн үр дүн гарсан байна [8].

Ти-Куар их сургуулийн судалгааны үр дүнд энгийн төмөрбетон дам нурууг эвдэх ачаалал 62 кН байсан бол CFRP-ээр хүчитгэж туршсан дам нурууг эвдэх ачаалал 72 кН байсан. Туршилтаас дам нурууны бат бөхийн өсөлт 16.2% гэсэн үр дүн гарсан байна [9].

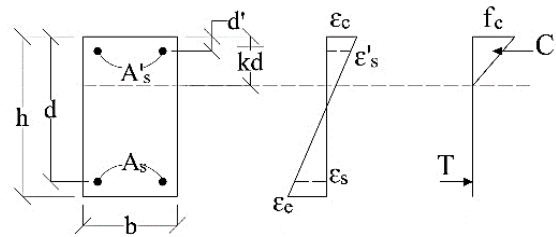
III. АНАЛИТИК ТООЦОО

CFRP ашиглан хүчитгэсэн төмөрбетон дам нурууны даах чадварыг ACI (American Concrete Institute)-с гаргасан аргачлалын дагуу тодорхойлох аналитик тооцоог судалгааны ажлын энэ хэсэгт авч үзлээ. Аналитик тооцоог доорх дарааллаар хийлээ.

A. Тооцооны аргачлал

Энгийн төмөрбетон дам нурууны даах чадварыг тэгш өнцөгт огтлолтой, 2 талын арматуртай гулзайлтын элементийн нормаль огтлолын тооцоогоор (1) томъёог ашиглан тодорхойлно [10].

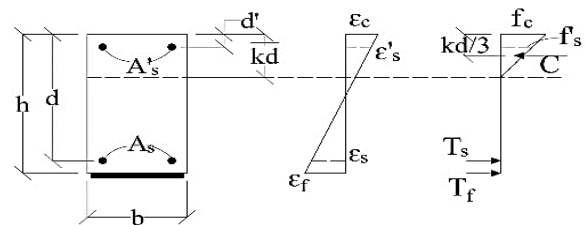
$$M_n = 0.85f'_c b a \left(d - \frac{a}{2} \right) + A'_s f'_y (d - d') \quad (1)$$



1-р зураг Тэгш өнцөгт огтлолтой, 2 талын арматуртай гулзайлтын элементийн хүчдэл, хэв гажилтын хуваарилалт

CFRP материалаар хүчитгэсэн төмөрбетон дам нурууг Америкийн бетоны нийгэмлэгээс гаргасан тооцооны зааварчилгаагаар CFRP материалаар хүчитгэсэн төмөрбетон дам нурууны даах чадварыг (2) томъёогоор тодорхойлно [2].

$$\phi M_n = \phi [M_{ns} + \psi_f M_{nf}] \quad (2)$$



2-р зураг Тэгш өнцөгт огтлолтой, 2 талын арматуртай, CFRP гадаргуугийн хүчитгэлтэй гулзайлтын элементийн хүчдэл, хэв гажилтын хуваарилалт

B. Энгийн төмөрбетон дам нурууны даах чадварын тооцоо

Алхам-1: Арматурлалтын хамгийн бага нөхцөл хангагдсан эсэхийг шалгана.

$$\frac{A_s}{bd} > \frac{3\sqrt{f'_c}}{f_y} > \frac{200}{f_y} \quad (3)$$

Энд: A_s -суналтын арматурын талбай, мм²

f'_c -бетоны шахалтын бат бөх, МПа

f_y -арматурын нугаралтын бат бөх, МПа

Алхам-2: β_1 тодорхойлно.

$$\beta_1 = 0.85 - 0.05 \left(\frac{f'_c - 28}{7} \right) \quad (4)$$

$$\frac{A_s}{bd} < \beta_1$$

Энд: β_1 -хүчдэлийн блокийн параметр /stress block parameter/

Алхам-3: Арматурыг шахалтад ажиллана гэж үзээд хүчдэлийн төв хүртэлх зайг тодорхойлолбол:

$$a = \frac{A_s f_y - A'_s f'_y}{0.85 f'_c b} \quad (5)$$

$$c = \frac{a}{\beta_1} \quad (6)$$

Энд: a - хүчдэлийн блокийн параметр /stress block parameter/

c -хүчдэлийн төв хүртэлх зай, мм

Алхам-4: Шахалтын арматур нейтраль тэнхлэгтэй ойр байрлаж байгаа тул хүчдэл $f'_s=0$ -тэй тэнцүү.

Төмөрбетон дам нурууг нэг талын арматуртай дам нуруутай адил бодно.

$$\frac{A_s}{bd} - \frac{A'_s f'_s}{bd f_y} < 0.75\beta_1 \left(\frac{0.85f'_c}{f_y} \right) \left(\frac{600}{600+f_y} \right) \quad (7)$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85f'_c b} \quad (8)$$

Алхам-5: Даах чадварын тооцоо.

$$M_n = M_u = 0.85f'_c b a \left(d - \frac{a}{2} \right) + A'_s f'_y (d - d')$$

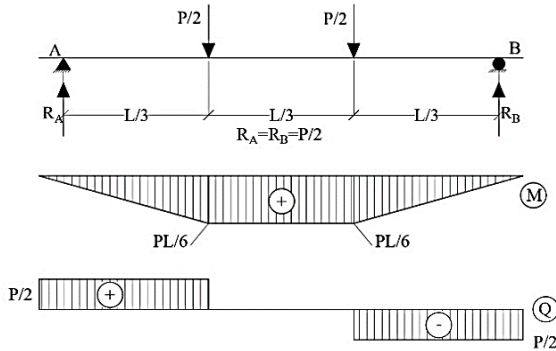
Энд: M_u - хамгийн их гулзайлгах момент, кНм

Алхам-6: Тав болон 6 дугаар зурагт үзүүлснээр дам нурууны даах чадварыг тодорхойлно:

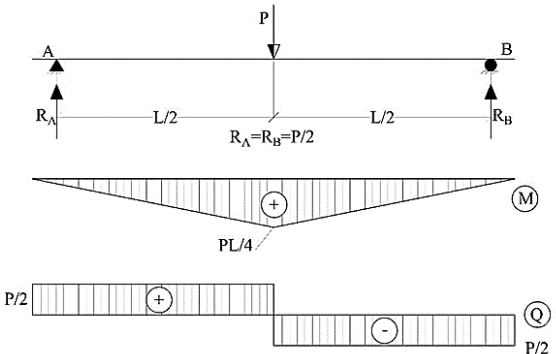
$$M_u = P_u \frac{L}{6} \quad (9.1)$$

$$M_u = P_u \frac{L}{4} \quad (10.2)$$

Энд: P_u - хүлээж авах хамгийн их ачаа, кН



3-р зураг 4 цэгээр ачаалсан дам нурууны гулзайлгах момент, хөндлөн хүчний эгээр болон тулгуурын реакци



6-р зураг Алгаслалын голд нэг цэгээр ачаалсан дам нурууны гулзайлгах момент, хөндлөн хүчний эгээр болон тулгуурын реакци

С. CFRP гадаргуугийн хүчитгэлтэй дам нурууны даах чадварын тооцоо

Алхам-1: CFRP системийн материалын үзүүлэлтүүдийн тодорхойлох.

$$f_{fu} = C_e f_{fu}^* \quad (11)$$

$$\varepsilon_{fu} = C_e \varepsilon_{fu}^* \quad (12)$$

Энд: f_{fu}^* - CFRP материалын суналтын бат бөх, МПа
 ε_{fu}^* - хэв гажилт, мм/мм

C_e -хүрээлэн буй орчноос хамаарсан бууралтын итгэлцүүр, дотор орчинд хийсэн карбон материал бол 0.95.

Алхам-2: Урьдчилсан тооцоо.

Бетоны үзүүлэлт:

$$\beta_1 = 1.05 - 0.05(f'_c/1000) \quad (13)$$

$$E_c = 4700\sqrt{40} \quad (14)$$

Энд: β_1 -хүчдэлийн блокийн параметр /stress block parameter/

E_c -бетоны уян харимхайн модуль, МПа

Гадаргуугийн CFRP хүчитгэлийн наалт:

$$A_f = n t_f w_f \quad (15)$$

Энд: A_f -CFRP материалын талбай, мм²

n -CFRP материалын тоо, ширхэг

t_f -CFRP материалын зузаан, мм

w_f -CFRP материалын өргөн, мм

Алхам-3: Гулзайлтын элементийн одоо байгаа хэв гажилтын төлөвийг тодорхойлох.

$$\varepsilon_{bi} = \frac{M(d_f - kd)}{I_{cr} E_c} \quad (16)$$

Энд: M -одоо үйлчилж буй ачаалал, кНм

I_{cr} -хагарсан огтлолын инерцийн момент, мм⁴

ε_{bi} -одоо байгаа хэв гажилт, мм/мм

d_f -төмөрбетон дам нурууны өндөр, мм

Алхам-4: CFRP системийн төсөллөлтийн хэв гажилт

$$\varepsilon_{fd} = 0.41 \sqrt{\frac{f'_c}{n E_f t_f}} \leq 0.9 \varepsilon_{fu} \quad (17)$$

Энд: ε_{fd} - CFRP системийн төсөллөлтийн хэв гажилт, мм/мм

Алхам-5: Нейтраль тэнхлэг хүртэлх зай тодорхойлох

$$c = 0.20d \quad (18)$$

Энд: c -хүчдэлийн төв хүртэлх зай, мм

Алхам-6: -CFRP хүчитгэлийн оновчтой хэв гажилт тодорхойлох.

$$\varepsilon_{fe} = 0.003 \left(\frac{d_f - c}{c} \right) - \varepsilon_{bi} \leq \varepsilon_{fd} \quad (19)$$

$$\varepsilon_c = (\varepsilon_{fe} + \varepsilon_{bi}) \left(\frac{c}{d_f - c} \right) \quad (20)$$

Энд: ε_{fe} - CFRP хүчитгэлийн оновчтой хэв гажилт, мм/мм

ε_c -бетоны оновчтой хэв гажилт, мм/мм

Алхам-7: Арматурын хэв гажилт

$$\varepsilon_s = (\varepsilon_{fe} + \varepsilon_{bi}) \left(\frac{d - c}{d_f - c} \right) \quad (21)$$

Энд: ε_s - арматурын хэв гажилт, мм/мм

Алхам-8: Арматур болон FRP хүчитгэлийн хүчдэл тодорхойлох.

$$f_s = E_s \varepsilon_s \leq f_y \quad (22)$$

$$f_{fe} = E_f \varepsilon_{fe} \quad (23)$$

Энд: f_s -арматурын хүчдэл, МПа

E_s -арматурын уян харимхайн модуль, МПа

f_y -арматурын нугаралтын бат бөх, МПа

f_{fe} -CFRP материалын хүчдэл, МПа

E_f -CFRP-ын уян харимхайн модуль, МПа

Алхам-9: Дотоод хүчний үйлчлэлд тэнцвэрийн нөхцөл шалгах.

$$\beta_1 = \frac{4\varepsilon'_c - \varepsilon_c}{6\varepsilon'_c - 2\varepsilon_c} \quad (24)$$

$$\alpha_1 = \frac{3\varepsilon'_c \varepsilon_c - \varepsilon_c^2}{3\beta_1 \varepsilon_c^2} \quad (25)$$

$$\varepsilon'_c = \frac{1.7 * f'_c}{E_c} \quad (26)$$

$$c = \frac{A_s f_s + A_f f_{fe}}{\alpha_1 f_c \beta_1 b} \quad (27)$$

Энд: α_1, β_1 - хүчдэлийн блокийн параметр /stress block parameter/

ε'_c -бетоны шахалтын бат бөхөд хамаарах хэв гажилт, мм/мм

Алхам-10: Алхам-6 -аас 9 хүртэл ахин бодож с-г тодорхойлох.

Алхам-11: Арматурын болон CFRP-ын моментуудыг тодорхойлно.

$$M_{ns} = A_s f_s \left(d - \frac{\beta_1 c}{2} \right) \quad (28)$$

$$M_{nf} = A_f f_{fe} \left(d_f - \frac{\beta_1 c}{2} \right) \quad (29)$$

Энд: M_{ns} -арматурын хүлээж авах гулзайлгах момент, МПа

M_{nf} -CFRP-ын хүлээж авах гулзайлгах момент, МПа

Алхам-12: Бат бөхийн нөхцөлөөс:

$$\phi M_n = \phi [M_{ns} + \psi_f M_{nf}] \quad (30)$$

Энд: ϕ -хүчдэл багасалтын коэффициент, CFRP материалын хэв гажилтаас хамаарна.

ψ_f -нэмэлт CFRP материалын бууралт тооцсон коэффициент, 0.85-аар авна.

Алхам-13: 5, 6 дугаар зурагт үзүүлсний дагуу дам нурууны даах чадвар, даацыг (10.1, 10.2) томъёог ашиглан тодорхойлно.

ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Аналитик тооцооллыг ACI 440.2R-17 аргачлалаар хийж гүйцэтгэхэд туршилтын үр дүнтэй 0.4-5.7%-ийн зөрүүтэй үр дүнг үзүүлэв. Тооцооны үр дүнг 5-р хүснэгтэд үзүүлэв.

ACI 440.2R-17 аналитик тооцооллын үр дүнгээс харахад даах чадварыг 13.4-15% нэмэгдүүлэв. Тооцооны үр дүнг 6-р хүснэгт болон 1-р графикт үзүүлэв.

ТУРШИЛТ БОЛОН АНАЛИТИК ТООЦООНЫ ЗӨРҮҮ, %

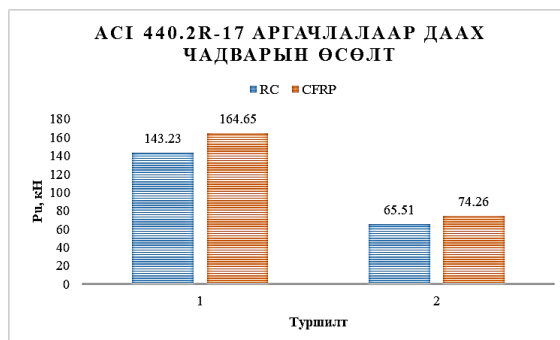
5-Р ХҮСНЭГТ

№	Хөндлөн огтлол /Энгийн төмөрбетон дам нуруу- RC/	Хөндлөн огтлол /Хүчитгэсэн төмөрбетон дам нуруу- CFRP/	Туршилтын үр дүн (P _u , кН)	АСИ-ийн зөвлөмжийн аналитик тооцооллын дүн (P _u , кН)	Туршилт болон аналитик тооцооны зөрүү, %
8			RC: 140.1кН CFRP: 164.2кН	RC: 143.23кН CFRP: 164.65кН	RC: 2.2% CFRP: 0.4%
9			RC: 62кН CFRP: 72кН	RC: 65.51кН CFRP: 74.26кН	RC: 5.7% CFRP: 3.1%

АНАЛИТИК ТООЦООЛЛЫН ДААХ ЧАДВАРЫН ӨСӨЛТ, %

6-Р ХҮСНЭГТ

№	Хөндлөн огтлол /Энгийн төмөрбетон дам нуруу- RC/	Хөндлөн огтлол /Хүчитгэсэн төмөрбетон дам нуруу- CFRP/	АСИ-ийн зөвлөмжийн аналитик тооцооллын дүн (P _u , кН)	Даах чадварын өсөлт, %
1			RC: 143.23кН CFRP: 164.65кН	15%
8			RC: 65.51кН CFRP: 74.26кН	13.4%



7-р зураг. CFRP материалаар хүчитгэхэд даах чадварын өсөлт

ДҮГНЭЛТ

Карбон фибер материал ашиглан төмөрбетон гүүрийн дам нурууны суналтын бүсэд наах замаар хүчитгэх үед төмөрбетон дам нурууны даах чадварыг тодорхойлох талаар судалгаа хийлээ. Гадаад хийсэн туршилт судалгааны ажилтай танилцан 2 төрлийн судалгааны ажлын үр дүнг аналитик тооцооны өгөгдөл болгон сонгон авлаа.

Онолын судалгаагаар сонгон авсан 2 төрлийн дам нурууны даах чадварыг ACI 440.2R-17 аргачлалаар тооцоолон тэдгээрийн үр дүнг харьцуулав. CFRP ашиглан хүчитгэсэн дам нурууны даах чадварыг ACI 440.2R-17 аргачлалаар тооцоолоход 13.4-15% хүртэл нэмэгдүүлж байна.

Тооцооны үр дүнгүүд туршилтын үр дүнгээс 0.4-5.7% зөрүүтэй байна.

Цаашид гүүрийн дам нурууг хүчитгэхэд CFRP материалыг ашиглан дээрх тооцооллыг хийж оновчтой харьцаагаар хүчитгэх боломжтой байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] С. Хаснавч, “Төмөрбетон гүүрийн ашиглалтын түвшинд нөлөөлөх хүчин зүйлсийн судалгаа”, Техникийн ухааны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл, Улаанбаатар хот, 2018 он.
- [2] ACI, ACI 440.2R-17, Guide for the Design and Construction of Externally bonded FRP systems for strengthening concrete structures,, 2017.
- [3] Гүүрийн засвар хүчитгэлийн ажлын арга сонгох гарын авлага, Улаанбаатар, 2015 он.
- [4] A. A.Abadel, “Experimental investigation for shear strengthening of reinforced self-compacting concrete beams using deifferent strengthening schemes”, 2021.
- [5] R. Z. Al-Rousan, “The behavior heat-damaged reinforced concrete beams retrofitted with different CFRP strip length and number of transverse groove”, 2022.
- [6] H. F. Hassan, “Flexural performance of concrete beams reinforced by GFRP bars and strengthened by CFRP sheets”, 2020.
- [7] Meyyada Y.Alabduhady, Mohammed F.Ojaimi and Aqeel H.Chkheiw, “The efficiency of CFRP strengthening and repair system on the flexural behavior of RC beams constructed with different concrete”, 2022.
- [8] Abbas Yahya Turki and Mahdi Hameed Al-Farttoosi, “Flexural strength of Damaged RC beams Repaired with carbon fiber-reinforced polymer (CFRP) using different technique”, 2023.
- [9] Mohammed.A.Mashrei, Jamal.S.Makki and Ali A.Sultan, “Flexural strengthening of reinforced concrete beams using carbon fiber reinforced polymer (CFRP) sheets with grooves”, 2019.
- [10] Perumalsamy Balaguru, Antonio Nanni and James Giancaspro, “FRP composites for reinforced and prestressed concrete structures”, 2009.
- [11] K. Soudki, “Behavior of CFRP Strengthened reinforced concrete beams in corrosive environment”, 2007.

УХАА ХУДГИЙН НҮҮРСНИЙ ИЛ УУРХАЙН НӨХЦӨЛД УСТАЙ ЦООНОГИЙН ЦЭНЭГИЙН БҮТЦИЙГ СОНГОХ СУДАЛГАА

Бат-Эрдэнийн БАЯРСАЙХАН¹, Гаапилын ТУЛГА²

¹ Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль, Уурхайн технологийн салбарт
Bayaraababuya81@gmail.com¹

Хураангуй: Дэлхий дахины ил уурхайн практикт уулын ажлыг үр ашигтай, аюул осолгүй, саадгүй явуулахын тулд уурхайн гүний усыг шүүрүүлэх, зайлуулах зайлшгүй шаардлага тулгардаг. Уурхайн ус шүүрүүлэлт тэсэлгээний ажлыг үр дүнтэй гүйцэтгэхэд ихээхэн чухал нөлөөтэй. Ашигт малтмалын төрөл, уул-геологи, уул-техникийн нөхцөл уурхайн хүчин чадал, уурхайд орох шүүрлийн усны хэмжээ зэргээс хамааран, уурхайн ус шүүрүүлэх болон тэсэлгээний ажил явуулах арга, технологийг сонгон хэрэгжүүлдэг. Ус шүүрүүлэлт амжилттай хэрэгжиж байвал тодорхой хугацааны дараа тэсэлгээний цооногууд дахь усны түвшин буурна. Харин цооног дахь усны түвшин хангалттай хэмжээгээр буураагүй тохиолдолд усанд тэсвэртэй эмульсийн тэсрэх бодисуудыг өргөн хэрэглэж байгаа юм. Гэхдээ ийм төрлийн тэсрэх бодисууд үнэ өртөг ихтэй учраас тэдгээрийн хэрэглээг аль болох багасгахын зэрэгцээ тэсэлгээний үр дүнг хэвээр хадгалж үлдэхэд чиглэгдсэн янз бүрийн арга технологи, шийдлүүд бий болсоор байгаа билээ. Өмнөговь аймгийн Цогтцэций сумын нутагт орших, Энержи Ресурс ХХК-ийн эзэмшлийн Ухаахудгийн нүүрсний ил уурхайд хэрэгжүүлсэн, устай цооногт тэсрэх бодисын цэнэгийн бүтцийг сонгох арга, шийдлийн талаар энд авч үзэв. Тэсэлгээний цооногийн усыг соруулж, хийн уут, олгой уут зэргийг ашиглан, цэнэгийн бүтцийг өөрчилснөөр усанд тэсвэртэй эмульсийн тэсрэх бодисын зарцуулалтыг багасгаж, энгийн тэсрэх бодисын хэрэглээг нэмэгдүүлэн, өртөг зардал хэмнэх боломжтой байна.

Түлхүүр үг: устай цооног, усгүй цооног, ус соруулах төхөөрөмж, хийн уут, олгой уут

I. УДИРТГАЛ

Уул уурхайн үйлдвэрлэл маш өндөр өртөг зардалтай байдаг. Иймээс уулын үйлдвэрлэлийн бүхий л процессууд дээр үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааг хялбарчилж боловсронгуй болгох, зардлыг хэмнэх замаар үр ашиг бий болгохыг эрмэлздэг. Үүний дотор өрөмлөг тэсэлгээний ажлын зардлыг бууруулах асуудал чухал байр суурь эзэлнэ.

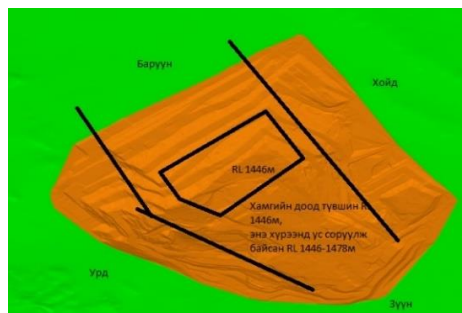
Нүүрсний ил уурхайн чулуулгууд хялбар болон дунд зэргийн тэслэгдэх шинж чанартай тул маш энгийн найрлага бүхий АНФО маягийн (Annomium Nitrate + Fuel Oil) аммиакийн шүүний тэсрэх бодисыг өргөн хэрэглэдэг. Ийм төрлийн тэсрэх бодис (ТБ) өртөг зардал хямдтай, үйлдвэрлэх хэрэглэх ажиллагаа нь одоо үед бүрэн механикжиж, автоматжсан давуу талтай боловч устай цооногт хэрэглэх үед хялбархан уусч идэгддэг, тэсвэржилт муутай байдаг [3]. Иймд устай цооногт зутан маягийн эмульсийн тэсрэх бодисыг өргөн хэрэглэх болсон. Эмульсийн тэсрэх бодисын орц найрлага, үйлдвэрлэх процесс төвөгтэй тул өртөг зардал өндөртэй. Энэ шалтгааны улмаас эмульсийн ТБ-ын хэрэглээг аль болох багасгах, АНФО маягийн ТБ-ын хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд чиглэгдсэн янз бүрийн арга технологи, шийдлүүд бий болж, үйлдвэрлэлд нэвтэрсээр байгаа нь байгаа уурхайн тэсэлгээний зардлыг бууруулах боломж олгож байгаа юм.

1.2 Уурхайн уул-техникийн нөхцөл

Уурхайн талбай хоёр үндсэн том хагарлаар хязгаарлагдсан нь уул-техникийн болон гидрогеологийн нөхцөлийг бүрдүүлэхэд чухал нөлөөтэй. (1-р зураг)

1.2.1 Чулуулгийн тархалт, шинж чанар

2013-2016 оны хооронд Ухаахудгийн уурхайд 213,955м уртааш метр хайгуулын өрөмдлөгийн ажил гүйцэтгэсэн бөгөөд чулуулгийн шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг судлахаар 2262 ширхэг дээж авсан байна. Туршилт, судалгаанаас үзэхэд, тус нүүрсний уурхайн чулуулаг нь алевролит, аргиллит, элсэн чулуунаас зонхилон бүрдэх бөгөөд (2-р зураг) бат бөхийн коэффициент Проф. М.М.Протодьяконовын ангиллаар $f=4-6$ байна. [2]



1-р зураг. Ухаахудгийн уурхайн талбайн план зураг



2-р зураг. Чулуулгийн тархалт, эзлэх хувиар

1.2.2 Уурхайн усжилтын нөхцөл

Уурхайн ашиглалтын үйл ажиллагаа явуулж буй талбайд 2010-2012 оныг хүртэл нүүрсний 0, 3, 4-р давхаргын 1502-1478 м түвшинд хүртэл ус шүүрэлт бага байв. Харин 2012-2016 онуудад уурхайн ахилтын явцад 5 болон 6-р давхаргууд нээгдэж, 0, 3, 4-р давхаргуудын олборлолт гүнзгийрч, 1458 м-ийн түвшин хүрснээр, түүнчлэн 3, 4-р давхаргын агуулагч чулуулгийг өрөмдөж, тэсэлгээгээр бутлан сийрэгжүүлснээр усны шүүрэлт ихсэн, усанд тэсвэртэй тэсрэх бодисын хэрэглээ нэмэгдсэн юм.

Уст давхаргын хувьд, усжилт нүүрс хоорондын давхарга агуулагч чулуулгаас ихээхэн шалтгаалдаг. Жишээ нь: хамгийн дээд гадаргын түвшин буюу д.т.д 1515 м-ийн түвшинд, уурхайн баруун урд хэсгээр шаварлаг төрлийн чулуулаг ус их шингээсэн байдаг бол уурхайн урд хагарлын урд талд 1458 м-ийн түвшнээс 1498 м-ийн түвшин хүртэл усгүй байх жишээтэй. Харин нүүрсний 3, 4-р үндсэн давхаргыг агуулагч элсэн чулуулгийг тэслэхээр өрөмдлөг хийх үед цооногт ихээхэн хэмжээний ус шүүрдэг байсан.

Уурхайн гадна хүрээний уст давхаргад тодорхой худгуудыг ашигладаг байсан ч энэ нь ашиглалтын хэсэгт шүүрч буй усыг шүүрүүлэх, зайлуулах зорилгогүй, зам талбайн усалгааны зориулалттай байв.

Ухаахүдгийн уурхай нь хойд болон урд талаараа 2 том хагарлаар зааглагдсан учраас уурхайн гадна талаас ус шүүрүүлэлтийн ажил хийхэд тохиромжгүй байлаа. Харин ашиглалтын үйл ажиллагаа, ахилт хийгдэж байгаа хэсэгт тэсэлгээний үед усыг соруулж шүүрүүлэх нь илүү үр дүнтэй байв.

II. ЦОНОГИЙН УС ШҮҮРҮҮЛЭЛТИЙН АРГА ТЕХНИК

2.1. Ус соруулах төхөөрөмж. Ухаахүдгийн уурхайн менежментийг Австралийн уул уурхайн томоохон компани болох Лейтон Монголиа ХХК, одоогийн Тийсс Монголиа ХХК-иар удирдан чиглүүлж, гадаад мэргэжилтнүүд зөвлөгөө өгч ажилладаг байсан. Тухайн үеийн Лейтон Монголиа компани Орика компаниас пронтер машин дээр суурилуулсан Legra 140 загварын ус соруулах төхөөрөмжийг авч ажиллуулж байсан боловч эдгээр нь тус уурхайн нөхцөлд ашиглах боломж муутай, хүчин чадлын хувьд бага байсан юм. Шүүрэлт ихтэй цооногийн усыг соруулж дийлэхгүй байх тохиолдол их байсан бөгөөд бага гүнтэй цооногийн усыг соруулсан ч чийгтэй ханатай цооногийг АНФО маягийн энгийн тэсрэх бодисоор шууд цэнэглэх боломжгүй байлаа. Иймээс дахин судалгааг дахин нарийвчлан хийж, тоног төхөөрөмжийн тоо, хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх, хэрэглэх арга аргачлалыг зөв тодорхойлох ажлыг гүйцэтгэж байв.

Судалгаа хийж байх үед Legra 150 загварын машины өөрийн өртөг 115 сая төгрөг болохоор тооцож байсан бөгөөд 2 машин тогтмол ажиллахаар 2 машин бэлэн байдалд байлгахаар тооцож байсан юм.

УС СОРУУЛАХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ХАРЬЦУУЛСАН ҮЗҮҮЛЭЛТ

1-Р ХҮСНЭГТ

	Legra 140	Legra 150
Насосны үзүүлэлт	250 л/м-35м	300 л/м-55м
Хамгийн их үзүүлэлт	500 л/м-35м	
Соруулах боломжит гүн, м	37м	65м
Насосны диаметр, мм	90мм	130мм
Шлангийн диаметр, мм	65мм	65мм
Шлангийн төрөл	Утсаар бэхжүүлсэн полистр	Утсаар бэхжүүлсэн резин
Насосыг татах, буулгах хурд	1-1.5м/с	1.2м/с

2.2 Бусад техник, төхөөрөмж

2.2.1 Гар насос гном. Судалгаа хийх хугацаанд гар насос гномыг хэд хэдэн төрлөөр туршиж үзэж, хүчин чадлыг тодорхойлон баталгаажуулж байсан боловч эдгээр нь .20 м гүнтэй цооногт хэрэглэхэд хүчин чадал бага, хүрэлцэхгүй тул хэрэглэхэд тохиромжгүй гэж үзсэн.



3-р зураг. Гар насос

2.2.2 Бохир соруулах машин. Бохир соруулах машиныг туршиж үзсэн ч шлангны урт хүрэхгүй учраас залгах шаардлагатай болсон.



4-р зураг. Бохир соруулах машин

Усыг хүчтэй соруулж байсан ч цооногийн ёроол дахь лагийг хамт сороод эвдэрч бөглөрөх явдал гарч байв. Мөн багтаамж нь тодорхой хэмжээнд хүрээд дүүрч, дахин дахин асгах шаардлага гарсан зэрэгтэй холбогдон хэрэглэхэд тохиромжгүй гэж үзсэн.

III. УСТАЙ ЦОНООГТ ТЭСРЭХ БОДИСЫГ ЦЭНЭГЛЭХ, ТЭСЭЛГЭЭНИЙ АЖИЛ ГҮЙЦЭТГЭХ АРГА ТЕХНОЛОГИ, ШИЙДЭЛ

3.1. Эмульсийн тэсрэх бодис ашиглах. Устай цооногт хэрэглэх зорилгоор усанд тэсвэртэй эмульсийн тэсрэх бодис анх бий болгожээ. Эмульсийн тэсрэх бодис нь олон төрлийн химийн найрлагатай бөгөөд тусгайлан технологиор үйлдвэрлэдэг. Үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаа өртөг зардал өндөртэй.

Нүүрсний уурхайнууд нь хялбар болон дунд зэрэг тэслэгдэх шинжтэй учраас харьцангуй Хүдрийн болон бусад төрлийн ашигт малтмалын орд, уурхайнуудтай харьцуулахад нүүрсний уурхайнуудын чулуулгууд хялбар болон дунд зэрэг тэслэгдэх шинжтэй учраас нүүрсний уурхайнууд эмульсийн ТБ-ыг харьцангуй бага хэрэглэдэг.

Харин нүүрсний уурхайд ашиглаж буй энгийн болон эмульсийн тэсрэх бодисын үнэ өртгийн зөрүү их байгаа нь энгийн ТБ-ыг түлхүү хэрэглэж, өртөг зардлыг бууруулах боломжийг бий болгож байгаа юм.

3.2. Савласан АНФО ТБ ашиглах. Савласан АНФО ТБ нь задгай АНФО ТБ-той харьцуулахад үйлдвэрлэлийн зардлаас хамааран үнийн хувьд бага зэрэг өндөр байдаг. Мөн хэрэглэгдэх нөхцөл нь бага, ихэнхи уурхайнууд тусгай цэнэглэгч машин ашиглан задгай АНФО ТБ-ыг ихээр хэрэглэдэг тул савласан АНФО ТБ-ын хэрэглээ харьцангуй хязгаарлагдмал. Хэрэглээ бага учраас жижиг хэмжээний зөөвөр ихтэй, уурхай агуулахаас хол нөхцөлд тэслэгээний ажилд гүйцэтгэхэд хэрэглэдэг.

Манай уурхайнуудын нөхцөлд нэг удаагийн тэслэгээгээр их хэмжээний уулын цул тэсэлдэг, мөн цооногийн дундаж гүн 20 м хүртэл байх тул ийм цооногт цэнэгийн уртыг хангах савласан АНФО ТБ үйлдвэрлэж, хэрэглэхэд хүндрэлтэй.

Бага хэмжээгээр савласан байдлаар хэрэглэх нөхцөлд ч ТБ цооногт задарч, усанд нэвчих, цэнэг дүүргэлтийн коэффициентыг хангахгүй байх, цэнэг тасрах, гацах зэрэг эрсдэл гардаг.

3.3. Усыг соруулж, олгой уут ашиглан, задгай АНФО ТБ-оор цэнэглэж тэслэх

Олгой уут ашиглан, цооногийг энгийн тэсрэх бодисоор цэнэглэж тэслэх аргыг Монгол улсад болон Олон улсад ихээхэн түгээмэл хэрэглэж байна. Энэ аргыг хэрэглэх үед цооногийн усыг соруулан шүүрүүлсэний дараа чийгтэй цооногт олгой уутыг байрлуулан, энгийн тэсрэх бодисоор цэнэглэж тэслэгээний ажил гүйцэтгэдэг. Энэ арга, шийдлийг Ухаахүдгийн нүүрсний уурхайн нөхцөлд тохируулан судалж, туршин нэвтрүүлсэн юм.

3.4. Усыг соруулж олгой уут ашиглах шийдлийг эмульсийн болон савласан АНФО ТБ ашиглахтай харьцуулсан SWOT шинжилгээ

SWOT ШИНЖИЛГЭЭ

2-Р ХҮСНЭГТ

Давуу тал /S/	Боломж /O/
<ul style="list-style-type: none"> Эмульсийн тэсрэх бодис хэрэглэн гарах тэслэгээний зардлыг 5% бууруулах Савласан анфогоос илүү аюулгүй ажиллагаатай 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Зав зээл тогтворжих үед зардал хэмнэх 1.2. Хилээр зөвхөн анфогийн түүхий эд орж ирэх 1.3. Технологи улам боловсруулж болох
Сул тал /W/	Аюул /T/
<ul style="list-style-type: none"> а. Бүтээл унах, ажлбар нэмэгдэх б. Ажлбаруудад алаа гарах в. Уурхайн нөхцөлд тулгуурлах 	<ul style="list-style-type: none"> Олгой уутны өртөг нэмэгдэх Анфогийн үнэ эмульсийн ТБ-оос нэмэгдэх

3.5. Тэслэгээний ажлын параметрууд. Тэслэгээний ажилд хуурай усгүй цооногт АНФО ТБ, устай цооногт эмульсийн ТБ хэрэглэж, сард дунджаар 2.5-3.5 сая.м” уулын цул тэсэлж, бутлан сийрэгжүүлж байна. Тэслэгээний ажлын үндсэн параметруудийг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв.

ТЭСЭЛГЭЭНИЙ АЖЛЫН ҮНДСЭН ПАРАМЕТРУУД [1], [2], [6], [7]

3-Р ХҮСНЭГТ

Дундаж тэслэх блокийн хэмжээ, м3	250,000
Блокийн урт, м	192
Блокийн өргөн, м	65
Доголын өндөр, м	20
Эгнээ хоорондын зай, м	7.2
Цооног хоорондын зай, м	8.3
Тэсрэх бодисын дундаж зарцуулалт, кг/м3	0.35-0.4
Илүү өрөмдлөг, м	1.2
Цооногийн дундаж гүн, м	21.2
Цооногийн диаметр, мм	229
1 метр цооногт орох АНФО тэсрэх бодисын хэмжээ, кг	35
1 метр цооногт орох эмульсийн тэсрэх бодисын хэмжээ, кг	51.4
Ус соруулахаас өмнө жилд хэрэглэсэн АНФО тэсрэх бодисын хэмжээ, %	58
Ус соруулахаас өмнө жилд хэрэглэсэн эмульсийн тэсрэх бодисын хэмжээ, %	42

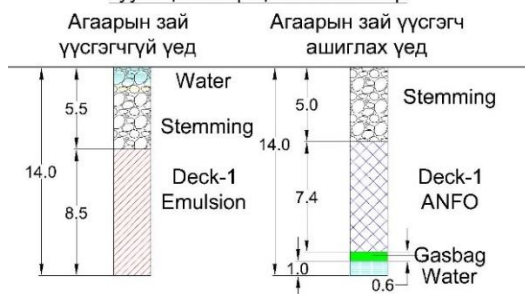
3.6. Хийн уут (Gas bag) хэрэглэх. Бага хэмжээний усыг түгжих, аль эсвэл завсрын түгжээс хайрга, өрмийн нунтгаар түгжсэнээс хийн уутаар агаарын зай үүсгэж түгжих нь тэсрэлтийн энергийг нэмэгдүүлж, тэслэгээний үр дүнд сайнаар нөлөөлдөг. Австралийн уурхайнуудад судалж хэрэглэсэн энэ туршлагыг Лейтон Монголиа ХХК-ийн мэргэжилтнүүд үр дүнтэй хэрэгжүүлсэн. Тухайн туршилтаар, завсрын түгжээс хийж буй хэсэгт цэнэгийн үйлчлэл тэг гэж үзвэл агаарын зай үүсгээд ижил хэмжээгээр цэнэглэж тэслэхэд тэг байсан утгыг 40% болгож нэмэгдүүлсэн гэсэн судалгаа гарчээ. Энэ нь практик дээр батлагдсан бөгөөд 20м гүнтэй цооногт зарцуулалтыг барихын тулд завсрын түгжээс хийх нь түгээмэл байдаг. Тэгвэл завсрын түгжээс болгож хийсэн хайрга аль эсвэл өрмийн нунтаг нь 1 цооногт 3м хүртэл үргэлжилсэн урттай байдаг. Энэ нь 3м орчим хэсэгт тэсрэлтийн энерги

сарниж, бутлагдлаар том овор чулуу гарах тохиолдол байдаг. Тиймээс тэр 3м түгжээсийг 2.5м доод цэнэгээс агаарын сул орчин үүсгээд 2.5-3м дэх үед нь 0.5м урттай хийн уут хийснээр тэсрэлтийн энергийг сарниулж байсан хатуу биет хайрга, чулууны оронд хоосон агаар нь тэсрэлтийг дэмжсэнээр тэслэгдсэн чулуулгийн жигд бутлагдлыг хангаж чадсан. Мөн хийн уутыг бага хэмжээний устай буюу цооногийн ёроолд багавтар устай үед хийн уутыг усан дээр шидэж түгжээд дээрээс нь 20-30см өрмийн нунтаг хийж битүүмжлээд, АНФО тэсрэх бодис ашиглаж зардал хэмнэх боломжтой.



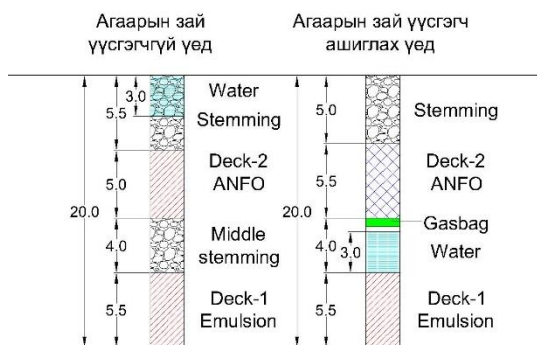
5-р зураг. Хийн уут буюу Gas bag

15м-ээс доош гүнтэй цооногийн усны түвшин нь 0.5-1м тогтонги болсон үед тууш цэнэгээр цэнэглэх загвар



6-р зураг. Хийн уут буюу Gasbag-ийг бага устай цооногт байрлуулах схем (зүсэлт)

16м-ээс дээш гүнтэй цооногийн усны гүн нь 1-3м тогтонги болсон үед давхар цэнэгтэй цэнэглэх загвар



6-р зураг. Хийн уут буюу Gasbag-ийг бага устай цооногт завсрын түгжээсэнд байрлуулах схем (зүсэлт)

3.7. Олгой уут хэрэглэх. Олгой уутыг Монголд олон жилийн өмнөөс хэрэглэж ирсэн бөгөөд бидний мэдэхээр оросоор рукав гэж нэрлэдэг. Энэ нь мэдээж энгийн тэсрэх бодисыг уснаас хамгаалах зорилготой. Мөн хагарал нуралттай цооногт тэсрэх бодисыг таслахгүй, цэнэгийн баганын бүтцийг эвдэхгүй байх зориулалттай.

3.8. Усыг соруулж, олгой уут ашиглан, задгай АНФО ТБ-оор цэнэглэж тэслэх арга ажиллагаа

3.8.1. Ус соруулах. Цооногийн дундаж гүн 20м нөхцөлд 15м, түүнээс дээш устай байх нөхцөлд усны шүүрэлт их учраас соруулаад ч нэмэргүй байдаг. Зарим нь соруулж болохгүй огт ус нь дундрахгүй ойлгомжтой байдаг бол зарим нь соруулж дуусаад насос, шланкыг дээш татах үед буцаад ус шүүрдэг. 229мм диаметртэй 1 цооногт 41.2л ус байдаг. Тэгэхээр Legra 150 загварын хувьд хүчин чадал нь 1 минутад 300л ус соруулах боломжтой. Үүнээс давахаар соруулах шаардлагагүй.[4]. 300л гэдэг нь $300\text{л} \div 41.2\text{л} = 7.3\text{м}$ устай цооног байна гэсэн үг. Гэхдээ энэ нь ус шүүрэх хурдаас хамаарна. 7.3м устай 20м гүнтэй цооног усыг соруулахад энэ хэмжээ 1м ч багасахгүй тохиолдол байдаг бол өрөмдөөд удаан хүлээсэн буюу цэнэглэх болоогүй 3-5 хоног хүлээсэн талбайд удаан шүүрэлтээр энэ хэмжээнд ус тогтсон бол ус соруулсны дараа мөн шүүрэлт нь удаан байдаг учраас соруулаад цэнэглээд тэслэх боломжтой байдаг.

20м гүнтэй цооногт усыг соруулаад дараагийн цооног руу шилжих хугацаа 5 минут байдаг бол аюулгүй ажиллагааны хүрээнд дагаж цэнэглэж байгаа анфо трак хамгийн багадаа 2-3 цооногийн зайд буюу тухайн цооногийг соруулаад 15 минутын дараа анфогоор цэнэглэх үеийн өмнөх хэмжилтээр усны түвшин 1м болсон бол анфогоор цэнэглэхгүй эмульсийн тэсрэх бодисоор цэнэглэнэ. Усны шүүрэлт 0.001м/сек давбал ус соруулах шаардлагагүй.[5]

$$1\text{м} \div 900\text{сек} = 0.001\text{м/сек} \quad (1)$$

Цооногийн ёроолд 1м ус үлдэх нь олгой уутлаад анфогоор цэнэглээд түгжээд хонуулахад цооногийн хэрэгслийг татаад цэнэг живж сууж баарсан тохиолдол гарч байсан тул эмульсээр цэнэглэх шаардлагатай байдаг. Диватеринг Солюшн ХХК нь 4-н ус соруулах машинтай, 3-н тогтмол ажилдаг, 1-н бэлэн байдалд буюу шаардлагатай үед нэмэлтээр ажиллаж байсан. Ажиллах хүчний хувьд 1 машин дээр 2-3 хүн ажиллуулж байсан. Энэ нь мөн ус соруулах, цооног хэмжих ажлаас гадна олгой уутыг бэлтгэж цооногт байрлуулж өгөх үйлчилгээ үзүүлдэг.

3.8.2. Олгой уут суулгах. Олгой уут нь 20м цооногт суулгахад дараах хүндрэлүүд гарсан. Үүнд:

- Уут цоорох
- Уутны ёроолын битүүмж алдагдах
- Уутыг суулгах явцад нугаларах
- Цооногийн хана хагаралтай чулуулаг таарсан нөхцөлд хурц үзүүртэй чулуунд зүсэгдэх гэх мэт.

Уутыг цоорохоос сэргийлж амсар дээр уутыг давхарлаж, ёроолыг сайтар битүүмжлэн цооног руу анхаарал болгоомжтой суулгаж буулгадаг.

Хагарал нуралтай байж болзошгүй цооногийг өрмийн мэдээн дээр сайтар тэмдэглүүлж, цэнэглэлтийн төлөвлөгөөнд цооног бүрийн онцлогийг тусгасан мэдээллийг өгч цэнэглэлт хийдэг байсан. Шаардлагатай, сэжиг бүхий цооногийн усыг соруулахгүй, олгой уут суулгахгүй шууд эмульсийн тэсрэх бодис хэрэглэж байсан. Олгой уут хийсэн нөхцөлд тухайн цооног хэдэн цэнэгийн бүтэцтэй байхаас үл хамааран АНФО тэсрэх бодис ашиглана.

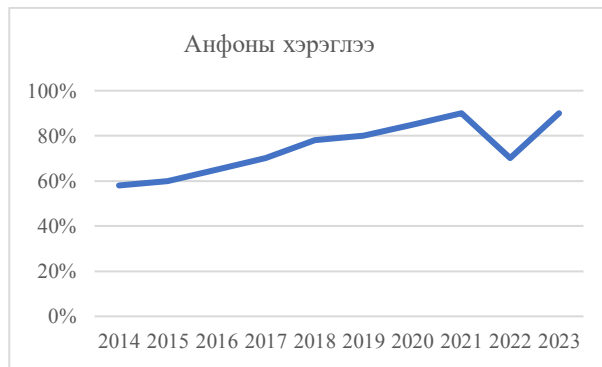
3.8.3. Хийн уут суулгах. Хийн уутыг усны түвшинг давсан буюу хуурай хананд тогтоно гэдгээр цооногийн ёроолын бага ус нь илүү өрөмдлөгийн түвшинд байгаа нөхцөлд усны тааз дээр шууд байрлуулан хийн уутны хажуугаар ус нэвчин орж ирэхээс сэргийлж 20-30см нунтаг шороо хийдэг байсан. Үүний дараа шууд анфо тэсрэх бодисоор цэнэглэдэг. Мөн цооногт ус шүүрэлтийг ёроолоос уу, аль эсвэл цооногийн дунд ханын үеэс гэдгийг тогтоохын тулд хийн уут хийж түгжээд хамгийн багадаа 2 цаг хүлээж, хэмжиж үзээд чийггүй, усгүй байвал анфогоор цэнэглэнэ. Харин чийгтэй болсон бага хэмжээний ус шүүрсэн байвал анфогоор цэнэглэхгүй. Чийгтэй хананд хийн уут тогтох байдал муу байдаг. Мөн олгой уут дотор хийн уутыг тэлүүлж хэрэглэж болохгүй. Учир нь тэлж тогтдоггүй.

Цооногийн усыг соруулаад, аль эсвэл бага устай нөхцөлд доод цэнэгийг эмульсээр цэнэглээд агаарын зай орчин үүсгэх хэмжээнээс давахгүйгээр ус түлхэгдэж гарахгүй бол хийн уугаар завсрын түгжээс хийж, дээд цэнэгийг анфогоор цэнэглэдэг.

3.8.4. Технологийн шийдлийн онцлог

ДАВУУ БОЛОН СУЛ ТАЛЫН ХАРЬЦУУЛАЛТ
4-Р ХҮСНЭГТ

Давуу тал	Сул тал
<ul style="list-style-type: none"> Зардал хэмнэнэ Хослон ашиглах боломжтой Тухайн үеийн тэсрэх бодисын өртгөөс ашиг олох боломжтой Тэсрэх бодисын сонголтгүй нөхцөлд ашиглах боломж бий Ашиглахад хялбар Уурхайн хүчин чадал их байх үед ашиглах боломжтой Эмульсийн хөөлтийн хугацааг тооцохгүйгээр цэнэглэх, түгжих боломжтой 	<ul style="list-style-type: none"> Шүүрэлт ихтэй цооногт тохиромжгүй Усны шүүрэлт цооногийн аль хэсгээс шүүрэхээс хамаарч хийн уутыг яаж ашиглахыг тодорхойлно. Хийн уутны чанараас хамаарч цооногийн ханатай бүрэн барилцахгүй цэнэг суух тохиолдол гардаг. 1м-ээс их ус үлдсэн цооногт олгой уут ашиглан цэнэглэж түгжвэл тодорхой хугацааны дараа цэнэг суух, баарах тохиолдол гарах магадлал бий Уут доорч ус нэвчвэл үед АНФО ТБ уусдаг Гүн ихтэй цооногт уут нугаларах, цоорох, цооногийн хана амсараас чулуу нурж цэнэг тасарч байсан тохиолдол гарсан Уутыг давхарлаж хэрэглэж байсан



7-р зураг. Энгийн АНФО ТБ-ын хэрэглээ (оноор).

ТЕХНОЛОГИЙН ШИЙДЛИЙН ҮР ДҮН, ДҮГНЭЛТ

- Ил уурхайн гүний усыг шүүрүүлэх олон арга технологи байдгаас гидрогеологийн найдвартай, тогтвортой судалгаа хийгдсэн нөхцөлд уурхайн эцсийн хүрээ хязгаараар ус шүүрүүлэлтийн цооног өрөмдөж, ус шүүрүүлэлтийн систем байгуулан, уурхайн усыг шүүрүүлэх, зайлуулах арга түгээмэл хэрэглэгддэг. Бага нуур, Шивээ-Овоо зэрэг манай орны нүүрсний томоохон ил уурхайнуудад энэ аргыг хэрэглэж байна.
- Ухаахудаг уурхайн нөхцөлд тэсэлгээний цооног бүрд усыг соруулж шүүрүүлэх арга илүү тохиромжтой байв. 2017 оны эхээр Ухаа худгийн уурхайд ус соруулах туслан гүйцэтгэгч компани гэрээгээр ажиллаж эхэлсэн нь дээр дурдсан технологийн шийдэл, арга хэмжээнүүдийг хэрэгжүүлэх чухал урьдач нөхцөл болсон юм. Технологийн шийдэл, арга хэмжээг засах, сайжруулах ажлуудыг хэрэгжилтийн үе шатанд хийж ирсэн бөгөөд өөр тохиромжтой нөхцөлд эдгээрийг хэрэглэж болох сайжруулсан, боломжит хувилбаруудыг судлан үзэх болно.
- Тэсэлгээний цооногийн ус соруулах ажиллагааг олгой уут болон хийн ууттай зэрэгтэй хослон хэрэглэж, тэсрэх бодисын цэнэгийн бүтцийг зохистойгоор өөрчилснөөр устай цооногт хэрэглэх энгийн АНФО тэсрэх бодисын хэрэглээ нэмэгдэж, тэсэлгээний ажлын зардал буурсан болно. Ингэснээр жилд нэг тэрбум орчим төгрөгийн зардлыг хэмнэсэн юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

[1] Цэдэндорж.С, Пүрэв.Л, Лайхансүрэн.Б. Инженерийн лавлах 5. Ил уурхайн технологи. УБ хот 2011 он. 217х

[2] Лайхансүрэн.Б. Чулуулгийн физик бутлалт. УБ хот 2008он. 123-129х

[3] Farnfield, R., and Wetherelt, A. (2004) “After-Blast Fumes from ANFO Mixtures, Quarry Management, Vol. 31 (2), pp.9.

[4] Mogaji P.B, (2016). “Development Of An Improved Pedal Powered Water Pump”, International Journal Of Scientific & Engineering Research, vol. 7 (2). pp. 45-51

[5] Revey, G. F. (1996), “Practical Methods to Control Explosives Losses and Reduce Ammonia and Nitrate Levels in Mine Water” Mining Engineering Journal. vol. 48 (7), pp. 61-65.

[6] Dyno Nobel. Blasting and Explosives Quick Reference Guide 2010

[7] Orica. Safe and Efficient Blasting in Surface Coal Mines

[8] Legra.com.au

НҮҮРСНИЙ ИЛ УУРХАЙН НӨӨЦ АВАЛТЫГ САЙЖРУУЛАН АШИГЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА

Адъяагийн САЙНБИЛЭГ, Жамьяаны ОЮУНАА

¹Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль, Уурхайн технологийн салбар

mglczero@gmail.com

Хураангуй: Нүүрсний уурхайн ашиглалтын үед нөөцийг бүрэн авахад нүүрсний чанар, хаягдал бохирдол, хүчин чадал, нүүрсний үнэ, олборлолтын өөрийн өртөг, ил уурхайн гүн, ангилалтай ухалт зэрэг олон хүчин зүйл нөлөөлдөг. Нөөц авалтын коэффициент нь орд ба түүний хэсгээс олборлосон ашиглалтын нөөцийг түүний анхлан тогтоосон балансын нөөцөд харьцуулсан харьцаагаар илэрхийлэгдэнэ. Нөөц авалтад нөлөөлөл үүсгэж байгаа хүчин зүйлүүдийг судлан үзэж тогтоосноор олборлолтын ажлыг үр дүнтэй, бүрэн гүйцэд явуулж эдийн засгийн үр ашигтай ажиллах боломж бүрдүүлэх юм.

Түлхүүр үг: үнслэг, хаягдал, бохирдол, кондици, чанар

I. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

I.1 Нүүрсний чанарын ангилал

Ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийг нийтэд нээлттэй тайлагнах Монгол Улсын заавар (MRC-Mongolia Resource Code) батлагдан Ашигт малтмалын нөөцийг тайлагнах Олон улсын стандартын хороо (CRIRSCO-Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards)-нд 2014 онд гишүүнээр элссэн. 2019 онд “Монгол Улсын хатуу ашигт малтмалын нөөц, эрдсийн баялгийн ангилал”-ыг Олон Улсын ижил төрлийн стандарт, заавруудтай дүйцүүлэх ажлыг гишүүн орнуудад мөрдөж байгаа стандартуудад (Канад 88-21, Австралийн Жорк Кодекс, ОХУ-ын аргачилсан удирдамж) нийцүүлэн гаргасан байдаг [8]

Монгол улсын Уул уурхайн сайдын тушаалаар батлагдсан “Ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийн ангилал, заавар” -ын нүүрсний нөөцийн ангиллыг харуулав.

НҮҮРСНИЙ ЧАНАРЫН АНГИЛАЛ (MNS 6456:2014)

1-Р ХҮСНЭГТ

Нүүрсний төрөл	Ангилал	Тэмдэглэгээ
Антрацит	Антрацит	A-1
	Хагас антрацит	A-2
Чулуун нүүрс	Тарчиг нүүрс	Ч-1
	Тарчиг сул бөсөх	Ч-2
	Сул бөсөх	Ч-3
	Коксжих	Ч-4
	Тослог	Ч-5
	3/1 коксжих	Ч-6
	Хийн, тослог	Ч-7
	Хийн нүүрс	Ч-8
	2/1 барьцалдах	Ч-9
	Сул барьцалдах	Ч-10
	Үл барьцалдах	Ч-11
	Урт дөлт	Ч-12
Хүрэн нүүрс	Хүрэн нүүрс 1	X-1
	Хүрэн нүүрс 2	X-2
	Хүрэн нүүрс 3	X-3

I.2 Нүүрсний хаягдлын ангилал

Ашиглалтаас үүсэх нүүрсний хаягдал.

- Нүүрсний давхаргын уланд үүсэх нүүрсний хаягдал;
- Нүүрсний давхаргын таазнаас үүсэх нүүрсний хаягдал;
- Мөргөцгийн доод хөмсөгт хуримтлагдах нүүрсний хаягдал;
- Мөргөцөг орчмын ангилал ялгалтаас үүсэх нүүрсний хаягдал;
- Тээвэрлэлтээс үүсэх нүүрсний хаягдал (автомашинд ачих, тээвэрлэх, туузан дамжуулагчаар тээвэрлэх, вагонд ачих зэргээс үүсэх хаягдлууд);
- Өрөмдлөг тэсэлгээний ажлын явцаас үүсэх хаягдал;
- Техникийн нөхцөлөөс шалтгаалсан нүүрсний хаягдал;
- Орол хоорондын “гурвалжин” дахь нүүрсний хаягдал;
- Мөргөцгийн хажуугийн цэвэрлэгээнээс үүсэх хаягдал;
- Гал, устай холбоотой үүсэх хаягдал;
- Нурал гулсалтын нөлөөгөөр үүсэх хаягдал.

Ашиглалтын хаягдлыг дараах байдлаар хуваасан.

- Ашиглалтын системтэй холбоотой (1-9 дүгээр зүйлүүд) нормчлогдоно.
- Уулын ажлыг буруу явуулсантай холбогдох нүүрсний хаягдал (10,11 дүгээр зүйлүүд) үл нормчлогдоно.

Ашиглалтаас үл хамааран үүсэх нүүрсний хаягдлууд.

- Геологи, гидрогеологийн хүнд нөхцөлөөс үүсэн гарах хаягдал (тектоник хагарлууд, нүүрсний давхаргын ул, таазны гипсометрийн нийлмэл байдал)
- Байнгын хамгаалах тавцанд үлдэх нүүрсний хаягдал зэргүүдийг хамруулав.

Ашиглалтын хаягдлыг тооцох явцад тайлант хугацааны бодит ба төлөвлөгөөт хаягдлуудыг өөр хооронд нь жишиж үзэх шаардлага гардаг. Энэ хоёрын үзүүлэлтийн зөрүү нь тогтоогдсон нормативын хэтрэлтийг харуулна. [6]

Нүүрсний ил уурхайн хаягдлын норматив тогтоох эдийн засгийн шалгуураар 1 тонн нүүрсний зах зээлийн үнэ, олборлолтын өөрийн өртөг хоёрын ялгаврыг балансын нөөц олборлолтын коэффициентоор үржүүлсэнтэй тэнцэх жишмэл ашгаар тооцно.

$$A_{ж} = (Z_3 - C_0) K_6 \quad (1)$$

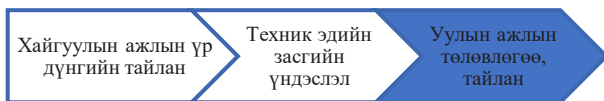
Z_3 — Зах зээлийн үнэ, төг/тн

C_0 — 1 тонн нүүрс олборлолтын өөрийн өртөг, төг

K_6 — Балансын нөөцийн олборлолтын коэффициент

II. АШИГЛАЛТЫН ҮЕД НӨӨЦИЙГ БҮРЭН АВАХАД НӨЛӨӨЛӨХ ХҮЧИН ЗҮЙЛ

Монгол улсын нутаг дэвсгэрт ашигт малтмал хайх, ашиглах, баяжуулах үйл ажиллагаа явуулахад “Хайгуулын ажлын үр дүнгийн тайлан, Техник эдийн засгийн үндэслэл, Уул үйлдвэрийн төлөвлөгөө-тайлан” орд ашиглахтай холбоотой хүчин зүйлсийг иж бүрэн тооцсон баримт бичгийг боловсруулж батлуулах нь Ашигт малтмалын тухай хуулиар зохицуулагдаж байна.



Нүүрсний ил уурхайн уул-геологи, техник технологийн нөхцөл болон эдийн засгийн суурь үзүүлэлтүүдэд үндэслэж ордын нөөцийг бүрэн гүйцэд ашиглах шаардлагатай байдаг.

$$K_n = \frac{P_a}{P_6} \quad (2)$$

K_n — Нөөц авалтын коэффициент

P_a — Ашиглалтын нөөц

P_6 — Балансын нөөц

Судалгааны ажлын үр дүнд нүүрсний чанар болон олборлолтын үеийн хаягдал нь ашиглалтын үеийн нөөц авалтад хүчтэй нөлөөллийг доорх байдлаар авч үзлээ.

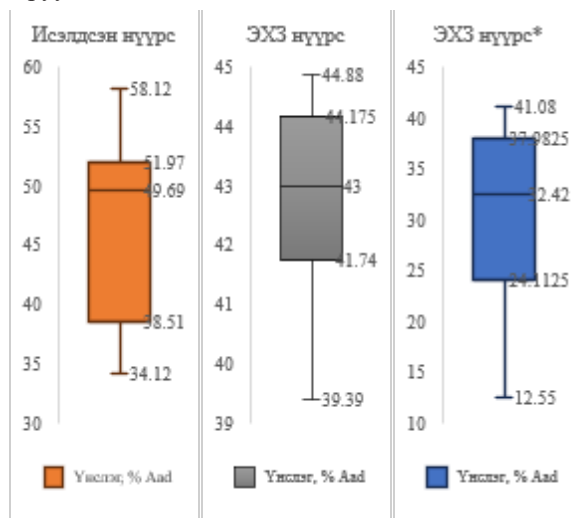
II.1 Нөөц авалтад нүүрсний үнслэгийн нөлөөлөл

Алагтоогоо районы нүүрсний ордуудад, худалдах худалдан авах гэрээний чанарын үзүүлэлтэд нүүрсний үнслэг нь $A_{ad} \leq 25\%$ хэтрэхгүй байх шаардлага тавигддаг.

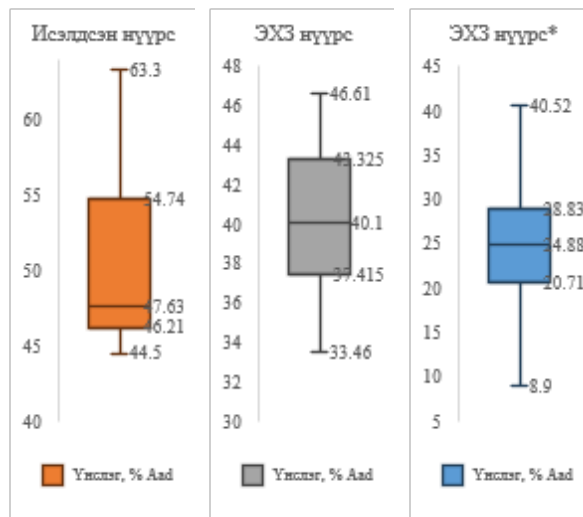
A_{ad} — Нүүрсний үнслэг, (агаарт хатаасан төлөв)

Тус районы нүүрсний давхаргыг ерөнхийд нь исэлдсэн болон эрчим хүчний зориулалттай нүүрс гэж ангилж байна. Нүүрсний давхарга дахь исэлдсэн болон эрчим хүчний нүүрсний чанарын анхдагч болон ашиглалтын дараах тоон үзүүлэлтэд дүн

шинжилгээ хийж Box Plot статистик графикт харуулав.

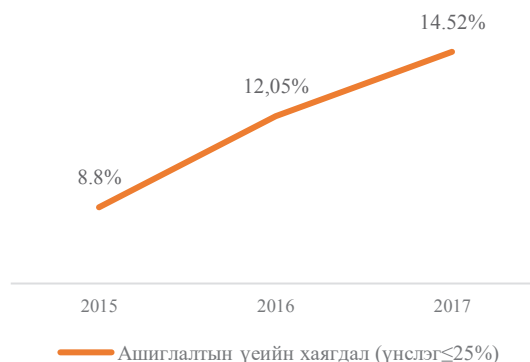


1-р зураг. Нүүрсний давхарга дахь анхдагч үнслэг, %



2-р зураг. Ашиглалтын дараах нүүрсний үнслэг, %

Баруун далан нүүрсний ил уурхай 2015 оноос эхлэн нүүрсний үнслэг нь $A_{ad} \leq 25\%$ доош байх олборлолт явуулахад нөөц авалтад доорх хувиар нөлөөлсөн.



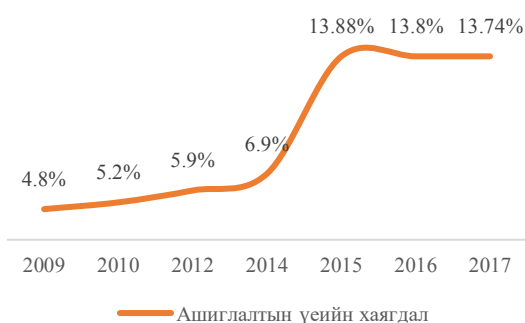
3-р зураг. Үнслэгийн нөлөөллийн хувь

II.2 Нөөц авалтад нүүрсний хаягдлын нөлөөлөл

Нүүрсний давхарга нь 3.8-13.6 м зузаантай бөгөөд 0.1-2.49 м чулууны үе агуулагдана. Талбайн зүүн хойд хэсэгт чулууны үе 6 хүртэл нэмэгдэнэ. Нүүрсний давхарга нь харьцангуй тогтвортой, зүүн урагш 5-16 градус уналтай байна. Нүүрс агуулагч хурдас нь доод-дунд юрийн (J₁₋₂) ангилагдаагүй хурдас цагаан өнгийн элсэн чулуу, гравелит, конгломератаар улласан байдаг.

Ашиглалтын үеийн хаягдал нь давхаргын ул, тааз, мөргөцгийн хажуугийн цэвэрлэгээ болон нүүрс шатах зэрэг үндсэн шалтгаанаар нөөц авалтад шууд нөлөөлж байна.

Баруун далан нүүрсний ил уурхайн 2009-2017 он хүртэлх ашиглалтын үеийн хаягдал нь нөөц авалтад доорх хувиар нөлөөлсөн.



4-р зураг. Ашиглалтын үеийн хаягдлын нөлөөлөл

Нүүрсний давхаргын II ба III ангиллын нүүрсийг хоосон чулуулгийн үетэй хамт олборлож, I ангиллын нүүрсийг ангилалттай олборлолт явуулснаар ашиглалтын үеийн хаягдал өсөх гол хүчин зүйл болсон.

Ангилал	Төрөл	Зузаан (м)	Агуулагч
III	Исэлдсэн нүүрс	1.66	Нүүрс
		0.38	Нүүрс
II	Эрчим хүчний зориулалттай нүүрс	0.36	Аргиллит
		0.22	Нүүрс
		0.37	Аргиллит
		0.31	Нүүрс
		0.45	Алевролит
I	Эрчим хүчний зориулалттай нүүрс	0.59	Нүүрс
		0.32	Элсэн чулуу
		0.20	Нүүрс
		0.62	Аргиллит
		0.25	Нүүрс
		0.59	Аргиллит
		1.16	Нүүрс

5-р зураг. Нүүрсний давхаргын бүтэц

Ил уурхайн нүүрсний хаягдал, бохирдол, үнслэгээс хамааран ангилалттай олборлолт явуулснаар нөөц авалтын хэмжээг хамгийн ихдээ 19.3-25.0 хувиар бууруулсан үзүүлэлт гарч байна. Олборлолт явуулсан жилүүдэд нөөц авалтад дээрх 3

хүчин зүйл хүчтэй нөлөөлсөн байдлыг 6-р зурагт харуулав.



6-р зураг. Нөлөөллийн хэмжээ

Судалгааны ажлын явцад сонгосон ил уурхайн нүүрсний давхаргын 1/4 нь буюу 1.8м хүртэлх геологийн нөөцөд бүртгэлтэй хэсэгт нөлөөлөх хүчин зүйл хаягдал, үнслэгээс хамаарч хасагдаж байна.

II.3 Бусад нөлөөлөл

Нүүрсний эзэлхүүн жинг тооцооны болон туршилтын аргаар тодорхойлж болно. Нүүрсний нягтшилын хэмжилт нь зарим орд газрын хувьд ховор буюу бараг хийгддэггүй. Ихэнх тохиолдолд нүүрсний зэрэглэл болон үнслэгийн дундаж үзүүлэлтээс нүүрсний нягтшилыг тодорхойлж тогтмол үзүүлэлт гарган авдаг.

НҮҮРСНИЙ АНГИЛАЛ БОЛОН ҮНСНИЙ ХЭМЖЭЭ (СМИТИЙН) АРГА

2-Р ХҮСНЭГТ

Хуурай төлөв дэх үнсний хэмжээ, %	Нүүрсний ангилал			
	Ч-1-с Ч-10 маркийн чулуун нүүрс	Ч-11; Ч-12 маркийн чулуун нүүрс	Завсрын нүүрс	Хүрэн нүүрс
5	1.36	1.33	1.28	1.24
10	1.40	1.37	1.31	1.26
15	1.44	1.41	1.34	1.29
20	1.48	1.45	1.38	1.32
25	1.53	1.49	1.42	1.36
30	1.57	1.54	1.46	1.39
35	1.62	1.58	1.50	1.44
40	1.68	1.64	1.55	1.48
45	1.73	1.69	1.60	1.53
50	1.80	1.75	1.66	1.58

Тайлбар: Манай орны K₁-J₃ насны зарим (Алагтолгой, Элдэв, Налайх зэрэг) ордын (Ч12-Б1 маркийн) нүүрсний чанарыг геологичид “завсрын” гэж нэрлэжээ. [8]

Баруун далан нүүрсний ил уурхайд ангилалтай нүүрс олборлолтод түрэх шилжүүлэх техник, нүүрс бутлуур, шигшүүр, ангилан ялгалт гэх мэт ашиглалтын үеийн хаягдал, бохирдол, үнслэг бууруулах арга хэмжээг авч нөөц авалтыг нэмэгдүүлсэн.

III. ХҮЧИН ЗҮЙЛИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Нөөц авалтын хэмжээнд шууд ба шууд бус хамааралтай хүчин зүйлүүдийг, регрессийн шинжилгээний аргыг ашиглан боловсруулав.

Шууд хамаарал: Ашиглалтын нөөц авалтын хэмжээ нь хаягдал, бохирдлын хэмжээнээс шууд сөрөг болон эерэг хамааралтай. Хаягдал нэг хувиар буурахад нөөц авалтын хэмжээ нэг хувиар өснө.

Шууд бус хамаарал: Нөөц авалтын хэмжээг тооцоход шууд байдлаар ашиглагдаагүй боловч хаягдал, бохирдолд нөлөөлөх магадлалтай хүчин зүйлсийг эконометрик арга зүй ашиглан нөлөөллийг тооцооллоо. Тооцооллод Лог—Лог загвар ашиглан 5 хувьсагч бүхий загвар үнэлэхэд үр дүн дараах байдлаар гарав.

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.97
R Square	0.94
Adjusted R Square	0.93
Standard Error	2.71
Observations	37

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	5	3,583.09	716.62	97.48	5.17115E-18
Residual	31	227.90	7.35		
Total	36	3,810.99			

	Coefficient	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	497.80	68.59	7.26	0.00	357.91	637.69	357.91	637.69
x1	(7.95)	1.77	(4.48)	0.00	(11.57)	(4.33)	(11.57)	(4.33)
x2	336.34	71.31	4.72	0.00	190.90	481.77	190.90	481.77
x3	(4.02)	1.01	(3.97)	0.00	(6.09)	(1.96)	(6.09)	(1.96)
x4	(19.61)	4.97	(3.95)	0.00	(9.75)	(29.48)	(29.75)	(9.48)
x5	(2.60)	0.42	(6.13)	0.00	(3.47)	(1.74)	(3.47)	(1.74)

7-р зураг. Регрессийн статистик

Үнэлгээнд 5 хувьсагчтай загвар үнэлсэн. Нөөц авалтын хэмжээ 94 хувийг сонгон авсан хувьсагчид бүхий загвар тайлбарлаж байна. Тэгшитгэлийн ач холбогдлын хувьд F тестээр шалгахад критик утгаасаа их байгаа тул тэгшитгэл бүхэлдээ статистик ач холбогдолтой. Сонгон авсан хувьсагчдын хувьд:

- x_1 хувьсагч нэг хувиар өсөхөд у 7.95 хувиар буурна. Мөн хувьсагчийн t статистик нь 2-оос их байгаа тул хувьсагч статистикийн хувьд ач холбогдолтой.
- x_2 хувьсагч нэг хувиар өсөхөд у 336 хувиар өснө.
- x_3 хувьсагч нэг хувиар өсөхөд у 4.02 хувиар буурна.
- x_4 хувьсагч нэг хувиар өсөхөд у 19.61 хувиар буурна.
- x_5 хувьсагч нэг хувиар өсөхөд у 2.6 хувиар буурна.

y — Нөөц авалтын хэмжээ, %

x_1 — Нүүрсний чанар, Aad %

x_2 — Эзлэхүүн жин, гр/см3

x_3 — Утгуурын багтаамж, м3

x_4 — Ил уурхайн гүн, м

x_5 — Операторын ур чадварын коэффициент

Нөөц авалтын хэмжээнд 5 хувьсагчаас хамаарсан регрессийн тэгшитгэлийн математик загвар.

$$y = 497.79 + -7.94x_1 + 336.34\ln(x_2) + -4.02 \ln(x_3) + -19.61 \ln(x_4) + -2.6x_5 \quad (3)$$

ДҮГНЭЛТ

1. Нүүрсний чанарын үзүүлэлт болох үнслэг нь $A_{ad} \leq 25\%$ доош байх нөхцөлд ангилалтай олборлолт явуулж, нөөц авалтыг 8.8-14.51 хувиар бууруулсан.
2. Энэхүү судалгаагаар хамгийн хүчтэй нөлөөлөл үзүүлсэн хаягдал, бохирдол, үнслэгээс хамаарч нөөц авалт 22 хувиар буурсан.
3. Баруун далан нүүрсний ил уурхайн нөөц авалтын хэмжээнд 5 хувьсагчаас хамаарсан регрессийн тэгшитгэл $y = 497.79 + -7.94x_1 + 336.34\ln(x_2) + -4.02 \ln(x_3) + -19.61 \ln(x_4) + -2.6x_5$ байна.
4. Баруун далан нүүрсний ил уурхайн кондицийн үзүүлэлтэд давхарга дахь үеийн хоосон чулуулгийн хамгийн их зузаан 0.5м байгаа нь нөөц авалтыг бууруулж байна.
5. Ангилалтай олборлолтын өөрийн өртгийг тооцож, шаардлагатай тоног төхөөрөмжийг ашиглалтын системд нэвтрүүлж сайжруулалт хийх шаардлагатай.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Дашжамц Д. Шинжлэх ухааны судалгааны онол, арга зүйн үндэс. УБ. 2017.
- [2] Алтантуяа Б. Судалгааны шинжилгээний арга зүй. УБ. 2011.
- [3] Очирбат П, Пүрэв Л Цэдэндорж С. Уул уурхайн технологи, Эдийн засаг, Экологи I боть Ил уурхайн технологи. УБ. 2019
- [4] Очирбат П. Уул уурхайн технологи, Эдийн засаг, Экологи IV боть Уул уурхайн эдийн засаг, бизнес, менежмент УБ. 2019.
- [5] Дондов Д. Ил уурхайн экотехнологийн үндэс: Ашиглалтын үеийн нүүрсний хаягдлын ангилал. УБ. 2003.
- [6] Дондов Д. Ил аргаар олборлох үеийн нүүрсний хаягдлын судалгаа ба нормативын үндэслэл. УБ. 2002.
- [7] Даваасамбуу Д, Монгол улсад ашигт малтмалын нөөц бодож, бүртгэж, баланс хийж ирсэн түүх ба олон улсын нөөц, баялгийн ангиллын анализ. УБ. 2020
- [8] Алтанхуяг Д. Ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийн ангиллыг тухайн төрлийн ашигт малтмалд хэрэглэх аргачилсан зөвлөмж. УБ. 2019
- [9] SME, Mining Engineering Handbook, 2004
- [10] Kadri Dagdelen, Stategic Open Pit Mine Planinig, 2007
- [11] Allan G. Bluman Elementary Statistics a Step by Step Approach, 2019

4G LTE-Д СУУРИЛСАН 5G СҮЛЖЭЭГ НЭВТРҮҮЛЭХ СУДАЛГАА

Пүрэвсүрэнгийн УРАНЦЭЦЭГ¹, Батаагийн ОТГОНБАЯР²

^{1,2} Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Мэдээлэл, холбооны технологийн сургууль,
Утасгүй холбооны салбар

j.rc22e005@must.edu.mn¹, otgonbayar_b@must.edu.mn²

Хураангуй: Үүрэн хөдөлгөөнт холбооны тав дахь үеийн технологи нь өндөр хурд, маш бага хоцрогдол болон нэгэн зэрэг олон тооны машин төрлийн холболтууд хийх боломжтой ба энэхүү технологид суурилсан үйлчилгээнүүдийг хөдөө аж ахуй, анагаах ухаан, үйлдвэр, уул уурхай болон дэд бүтэц хөгжсөн төв суурин газруудад ашиглах боломжийг нээхэд оршино.

Түлхүүр үг: 5G технологи, сайжруулсан цөм сүлжээ (EPC), радио хандалтын сүлжээ (RAN), бие даасан бус хувилбар (NSA), бие даасан хувилбар (SA)

УДИРТГАЛ

Монгол Улс үүрэн холбооны үйлчилгээний 3G технологийг 2008 онд, 4G технологийг 2016 онд тус тус зах зээлд нэвтрүүлж байсан бол 2021 оноос 5G технологийн туршилтыг хийж эхлүүлээд байна. 3G болон LTE үйлчилгээ нэвтэрснээс хойш хэрэглэгчийн хандлага ярианаас дата үйлчилгээ рүү шилжиж, жилээс жилд ярианы үйлчилгээний орлого буурч, дата үйлчилгээний орлого өсч байгаа билээ.

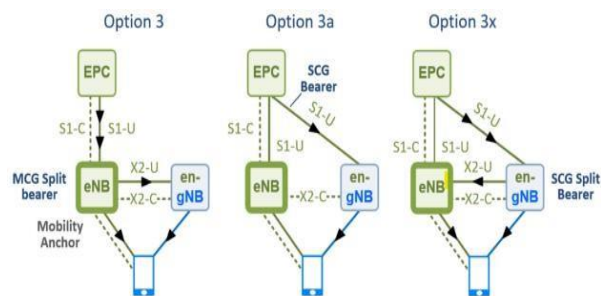
Өнөөгийн үүрэн хөдөлгөөнт холбоо нь хэрэглэгчийн үйлчилгээн дээр тулгуурласан үйлчилгээг хэрэглэгчид өгөх боломжтой байсан бол ирээдүйд 5G технологийн онцлог давуу тал дээр суурилсан үйлчилгээнүүдийг хөдөө аж ахуй, анагаах ухаан, үйлдвэр, уул уурхай болон дэд бүтэц хөгжсөн төв суурин газруудад ашиглах боломжтой болно. 5G технологи нь цөм сүлжээ (CN) болон радио хандалтын сүлжээ (RAN)-г сайжруулсанаар өргөн зурвас дээр суурилсан гар утасны дэвшилтэт үйлчилгээ (eMBB), их хэмжээний машин төрлийн холболт (mMTC) болон маш найдвартай бага хоцролттой холболт (URLLC) гэсэн гурван төрлийн үйлчилгээг нэвтрүүлэн ашиглах боломж бүрдэнэ. 4G-ээс 5G сүлжээ рүү хурдан шилжих боломжийг олгохын тулд бие даасан бус (NSA) 5G бүтцийг нэвтрүүлж, 5G RAN-ыг одоогийн 4G системтэй нэгтгэсэн [1]. Энэ нь 5G нэвтрүүлэх эхний үе шат гэж тооцогддог. Хоёр дахь үе шат нь 5G RAN-ийг 5G цөм сүлжээнд (5GC) нэгтгэж, бие даасан (SA) 5G сүлжээг бүрдүүлснээр 5G-ийн бүрэн боломжийг нээх боломжийг олгоно [2]. Энэ нийтлэлд бид NSA болон SA туршилтын нөхцөл дээр үндэслэн 5G-ийн хоёр бүтцийн үндсэн техникийн ялгааг онцлохоор зорьлоо.

5G БИЕ ДААСАН БУС СҮЛЖЭЭ

Энэ хэсэгт бид 5G NSA бүтцэд анхаарлаа хандуулж, түүний бүрэлдэхүүн хэсгүүд, сүлжээний функцууд, интерфэйсүүд, түүнчлэн түүний ажиллах горимын тайлбарыг багтаасан болно. Мөн 5G NSA туршилтын талаар тайлбарласан.

Үндсэн ойлголт

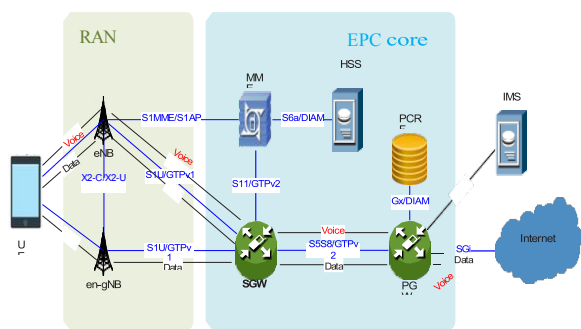
Уг 5G NSA бүтцийг 3GPP хувилбар 15-ын нэг хэсэг болгон үүрэн холбооны төхөөрөмж үйлдвэрлэгчид болон операторуудад 4G-ээс 5G руу шилжихэд нь туслах зорилгоор санал болгож байна [3]. NSA нь 5G сүлжээний хэд хэдэн нэмэлт бүрцийг тодорхойлсон ба утасгүй сүлжээгээр дэмжигддэг ердийн арга барил гэдгээрээ ялгарсан бөгөөд 4G цөм сүлжээ (EPC) нь 5G NR функцийг идэвхжүүлэхийн тулд gNB-тэй холбогддог. Энэ бүтцийг 3GPP-д 3-р хувилбар гэж нэрлэдэг (1-р зураг) [4]. Тохиргооны хувьд eNB болон gNB гэсэн хоёр үүрийн тохиргоо ашигласан. Хос үүрийн тохиргоо нь 4G-ээс 5G-руу шилжих хос холболт (DC) функцийг идэвхжүүлдэг. Энэ функц нь хэрэглэгчийн төхөөрөмжийг (UE) хоёр үүрэнд нэгэн зэрэг холбох боломжийг олгодог бөгөөд энэ нь дамжуулах чадвар болон хөдөлгөөнт дэмжлэгийг сайжруулахад тусалдаг.



1-р зураг. 5G NSA Хувилбар 3-н хувилбарууд (3GPP TR 38.801)

DC нь үндсэн үүрийн бүлэг (MCG) болох eNB болон хоёрдогч үүрийн бүлэг (SCG) болох gNB-г тодорхойлдог. Дараа нь хоёр эсийн бүлгийн хоорондох холболтыг X2 лавлагааны интерфэйсээр хангана. Хоёр үүрийн бүлгийн хоорондох холболтыг X2 лавлагааны интерфэйсээр хангана. Хувилбар 3 нь ялгаатай гурван төрөлд хуваагддаг. Гол ялгаа нь UE интернетрүү холбогдохын тулд пакет өгөгдөлийн сүлжээ (PDN)- рүү түнэлээр холбогдохдоо UP-д зориулж bearer-г ялгаатайгаар сонгох явдал юм. Эдгээрийг 1-р зурагт дүрсэлсэн бөгөөд үүнийг дараах байдлаар ойлгожболно: (i) NSA 3 хувилбар

нь eNB-ийг MCG-ийн хуваагдлын bearer болгон ашигладаг. Энэ нь UP өгөгдлийг S1-U интерфэйсийг ашиглан eNB-ээр дамжуулан gNB (X2-U интерфэйсийг ашиглан) болон UE-д шууд дамжуулдаг гэсэн үг юм; (ii) 3а хувилбар нь SCG bearer-г ашигладаг бөгөөд энэ нь 5G NR UE-ийн UP өгөгдлийг зөвхөн gNB-ээр дамжуулдаг (S1-U интерфэйсийг ашиглан); (iii) Хувилбар 3х нь SCG хуваагчийг ашигладаг бөгөөд энэ нь UP өгөгдлийг gNB (S1-U интерфэйс ашиглан), eNB (X2-U интерфэйс ашиглан) болон UE-д шууд дамжуулдаг гэсэн үг юм. NSA 5G цөм сүлжээ болон RAN хоорондын холболтыг S1-C лавлах интерфэйсээр хангадаг. Энэ интерфэйсийг 1-р зурагт CP хувьд S1-C, харин UP хувьд S1-U гэж тодорхойлсон. Энэхүү тусгаарлалтыг 3GPP Release 14-д нэвтрүүлсэн бөгөөд хяналтын/хэрэглэгчийн хавтгай тусгаарлалт (CUPS) бүхий шинэчлэгдсэн EPC бүтцийг тодорхойлсон [1].



2-р зураг. CUPS бүхий EPC-н бүтэц

5G NSA цөм сүлжээний үндсэн функцуудыг 2-р зураг дээр харуулсан [4]. MME нь UE-ийн идэвхгүй байдлын контекст, түр зуурын мэдээлэл, зөвшөөрөл, баталгаажуулалт зэрэг UE-ийн өндөр түвшний ажиллагааг хянадаг. Энэ нь S1-MME интерфэйсээр eNB-тэй холбогддог. HSS нь S6a интерфэйсээр дамжуулан MME-тэй холбогдож, хэрэглэгчийн профайлын талаарх мэдээллийг агуулсан өгөгдөлийн баазыг төлөөлдөг. Энэ нь мөн хэрэглэгчийн баталгаажуулалтыг хийж, хэрэглэгчийн IP болон байршлын талаарх мэдээллийг өгдөг. S-GW нь Интернет гэх мэт PDN-ээс ирж буй өгөгдлийг S1-U интерфэйсээр eNB-руу дамжуулдаг гарцыг төлөөлдөг. S11 интерфэйсээр MME-тэй холбогддог. S-GW нь UP болон CP-ийн хувьд S-GW-user (S-GW-U) болон S-GW-control (S-GW-C) гэж хуваагддаг. Шинээр хуваагдсан хоёр функцийн хоорондын холбоог хангахын тулд Sxa хэмээх шинэ интерфэйсийг тодорхойлсон. P-GW нь интернет зэрэг гадаад IP сүлжээнүүдтэй холбогдох функцийг хангадаг. Энэ нь S5/S8 интерфэйсээр дамжуулан S-GW-тэй холбогдсон. P-GW нь P-GW-user (P-GW-U) болон P-GW-control (P-GW-C) гэж хуваагддаг бөгөөд Sxb нь холбох интерфэйс юм. PCRF нь policy хэрэгжилт, үйлчилгээний урсгалыг илрүүлэх, түүнчлэн урсгалд суурилсан цэнэглэх функцуудыг хянах үүрэгтэй. Энэ нь P-GW-тэй холбогдохын тулд

Gx интерфэйсийг ашигладаг. Мөн энэ нь IP мультимедиа дэд систем (IMS)-н гадаад хэрэглээний функцуудтай (AFs) холбогдохын тулд Rx интерфэйсийг ашигладаг. SGi интерфэйсийг PDN болон P-GW хооронд ашигладаг. NSA 5G цөм сүлжээн дэх гол холбооны протокол нь GPRS туннелинг протокол (GTP) юм [5]. Энэ нь gNB болон S-GW/MME хоёрын хооронд, мөн S-GW болон P-GW хооронд туннелинг холболтыг хангадаг. GTP протокол нь мөн CUPS-руу шилжсэний дараа GTP-control (GTP-C) болон GTP-user (GTP-U) гэж хуваагддаг. Гэсэн хэдий ч GTP нь Sxa болон Sxb шинэ интерфэйсийн хувьд пакет дамжуулах хяналтын протоколоор (PFCP)-оор солигдсон [6]. Энэ нь eMBB болон mMTC гэсэн хоёр урьдчилан суулгасан сүлжээний зүсмэлүүдийг агуулдаг. NSA 5G-ийн тохиргоо нь eNB ба gNB гэсэн хоёр үүр, мөн SCG тохиргооноос бүрдэх ба gNB нь UP урсгалыг дамжуулагчаар ажилладаг.

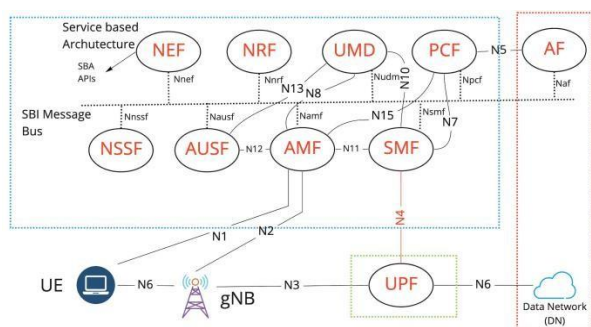
5G радио хандалтын сүлжээ

5G RAN бүтэц нь SA болон NSA 5G сүлжээнүүдийн аль алинд нь адилхан. 5G RAN-ийн CP нь RRC болон NAS-ыг 3-р давхаргын дэд давхарга болгон нэгтгэдэг. 2-р давхаргын хувьд SDAP-ыг 5G RAN-ийн UP-д нэвтрүүлж, QoS урсгал болон DRB хооронд зураглал хийх үүрэгтэй. PDCP PDU-н дахин эрэмбэлэх, давхардлыг илрүүлэх, хуулбарлахтай холбоотой зарим шинэ боломжуудыг PDCP-д нэмсэн. Түүнчлэн, 5G-ийн бага хоцрогдлын шаардлагыг хангахын тулд RLC-д холбох, дахин эрэмбэлэхийг оруулаагүй болно. Эцэст нь, логик сувгийн тэргүүлэх чиглэлийг MAC дээр дэмждэг [7].

5G БИЕ ДААСАН СҮЛЖЭЭ

Ирээдүйд 5G дээр суурилсан үйлчилгээг бүрэн нэвтрүүлэхийн тулд утасгүй хандалтын сүлжээг 5GC-рүү холбож ашиглана. Энэ нь 5G техникийн үзүүлэлтийн гол цөм ба 5G-ийн бүх функц, харилцан үйлчлэлийг хамарсан үүлд нийцсэн SBA-г ашигладаг. Үүнд нэвтрэлт танилт, аюулгүй байдал, session удирдлага, эцсийн төхөөрөмжүүдийн урсгалыг нэгтгэх зэрэг орно [8]. 5GC нь сүлжээний функцийг виртуалчлалыг (NFV) виртуалчлагдсан програм хангамжийн функцтэй салшгүй холбоотой [9]. Эхлээд 5GC-д [17] session хүсэлтийг хэрхэн зохицуулдгийг тайлбарлана. UE болон gNB нь N1 ба N2 лавлагааны интерфэйсээр NAS мессежийг дамжуулахын тулд дараагийн үеийн хэрэглээний протоколыг (NGAP) ашигладаг (Зураг 3). 5GC дотор хандалт ба хөдөлгөөнт удирдлагын функц (AMF) нь эдгээр хүсэлтийг хүлээн авч, N11 интерфэйсээр session-ны удирдлагын шаардлагыг session удирдлагын функц (SMF)-руу дамжуулахын зэрэгцээ холболт эсвэл хөдөлгөөнт менежменттэй холбоотой бүх зүйлийг зохицуулдаг. NRF-ээр хуваарилагдсан N11 интерфэйс нь үйлчилгээнд суурилсан бүх програмын элементүүд холбогдсон үйлчилгээнд суурилсан интерфэйс (SBI) мессежийн баазыг ашигладаг. AMF-ээс гадна SMF нь 5G SBA-ийн өөр

нэг гол элемент бөгөөд энэ нь PDU session-үүдийг үүсгэх, шинэчлэх, устгах, UPF ашиглан session контекстийг удирдахын тулд салангид UP-тэй харилцах үүрэгтэй.



3-р зураг. SA 5G-ын бүтэц

AMF нь N8, N12, N15 интерфэйсээр дамжуулан нэгдсэн мэдээллийн удирдлага (UDM), баталгаажуулах серверийн функц (AUSF), бодлого ба цэнэглэх функцтэй (PCF) холбогдсон байна [18]. Үүнээс гадна SMF нь PCF ба UDM-тай N7 ба N10 интерфэйсээр холбогддог [17]. AUSF нь 5G аюулгүй байдлын процессыг хөнгөвчлөх 3GPP 5G бүтцийн нэг хэсэг юм. PCF нь мөн сүлжээний зүсэлт, роуминг, хөдөлгөөнт байдлын удирдлага, цэнэглэх, захиалагчийн бодлогыг хэрэгжүүлэх зэрэг CP функцүүдэд бодлогын дүрмээр хангахад хэрэглэгддэг 3GPP 5G бүтцийн нэг хэсэг юм. Үүнийг хийхийн тулд захиалгын мэдээллийг UDM-ээс цуглуулдаг. UDM нь үндсэндээ сүлжээний хэрэглэгчийн өгөгдлийн мэдээллийн сан, өөрөөр хэлбэл нэгдсэн мэдээллийн сан (UDR) дахь мэдээллийн сангаас хянах төвлөрсөн арга юм. UDR нь бусад сүлжээний функцууд (NFs) өгөгдөл хадгалахад ашигладаг нэгдмэл агуулах юм. 3GPP-ийн дагуу UDR нь UDM [18] захиалгын өгөгдлийг хадгалах, сэргээх функцийг дэмждэг. Мөн AMF нь N22 интерфэйсээр дамжуулан сүлжээний зүсэх сонгох функцтэй (NSSF) болон N14 интерфэйсээр дамжуулан өөр AMF-тай (тохиргоог шилжүүлэх, шилжүүлэх удирдлагын хувьд) холбогдсон байдаг [18]. NSSF систем нь хүссэн үйлчилгээнд ашиглах боломжтой сүлжээний оновчтой хэсгийг сонгоход ашигладаг 5G шийдэл юм.

5G дотор SBA-г идэвхжүүлэхийн тулд CP функцуудыг NRF-д бүртгүүлэхээр тохируулсан бөгөөд энэ нь эргээд бусад үндсэн NF-үүдийг олж илрүүлэхэд тусалдаг. Өөрөөр хэлбэл, SBA нь бусад NF инстанцуудад бүртгүүлэх, тухайн төрлийн NF инстансуудын бүртгэлийн талаар мэдэгдэх боломжийг олгохын тулд NRF-г ашиглах боломжтой NF инстанцууд болон тэдгээрийн дэмжигдсэн үйлчилгээний бүртгэлийг хөтөлдөг төвлөрсөн нээлтийн тогтолцоог ашигладаг [3]. Үүнтэй холбогдуулан NRF нь дотоод NF-ийн дотоод брокер гэж тооцогддог бол сүлжээний нөлөөллийн функц (NEF) нь гадаад NF-ийн гадаад брокер юм. Жишээлбэл, AF нь нөөцийг олж авахын тулд NEF-д хандах, бодлогыг хянахын тулд PCF-тэй харилцах, програмын хөдөлгөөний чиглүүлэлт, үйлчилгээг

эцсийн хэрэглэгчдэд үзүүлэх гэх мэт үйлдлүүдийг гүйцэтгэдэг гадаад NF-ууд юм. N5 лавлах цэг нь PCF болон AF-ийн хоорондох холбоос юм.

5G NSA-аас ялгаатай нь 5GC нь gNB (N3 интерфэйсээр) ба үндсэн хооронд өгөгдөл дамжуулахад зориулагдсан UPF, түүнчлэн гадаад WAN (N6 интерфэйсээр дамжуулан операторын үйлчилгээ, интернет гэх мэт мэдээллийн сүлжээнд (DN)) нэг UP NF-тэй. хандалт эсвэл гуравдагч талын үйлчилгээ). UPF нь мөн N4 интерфэйсээр дамжуулан SMF-тэй холбогддог. PCF нь CP ба UP хоорондох N4 интерфэйс дээр ашиглагддаг (3GPP TS 29.244-д заасан). Энэ нь 5GC-д нэвтрүүлсэн гол протоколуудын нэг юм. SA болон NSA 5G бүтцийн ялгааг 1-р хүснэгтэд харуулав.

5GC-ийн гол бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг тайлбарлаж, үүнийг NSA 5G сүлжээтэй харьцуулсны дараа бид 5GC-ийг нэвтрүүлэх гол давуу талуудыг тодруулж байна. 5GC нь SBA-д хамрагддаг бөгөөд 5G сүлжээний CP функц болон нийтлэг мэдээллийн сангууд нь багцаар дамжуулагддаг. харилцан уялдаатай NFs [8]. Эдгээр NF нь бие даасан, бие даасан бөгөөд бие биенийхээ үйлчилгээнд нэвтрэх зөвшөөрөлтэй, дахин ашиглах боломжтой. NF үйлчилгээ бүр нь сайн тодорхойлсон REST интерфэйсийг ашигладаг SBI-ээр дамжуулан өөрийн үйл ажиллагааг харуулдаг (3-р зургийг үз). Нэмж дурдахад, 5GC-ийн UP нь NSA 5G цөмөөс хамаагүй хялбар бөгөөд зөвхөн ганц NF, тухайлбал UPF агуулдаг. Энэ нь бүх UP функцтэй UPF, үлдсэнийг нь зохицуулдаг CUPS-ийг идэвхжүүлж, 5GC нь CP-тэй холбоотой функцүүдэд зориулагдсан.

Эцэст нь, 5G нь урсгал бүрийг QoS урсгалын тодорхойлогчоор (QFI) тодорхойлдог [10] урсгалын түвшинд QoS-ийг хэрэгжүүлдэг. N3 дээрх QoS урсгал бүрийг нэг GTP-U туннелд дүрсэлсэн байдаг. Дараа нь gNB нь бие даасан QoS урсгалыг нэг буюу хэд хэдэн DRB-д буулгаж болно. Иймээс PDU сесс нь олон QoS урсгал болон хэд хэдэн DRB-г агуулж болох ч зөвхөн нэг N3 GTP-U туннель байж болно. Энэхүү 5G QoS тогтолцоо нь 4G-тэй харьцуулахад илүү нарийн бүтэцтэй бөгөөд QoS нь хөгжиж буй пакет системийн (EPS) дамжуулагчийн түвшинд (жишээ нь, UE-ээс P-GW-U хүртэл) хэрэгждэг.

5G СҮЛЖЭЭНИЙ ТЕСТ

NSA 5G сүлжээний тест

Бид туршилтыг хийхдээ Жи-Мобайлын төв байр дээр 4G EPC-рүү тест 5G NR-г 10Gbps-ын интерфэйсээр холбон туршсан.

Тестэнд ашигласан төхөөрөмжүүд:

- ZTE 5G NR BBU V9200
- ZTE 5G NR AAU A9631W
- 5G smart phone (ZTE Axon 30 Ultra 5G, iPhone 12 Pro)
- 4G LTE цөм сүлжээ
- Дамжуулах сүлжээ
- AC болон DC тэжээл

Техникийн шаардлага:

- 5G сүлжээний бүтэц: 5G NSA
- 5G хандалтын сүлжээ: 5G NR
- 5G зурвас болон зурвасын өргөн: 100МГц BW @N78 3.65ГГц (3600МГц~3700МГц)
- Гаралтын чадал: 64x64 MIMO 200Вт
- Сүлжээний тархалт: 3км
- NR duplex mode: TDD
- Time slot ratio of NR: DDDDDDSUU(5мс)
- Uplink QAM: QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
- Uplink QAM: QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM

Сүлжээний холболтын хувьд NSA 3х хувилбарыг ашиглан 1-р зурагт үзүүлсний дагуу хийсэн.

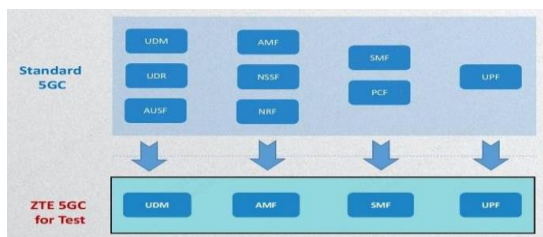
SA 5G сүлжээний тест. 2021 оны 9 сард ICT EXPO дээр анх Харилцаа Холбооны Зохицуулах Хороотой хамтран 5G үйлчилгээг SA 2 хувилбараар нэвтрүүлж, энэхүү технологи дээр суурилсан үйлчилгээнүүдийг МУ-ын иргэдэд танилцуулсан (4-р зураг).

Тест бэлтгэл:

- ZTE 5G SA терминал (Утас болон CPE)
- ZTE 5G NR (V9200+A9631W S36)
- ZTE EMS (UME R18) (NR менежемент)
- Тест 5GC цөм сүлжээ (5-р зураг).
- Дамжуулах сүлжээний шаардлага (6-р зураг).
- АС болон DC тэжээл



4-р зураг. SA Хувилбар 2

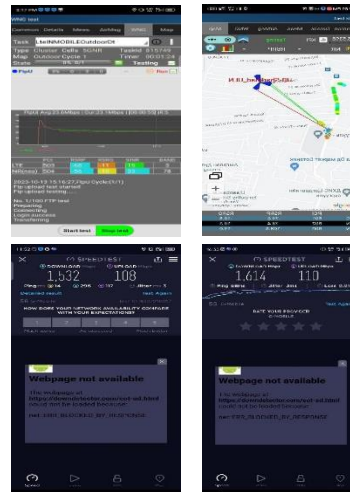


4-р зураг. Тест 5GC цөм сүлжээ

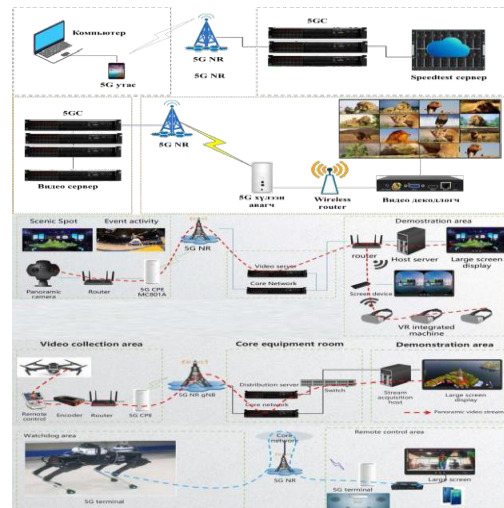
Техникийн шаардлага:

- 5G сүлжээний бүтэц: 5G SA
- Нэг хэрэглэгч дээрх хамгийн их хурд
- 16 сувгийн HD видео шууд дамжуулалт
- өндөр нягтралтай бичлэгийг шууд дамжуулах

NSA 5G СҮЛЖЭЭНИЙ ИНТЕРНЭТ ХУРДНЫ TEST ҮР ДҮН ХҮСНЭГТ 2



NSA 5G СҮЛЖЭЭНИЙ ИНТЕРНЭТ ХУРДНЫ TEST ҮР ДҮН ХҮСНЭГТ 3



SA 5G сүлжээний тест үр дүн

5G цөм сүлжээ болон 5G хандалтын сүлжээг SA 2 хувилбар дээр холбогдох суурилуулалт болон тохируулгын ажлыг хийн 5G үйлчилгээний давуу тал дээр суурилсан доорх үйлчилгээнүүдийг амжилттай тестэлж, ICT EXPO Digital Nation21 дээр танилцуулсан.

- Нэг хэрэглэгч дээрх хамгийн их хурд
- 16 сувгийн HD видео шууд дамжуулалт
- 360 градус панорам VR дүрс шууд дамжуулалт
- Дрон өндөр нягтралтай бичлэгийг шууд дамжуулах
- Робот нохойг алсаас удирдах зэрэг үйл

ДҮГНЭЛТ

Цөм сүлжээг хэрэгжүүлэхдээ эхний ээлжинд хамгийн бага зардалаар буюу одоо байгаа EPC дээр NSA 3x хувилбараар хийвэл зохимжтой байна.

5G NSA хувьд 5G хязгаарлагдмал хэрэглээтэй буюу eMBB болон mMTC гэсэн хоёр сүлжээний зүсмэлүүдийг ашиглах боломжтой байна. Харин 5G RAN бүтэц нь SA болон NSA 5G сүлжээнүүдийн аль алинд нь адилхан.

XX3X-оос 5G хуваарилсан n78, n79 болон n260 давтамжийн зурвасуудад тархалтын судалгааг хийхэд n78 болон n79 тархалт илүү сайн болох нь туршилтаар нотлогдлоо.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] 3GPP, Architecture enhancements for control and user plane separation of EPC nodes; Stage 2 (Release 14) 3GPP, TS 23.214, 2017.
- [2] ETSI, “5G; System Architecture for the 5G System,” ETSI, TS 123 501, 2018.
- [3] M. Agiwal, H. Kwon, S. Park, and H. Jin, “A survey on 4g-5g dual connectivity: Road to 5g implementation,” IEEE Access, vol. 9, pp.16 193–16 210, 2021.
- [4] 3GPP, “Study on new radio access technology: Radio access architecture and interfaces (Release 14),” 3GPP, TR 38.801, 2017.
- [5] General Packet Radio Service; GPRS Tunnelling Protocol (GTP) across the Gn and Gp interface (Release 14), 3GPP, TS 29.060, 2017.
- [6] “Interface between the Control Plane and the User Plane Nodes (Release 15),” 3GPP, TS 29.244, 2018.
- [7] G.T. 36.777, “Technical specification group radio access network; study on enhanced LTE support for aerial vehicles,” tech. rep., 5G Americas, Dec. 2017.
- [8] G. Brown, “Service-based architecture for 5G core networks,” White paper by Huawei Technologies, vol. 1, p. 2018, 2017.
- [9] S. Abdelwahab, B. Hamdaoui, M. Guizani, and T. Znati, “Network function virtualization in 5G,” IEEE Communications Magazine, vol. 54, no. 4, pp. 84–91, 2016.
- [10] Q. Ye, J. Li, K. Qu, W. Zhuang, X. S. Shen, and X. Li, “End-to-end quality of service in 5G networks: Examining the effectiveness of a network slicing framework,” IEEE Vehicular Technology Magazine, vol. 13, no. 2, pp. 65–74,

БАЙГУУЛЛАГЫН СҮЛЖЭЭНИЙ ЭРСДЭЛИЙГ ҮНЭЛЭХ

Бямбацогтын МЯНГАНБАЯР¹, Ямхины ДАШДОРЖ², Цогтбаатар ЭНХТӨР³, Лхагва ОДОНЧИМЭГ⁴
Худалдаа Хөгжлийн Банк, Кибер аюулгүй байдлын хэлтэс
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Мэдээлэл, холбооны технологийн сургууль
*myanganbayar.mr@gmail.com*¹, *dashdorj@must.edu.mn*², *enkhtur@must.edu.mn*³, *odnoo@must.edu.mn*⁴

Хураангуй: Орчин үеийн харилцаа холбооны нөхцөл байдал, хэрэглэгч болон байгууллагын үйл ажиллагааны шаардлагад нийцүүлсэн сүлжээний аюулгүй байдлын шинэлэг шийдлүүд маш ихээр нэмэгдэж байна. Мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангах гэдэг нь нэн тэргүүн сэдэв бөгөөд мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангах үндэс суурь нь эрсдэлийн үнэлгээ эрсдэлийн удирдлага юм. Мөн мэдээллийн аюулгүй байдлын програм техниккийн түвшинд сүлжээний аюулгүй байдал хамаарагдаж байдаг. Байгууллагын хувьд бүхий л мэдээлэл нь нууцын зэрэглэлд хамрагдаж байдаг ба тухайн байгууллагатай холбоотой ямар нэгэн мэдээлэл алдагдвал сөрөг үр дагаврыг авч ирэх нь дамжиггүй. Нэг талаар байгууллагын мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангаж, хамгаалж байдаг анхны хүчин зүйл нь сүлжээний аюулгүй байдал байдаг. Байгууллагууд мэдээллийн дутмаг байдал болон хяналт дутуу байдлаас шалтгаалан эрсдэлд өртөмтгий байдаг. Технологийн өөрчлөлт шинэчлэлт нь өдөр тутам хөгжиж байдаг ба үүнтэй уялдаатай байгууллагууд нь цаг үетэй хөл нийлүүлэн алхах шаардлага тулгарч байдаг ба нөхцөл байдлуудыг бүрэн тодорхойлж сүлжээний аюулгүй байдлын эрсдэлээ үнэлэх нь тогтмол хийгдэх чухал ажил юм. Тиймээс сүлжээний аюулгүй байдлын эрсдэлийн үнэлгээг хийхдээ нэн чухал мэдээллийн дэд бүтэц дээр ашиглагддаг загварыг ашиглах нь зүйтэй. Энэ нь нийтлэг эрсдэлийн үнэлгээний загваруудаас ялгаатай нь эрсдэл болон магадлалын нөлөөллийг тооцоолохдоо илүү олон хүчин зүйлсийг хамруулсан байдаг. Сүлжээний аюулгүй байдлын эрсдэлд өртөх хувилбаруудыг байгууллагууд өөрсдөө нэмж тодорхойлж болох ба миний хувьд нийт 36 хүчин зүйлийн хувилбарыг эрэл хайгуул хийсний үндсэн дээр эрсдэлийн үнэлгээг Х байгууллага дээр хийж гүйцэтгэсэн. Үүнээс үзэхэд тухайн байгууллага нь 5 төрлийн эрсдэлд өртөмтгий байна энэхүү эрсдэлүүдийг таньж мэдсэнээр арга хэмжээ авах, хянах боломжтой болсон. Тиймээс энэхүү судалгааны ажилд тулгуурлан дурын аж ахуй нэгжүүд нь сүлжээний аюулгүй байдлын шинэлэг мэдлэг авах, өөрийн байгууллагын сүлжээний аюулгүй байдлын эрсдэлийн зэрэглэлийг нарийн үнэлж учирч болзошгүй эрсдэлийн түвшнийг бууруулах, үйл ажиллагааг сайжруулах төлөвлөгөөтэй болох боломжтой.

Түлхүүр үг: *Critical Information Infrastructure (CII), Мэдээллийн Аюулгүй Байдал (МАБ), Сүлжээний Аюулгүй Байдал (САБ)*

УДИРТГАЛ

Сүлжээний аюулгүй байдлын бодлого нь сүлжээ болон өгөгдөлд зөвшөөрөлгүй нэвтрэх, буруугаар ашиглах, хулгайлахаас хамгаалахын тулд байх байгууллагын дагаж мөрдөх ёстой стандарт юм. Сүлжээний аюулгүй байдлын шаардлагууд нь байгууллагын төрөл, хэмжээ, шинж чанар болон холбогдох мэдээллийн эрсдэлийн зэрэглэлээс хамаарч өөр өөр байж болно.

Байгууллага нь мэдээллийн аюулгүй байдлын аюулд өртсөний дараа эсрэг арга хэмжээ авах нь эдийн засгийн хувьд сөргөөр нөлөөлдөг. Харин учирч болох эрсдэлийг урьдчилан тооцоолж, үнэлж эсрэг арга хэмжээ авснаар мөнгөн зардлыг багасгахаас гадна байгууллагын тасралтгүй үйл ажиллагаа явуулахад чухал ач холбогдолтой. Тиймээс энэхүү судалгаанд орсон технологи, шаардлагуудыг хэрэгжүүлсэн эсэхийг дурын байгууллагын хэмжээнд шалгаж эрсдэлийн түвшинд дүгнэлт хийх боломжтой.

Сүлжээний аюулгүй байдлын эрсдэлийн түвшнийг тодорхойлохдоо сүлжээний аюулгүй байдлын бүрэлдэхүүнд багтах бүхий л шийдлүүдийг эрэл хайгуул хийж ач холбогдлын зэргээр нь үнэлж тухайн байгууллагын нөхцөл байдалтай уялдуулан эрсдэлийг тодорхойлно.

МЭДЭЭЛЛИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ

Мэдээлэл болон мэдээллийн системд зөвшөөрөлгүй хандах, мэдээллийг ашиглах, ил болгох, өөрчлөх, хуулах, устгах, мэдээллийн системийн үйл ажиллагааг тасалдуулах, гаднаас хяналт хийхээс хамгаалах үйл ажиллагааг мэдээллийн аюулгүй байдал гэнэ. “Мэдээллийн нууцлагдсан, бүрэн бүтэн болон хүртээмжтэй байдлыг хангасан байдлыг (MNS ISO /IEC 27001:2023)[1]-д тусгасан байдаг”.

А. Мэдээллийн аюулгүй байдлын асуудлууд:

- Цахим аюул
- Хүний алдаа
- Дотоод аюул
- Хуучин системүүд
- Нарийн төвөгтэй байдал
- Мобайл болон IoT төхөөрөмжүүд
- Гуравдагч талын системтэй нэгтгэх
- Өгөгдлийн нууцлал
- Даяаршил

В. МАБ-ыг хангах үндэс суурь нь эрсдэлийн үнэлгээ, эрсдэлийн удирдлага юм.

- Эрсдэл нь аюул, эмзэг байдлын хослолоос үүсдэг.
- Аюул - МАБ-ыг ямар нэг байдлаар зөрчиж болох үйлдэл, боломжуудыг хэлнэ.

- Эрсдэлийн удирдлага нь - Эрсдэлийн үнэлгээ хийж, түүний дагуу эрсдэлийг бууруулах цогц арга хэмжээ авахыг хэлнэ.

С. Мэдээллийн аюулгүй байдлыг доорх 4 түвшинд ангилдаг.

- Эрх зүйн түвшин: МАБ-ын талаар хууль, эрх зүйн актууд, үндэсний хэмжээний стандарт.
- Захиргаа удирдлагын түвшин: Байгууллагын МАБ-ын үзэл баримтлал (стратегий), бодлого (тактик), хөтөлбөр, хяналт.
- Дэгийн түвшин: байгууллагад хэрэгжүүлсэн МАБ-ын дэг, журам, үйл ажиллагааны арга барил.
- Программ-техникийн түвшин: Мэдээллийн болон сүлжээ, системийн аюулгүй байдлыг хангах зориулалттай төрөл бүрийн тоног төхөөрөмж, программ хангамжууд.

Д. Байгууллагын мэдээллийн системийн аюулгүй байдлыг хангах арга аргачлал

- Баталгаажуулалт
- Хандалтын удирдлага
- Шифрлэлт
- Нууц үгийн хамгаалалт
- Нөөцлөлт
- Физик хамгаалалт
- Сүлжээний хамгаалалт
- Дотоод үйл ажиллагааны журам

БАЙГУУЛЛАГЫН СҮЛЖЭЭНИЙ ЭРСДЭЛИЙГ ҮНЭЛЭХ

А. Эрсдэлийг үнэлэхэд тулгардаг асуудлууд

- Эрсдэлийн мэдээлэл дутмаг байдал
- Өнгөрсөн тохиолдлуудад үндэслэн эрсдэлийн магадлалыг тодорхойлох
- Хамааралгүй хяналтын арга ашиглах.

В. Зорилго, шалгагч болон хамрах хүрээ

СН эрсдэлийн үнэлгээний загвар ашиглан байгууллагын сүлжээний эрсдэлийг үнэлэх

2) Шалгагч болон хамрах хүрээ

а) Оролцогч талууд: (Эзэн, МАБ-ын ажилтан, Эрсдэлийн үнэлгээ хийх эрх бүхий хүн)

Энэхүү шинжилгээний хүрээнд зөвхөн эрсдэлийг тодорхойлох, үнэлэх, хязгаарлах зорилготой. Эрсдэлд хяналт тавих, тайлагнах гэх мэт чиглэлүүд нь илүү өргөн хүрээтэй байдаг.

С. Эрсдэлийн нөхцөл, байгууллага

Эрсдэлийн нөхцөл байдлыг бий болгох нь эрсдэлийн үнэлгээ хийх чухал, урьдчилсан нөхцөл болдог. Энэ алхам нь эрсдэлийн үнэлгээнд оролцож буй дотоод болон гадаад оролцогч талуудтай байхыг шаарддаг.

1) Эрсдэлийг тодорхойлох

Эрсдэл нь доорх утгуудаар тодорхойлогдоно:

- Эд хөрөнгийн эмзэг байдалд нөлөөлөх аюул заналын магадлал
- Аюул заналхийллийн нөлөөлөл

Эрсдэл = Функц(Магадлал, Нөлөөлөл)

Эрсдэлт хүчин зүйлсийн жагсаалт:

- Аюул заналхийлэл
- Эмзэг байдал
- Магадлал (эрсдэл тохиолдох)
- Нөлөөлөл (хохирлын хэмжээ)

2) Эрсдэлд тэсвэртэй байдлыг тодорхойлох

Эрсдэлд тэсвэртэй байдал нь доорх зүйлсийг илэрхийлдэг.

- Тодорхой төрлийн эрсдэлийг хязгаарлах, хэрэгжүүлэх
- Хүлээн зөвшөөрөгдөх эрсдэлийн хязгаар ба босго

Доорх хүснэгт нь байгууллагын эрсдэлд тэсвэртэй байдлыг харуулна.

ЭРСДЭЛД ТЭСВЭРТЭЙ БАЙДАЛ

ХҮСНЭГТ 1

Эрсдэлийн түвшин	Эрсдэлд тэсвэртэй байдлын тайлбар
Маш их	Хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй бөгөөд маш хүчтэй нөлөөллийг бий болгоно. Холбогдох үйл ажиллагааг нэн даруй зогсоох шаардлагатай.
Их	Хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй. Эрсдэлийн түвшнийг бууруулахад чиглэсэн арга хэмжээг 1 сарын дотор хэрэгжүүлнэ.
Дунд ба их	Эрсдэлийн түвшнийг хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй. Эрсдэлийг бууруулахад чиглэсэн арга хэмжээг 3-6 сарын хугацаанд боловруулж хэрэгжүүлнэ.
Дунд	Эрсдэлийн түвшнийг зөвшөөрч болно. Нөхцөл байдалд гарсан аливаа өөрчлөлтийг илрүүлж, зохих ёсоор арга хэмжээ авна.
Маш бага	Эрсдэлийн түвшнийг хүлээн зөвшөөрч болно. Эрсдэлийг үе үе хянах.

3) Үүрэг, хариуцлагыг тодорхойлох

- Байгууллагын удирдлага:
- Хөрөнгийн эзэн:
- Эрсдэлийн үнэлгээний үйл ажиллагаанд оролцох, хяналт тавих, шийдвэр гаргах баг
- Дэд бүтцийн үйл ажиллагааг дэмжих инженер эсвэл баг
- Цахим аюулгүй байдлын дэд бүтэц(Байгууллагын үйл ажиллагааг дэмжих системүүд)

Д. Эрсдэлийн үнэлгээ хийх

Эрсдэлийн үнэлгээний гол алхмууд нь эрсдэлийг тодорхойлон шинжилгээ хийж, үнэлэх явдал юм.

Эрсдэлийн үнэлгээ хийх үйл явц:



1-р зураг Эрсдэлийн үнэлгээ хийх процесс

ЭД ХӨРӨНГИЙН АЮУЛ ЗАНАЛ

ХҮСНЭГТ 3

№	Хөрөнгө	Аюул занал
1	Cisco 2960 Switch 8ш	<ul style="list-style-type: none"> - MAC Flooding • ARP Spoofing/Poisoning • VLAN Hopping • STP Manipulation • DoS • Port Security Bypass
2	Cisco 3850 Switch 2ш	<ul style="list-style-type: none"> • MAC Flooding • ARP Spoofing/Poisoning • VLAN Hopping • STP Manipulation • DoS • Port Security Bypass
3	Cisco 4431 Head Router	<ul style="list-style-type: none"> - Unauthorized Access • DoS attack • Worms and Malware • Routing Protocol Attacks • Configuration Vulnerabilities • Physical Security Risks
4	Cisco 4331 Router 4ш	<ul style="list-style-type: none"> • Unauthorized Access • DoS attack • Worms and Malware • Routing Protocol Attacks • Configuration Vulnerabilities • Physical Security Risks
5	Cisco AP1832 Router 5ш	<ul style="list-style-type: none"> - Eavesdropping • Man-in-the-Middle Attacks • Evil Twin Access Points • Wi-Fi Phishing • Brute Force Attacks • MAC Address Spoofing
6	Hikvision Camera 2mpx 22ш	<ul style="list-style-type: none"> - Unauthorized Access • Remote Code Execution(RCE) • Backdoor Exploitation • Physical Tampering • Network Sniffing • DdoS Attacks • Firmware Tampering
7	Hikvision NVR 4ш	<ul style="list-style-type: none"> - Unauthorized Access • Firmware Vulnerabilities • Backdoor Exploitation • Data Exfiltration • DoS Attacks • Physical Access • Credential Theft
8	User computer 72ш	<ul style="list-style-type: none"> - Phishing Attacks • Malware Infections • Social Engineering • Weak Passwords and Credential Theft • Unsecured Wi-Fi Networks • Physical Device Theft or Loss • Software Vulnerabilities and Exploits • Online Scams and Fraud
9	NGFW 1ш	<ul style="list-style-type: none"> - DoS Attacks • Firewall Evasion Techniques • Zero-Day Exploits • Misconfigurations • Malware Infections • Insider Threats • Policy Violations
10	Active Directory Server	<ul style="list-style-type: none"> - Credential Theft • Pass-the-Hash(PtH) Attacks • Golden Ticket Attacks • Pass-the-Ticket(PtT) Attacks • Distributed Enumeration

		<ul style="list-style-type: none"> • Domain Trust Exploitation • Domain Controller Compromise • Data Exfiltration
11	Local Web Server	<ul style="list-style-type: none"> • Injection Attacks • Cross-Site Scripting (XSS) • Path Traversal • File Upload Vulnerabilities • Authentication Bypass • DoS Attacks • Brute Force Attacks • Misconfiguration Exploitation
12	ERP Application Server	<ul style="list-style-type: none"> • Injection Attacks • Cross-Site Scripting (XSS) • Path Traversal • File Upload Vulnerabilities • Authentication Bypass • DoS Attacks • Brute Force Attacks • Misconfiguration Exploitation
13	Network Monitor Server	<ul style="list-style-type: none"> • Injection Attacks • Cross-Site Scripting (XSS) • Path Traversal • File Upload Vulnerabilities • Authentication Bypass • DoS Attacks • Brute Force Attacks • Misconfiguration Exploitation
14	Online Application Server 1ш	<ul style="list-style-type: none"> - Injection Attacks • Cross-Site Scripting (XSS) • Path Traversal • File Upload Vulnerabilities • Authentication Bypass • DoS Attacks • Brute Force Attacks • Misconfiguration Exploitation
15	Email Server 1ш	<ul style="list-style-type: none"> • Phishing Attacks • Malware Distribution • Spam and Unsolicited Emails • Email Spoofing and Impersonation • Email Account Compromise • DoS Attacks • Email Header Manipulation • Data Leakage and Privacy Breaches
16	Storage Server	<ul style="list-style-type: none"> - Unauthorized Access • Data Breaches • Ransomware Attacks • Data Tampering • Insider Threats • DoS Attacks • Misconfiguration Exploitation • Physical Security Risks

Эрсдэлийн хувилбаруудыг бий болгох. Энэ даалгавар нь бодитой, харьцуулах боломжтой “юу буруу болж болох вэ” гэдэг хувилбаруудыг бий болгох зорилготой.

Эрсдэлийн хувилбарт доорх зүйлсийг тусгасан байх шаардлагатай.

- Хөрөнгө: а) хэсэгт тодорхойлсон объект
- Аюул занал: б) хэсэгт тодорхойлсон халдлагууд
- Эмзэг байдал: сүүлийн үед илэрсэн байж болох эмзэг байдлууд
- Үр дагавар: Аюул заналын үр дүн

Жишээ: **Аюул занал** | **Эмзэг байдал** | **Хөрөнгө** | **Үр дагавар**

Зөвшөөрөлгүй ажилтан гарцын Router төхөөрөмжид анхдагч хэрэглэгчийн итгэмжлэлээр нэвтрэн унтраах командыг гүйцэтгэж **байгууллагын сүлжээг тасалдуулсан.**

Эрсдэлийн хувилбарууд:

1. Дотоод сүлжээний **Switch** төхөөрөмжид **зөвшөөрөлгүй этгээд** нэвтэрснийг илрүүлэх ARP Watch шийдэл байхгүй улмаас **халдлагад өртөх.**
2. Endpoint Security эмзэг байдал
3. DHCP Server Security тохируулга
4. ZTNA шийдэл
5. Wireless Security тохируулга
6. NTP сервер шийдэл
7. SIEM сервер шийдэл
8. DNS аюулгүй байдлын шийдэл
9. Хүчирхэг крипто алгоритм
10. Microsegmentation хязгаарлалт
11. NAC хэрэгжүүлэлт
12. Сүлжээ хоорондын тусгаарлалт
13. Authentication сервер шийдэл
14. PAM сервер шийдэл
15. High Availability суурилуулалт
16. Network redundancy хэрэгжүүлэлт
17. VPN ашиглалт
18. Routing Protocol аюулгүй байдал
19. NGFW шийдэл
20. Implicit Deny Rule хэрэгжүүлэлт
21. Proxy сервер шийдэл
22. SD-WAN хэрэгжүүлэлт
23. Data Center Security суурилуулалт
24. Network Management Zone ашиглалт
25. NCM сервер шийдэл
26. SNMP сервер шийдэл
27. Net Flow сервер шийдэл
28. NPM системийн шийдэл
29. Metasploit Framework ашиглалт
30. DDoS хамгаалалтын шийдэл
31. IPS шийдэл
32. WAF шийдэл
33. ES (Email Security) шийдэл
34. Network Programmability хэрэгжүүлэлт
35. SOAR хэрэгжүүлэлт
36. Disaster Recovery суурилуулалт

2) Алхам II. Эрсдэлийг шинжлэх

Эрсдэлийн шинжилгээ гэдэг нь эрсдэлийн хувилбар бүрийг бүрдүүлдэг элементүүдэд дүн шинжилгээ хийх явдал юм.

- Эрсдэлийн хувилбар гарах магадлал
- Эрсдэлийн нөхцөл байдал үүссэнээс үүсэх нөлөөлөл

Магадлалыг тодорхойлох. Үйл явдлын өнгөрсөн эсвэл ирээдүйн тохиолдлуудыг хэмжүүр болгон ашигладаг уламжлалтай. Эрсдэлийн магадлалыг хэмжихдээ(жишээ нь, үйл явдал жилд нэг удаа тохиолдох эсвэл өнгөрсөн жилд нэг удаа

тохиолдсон). Гэвч өмнө нь эвдэгдэж байгаагүй систем нь эвдрэлд өртөхгүй гэсэн үг биш юм. Цахим аюулгүй байдлын эрсдэлийг тодорхойлох нэг аргын магадлал нь дараах хүчин зүйлсийг харгалзан үзнэ.

- Илрүүлэх чадвар – Халдагч нь ямар эд хөрөнгийн сул талыг олж илрүүлэх вэ? Энэ нь эмзэг байдлын талаарх мэдээлэл, боломжоос хамаарна.
- Ашиглах чадвар – Халдагч этгээд хөрөнгийн эмзэг байдлыг хэр амархан ашиглах вэ? Энэ нь хандах хэрэгслийн нарийн төвөгтэй байдал, түүнчлэн шаардлагатай техникийн ур чадвараас хамаарна.
- Дахин давтах чадвар – Халдагч нь довтолгоог хэр амархан давтаж чадах вэ? Энэ нь ашиглалтын тохируулгын нарийн төвөгтэй байдал болон халдлага хийхэд шаардлагатай орчны нөхцөлөөс хамаарна.

Сүлжээний аюулгүй байдлын эрсдэлийн магадлалыг тодорхойлох үнэлгээний хүснэгт:

(i) Магадлалын гурван хүчин зүйлд 1-5 хүртэлх оноог тус бүрд өгнө.

(ii) Оноог дундажлаад хамгийн ойрын бүхэл тоо хүртэл дугуйлна.

(iii) Эцсийн оноо нь эрсдэлийн хувилбарын магадлал байх болно. 5 нь их магадлалтай ба 1 нь ховор байх.

Эрсдэлийн түвшнийг өнгөөр дүрслэх нь нийтлэг байдаг.



Жишээ: Дотоод сүлжээнд зөвшөөрөлгүй төхөөрөмж нэвтрэх магадлал

МАГАДЛАЛЫГ ТОДОРХОЙЛОХ ЗАГВАР

ХҮСНЭГТ 4

Магадлалын үнэлгээ	Илрүүлэх чадвар	Ашиглах чадвар	Дахин давтах чадвар
Байнга тохиолдох(5)		+	
Их тохиолдох(4)			
Ихэвчлэн тохиолдох(3)			
Хааяа тохиолдох(2)	+		+
Бараг тохиолдохгүй(1)			

Илрүүлэх чадвар = 2, Ашиглах чадвар 5, Дахин давтах чадвар = 2

Магадал = $(2+5+2)/3 = 3$

САБ-ын судлагдсан 36 эрсдэлийн хамгийн өндөр магадлалтай хувилбарууд X байгууллагад

МАГАДЛАЛЫГ ТОДОРХОЙЛСОН ҮР ДҮН

ХҮСНЭГТ 5

№	Хувилбарууд	P
13	Authentication сервер шийдэл	4
15	High Availability суурилуулалт	4
21	Proxy сервер шийдэл	4
31	IPS шийдэл	4
36	Disaster Recovery суурилуулалт	5

а) Нөлөөллийг тодорхойлох

Ерөнхийдөө эрсдэлийн тохиолдлын илрэл нь нууцлал, бүрэн бүтэн байдлыг алдагдуулж болзошгүй юм.

Халдлагад өртсөн хөрөнгө нь доорх 3 түвшинд нөлөө үзүүлж болно.

- Үндэсний: Үндэсний хэмжээнд энэ нөлөөг үндэсний аюулгүй байдлын хохирол гэж үзэж болно.
- Зохион байгуулалтын: Байгууллагын түвшинд нөлөөлөх, системийг тасалдуулах гэж үзэх.
- Хувь хүн: Хувь хүний түвшинд хүний хохирол, гэмтэл гэж үзэж болно.

Эрсдэлийн нөлөөллийг тодорхойлох үнэлгээний хүснэгт:

- Байгууллагууд нөлөөллийн зэрэглэл бүрийн тодорхойлогчдыг хянаж, тохируулна.
- Байгууллагын нөхцөлтэй холбоотой: байгууллагын зорилгод холбоно.
- Хоёрдмол утгагүй: Тоологдох угтатой тоо ашиглана.
- Олон талт хэтийн төлөв: 3 түвшин тус бүрээс үзүүлэх нөлөөллийн дэд ангиллыг тодорхойлно.

Жишээ: ARP Watch Дотоод сүлжээнд зөвшөөрөлгүй төхөөрөмж нэвтрэхэд үүсэх нөлөөлөл

НӨЛӨӨЛЛИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ЗАГВАР

ХҮСНЭГТ 6

Нөлөөллийн үнэлгээ	Нууцлал	Бүрэн бүтэн байдал	Хүртээмжтэй байдал
Маш хүнд(5)			
Хүнд(4)			
Дунд зэрэг(3)			
Бага(2)	+		
Өчүүхэн(1)		+	+

Эрсдэлийн хувилбар бүрийг нууцлал, бүрэн бүтэн байдал, хүртээмжтэй байдлын өөр өөр түвшинд үнэлж болно. Хамгийн их нөлөөллийн үнэлгээг эцсийн оноо болгон авна.

САБ-ын судлагдсан 36 эрсдэлийн хамгийн өндөр нөлөөллийн хувилбарууд Х байгууллагад

НӨЛӨӨЛЛИЙГ ТОДОРХОЙЛСОН ҮР ДҮН

ХҮСНЭГТ 7

№	Хувилбарууд	
13	Authentication сервер шийдэл	3
15	High Availability суурилуулалт	3
21	Proxy сервер шийдэл	3
31	IPS шийдэл	3
36	Disaster Recovery суурилуулалт	4

3) Алхам III. Эрсдэлийн үнэлгээ

Эрсдэлийн үнэлгээ нь эрсдэлийн түвшний ач холбогдлыг тодорхойлох, ойлгох явдал юм.

Доорх ажлыг багтаана:

- Эрсдэлийг тодорхойлж эрэмбэлэх
- Баримт бичгийн эрсдэл

Эрсдэл гэдэг нь тухайн хөрөнгийн боломжит эмзэг байдлыг ашиглан аюул заналхийлсэн үйл явдлын магадлал ба түүнээс үүдэлтэй нөлөөллийн функц юм. Үүнийг диаграмм хэлбэрээр хийж болно.

	МАШ ХҮНД (5)	ДУНД (5)	ДУНД БА ИХ (10)	ИХ (15)	МАШ ИХ (20)	МАШ ИХ (25)
НӨЛӨӨЛӨЛ	ХҮНД (4)	МАШ БАГА (4)	ДУНД (8)	ДУНД БА ИХ (12)	ИХ (16)	МАШ ИХ (20)
	ДУНД ЗЭРЭГ (3)	МАШ БАГА (3)	ДУНД (6)	ДУНД (9)	ДУНД БА ИХ (12)	ИХ (15)
	БАГА (2)	МАШ БАГА (2)	МАШ БАГА (4)	ДУНД (6)	ДУНД (8)	ДУНД БА ИХ (10)
	ӨЧҮҮХЭ Н (1)	МАШ БАГА (1)	МАШ БАГА (2)	МАШ БАГА (3)	МАШ БАГА (4)	ДУНД (5)
		Бариг тохиолдохгүй (1)	Хааяа тохиолдох (2)	Ихэвчлэн тохиолдох (3)	Их тохиолдох (4)	Байнга тохиолдох (5)

МАГАДЛАЛ

3-р зураг Эрсдэлийн түвшнийг тодорхойлох 5x5 матриц

Эрсдэлийн түвшин нь Эрсдэлийн шинжилгээний үе шатнаас (2)-р хэсэг) тодорхойлсон “Магадлал” ба “Нөлөөллийн” үржвэр болох эрсдэлийн хувилбар бүрийн эрсдэлийн түвшнийг тодорхойлох 5x5 матриц юм. Гаргасан эрсдэлийн түвшин тус бүрийг байгууллагаас тодорхойлсон эрсдэлд тэсвэртэй байдлын түвшинтэй харьцуулна. Эрсдэлийн түвшин зөвшөөрөгдөхүйц түвшнээс дээш эрсдэлтэй хувилбаруудыг эрсдэлийн түвшин зөвшөөрөгдөх түвшинд хүртэл буурах хүртэл арга хэмжээ авах жагсаалтад эрэмбэлэх ёстой. Арга хэмжээ авах эрсдэлийг эрэмбэлэхдээ хүлээгдэж буй хугацааг мөн тогтоох хэрэгтэй.

Магадлал * Нөлөөлөл = Эрсдэл

ЭРСДЭЛИЙГ ТОДОРХОЙЛСОН ҮР ДҮН

ХҮСНЭГТ 8

Хувилбар	Магадлал	Нөлөөлөл	Эрсдэл
13	4	3	12
15	4	3	12
21	4	3	12
31	4	3	12
36	5	4	20

а) Эрсдэлийн бичиг баримт

Эрсдэлийн бүртгэл нь тодорхойлсон эрсдэлийн түвшнийг багтаасан бүх эрсдэлийн хувилбаруудын бүртгэл юм. Эрсдэлийн бүртгэл нь байгууллагын удирдлагад эрсдэлийн талаар мэдээлэлтэй, шийдвэр гаргахдаа тухайн байгууллагын цахим аюулгүй байдлын эрсдэлийн талаарх хамгийн сүүлийн үеийн дүр зурагтай байхын тулд тогтмол хянаж, шинэчилж байх амьд баримт бичиг юм. Энэ нь дараах зүйлсийг агуулсан байх ёстой.

- Эрсдэлийн хувилбар
- Тодорхойлох огноо
- Одоо байгаа арга хэмжээ
- Одоогийн эрсдэл
- Явцын байдал
- Үлдэгдэл эрсдэл
- Эрсдэл эзэмшигч
- Хариу арга хэмжээ авах төлөвлөгөө

Е. Эрсдэлд хариу арга хэмжээ авах

Тодорхойлсон эрсдэлүүдийг үнэлсний дараагийн алхам нь эрсдэлийг байгууллагын эрсдэлийн тэсвэрлэх түвшинд байлгах дараагийн арга хэмжээг тодорхойлох явдал юм.

1) Эрсдэлд хариу арга хэмжээ авах төрлүүд

Үүнд 4 төрөл байна.

- Зөвшөөрөх - Эрсдэлийг хүлээн зөвшөөрөх гэдэг нь эрсдэлийг бууруулахын тулд цаашид ямар нэгэн арга хэмжээ авахгүйгээр байгаагаар нь хүлээхийг хэлнэ.
- Зайлсхийх - Эрсдэлээс зайлсхийх гэдэг нь тухайн байгууллагыг тодорхой эрсдэлд оруулж буй үйлдэл/үйл ажиллагааг зогсоохыг хэлнэ.
- Дамжуулах - Эрсдэл шилжүүлэх гэдэг нь эрсдэлийн тодорхой хэсгийг бусад талууд эсвэл байгууллагуудтай хуваалцахыг хэлнэ.
- Бууруулах - Эрсдэлийг бууруулах гэдэг нь эрсдэлийн түвшнийг бууруулах арга хэмжээ авахыг хэлнэ.

Эрсдэлд хариу арга хэмжээ авах аль ч хувилбараас үл хамааран байгууллагын дээд удирдлага (зохих эрх мэдэл, хариуцлагын түвшинтэй) сонгосон эрсдэлийн хариу арга хэмжээг албан ёсоор баталж, үлдэгдэл эрсдэлийг хүлээн зөвшөөрөх ухамсартай шийдвэр гаргах ёстой.

2) Эрсдэлд тохирсон хариу арга хэмжээ авах

Байгууллагууд эрсдэлийг бууруулах замаар шийдвэрлэх хувилбар сонгохдоо тэдний хэрэгжүүлж буй аюулгүй байдлын хяналтууд нь тэдний шийдвэрлэх гэж буй эрсдэлд нийцэж байгаа эсэхийг баталгаажуулах хэрэгтэй.

ЭРСДЭЛД ТЭСВЭРТЭЙ БАЙДЛЫН ҮР ДҮН

ХҮСНЭГТ 9

Эрсдэлд хариу арга хэмжээ авах	Арга хэмжээ авах шийдлүүд
Хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй бөгөөд маш хүчтэй нөлөөллийг бий болгоно. Холбогдох үйл ажиллагааг нэн даруй зогсоох шаардлагатай.	Disaster Recovery суурилуулалт
Хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй. Эрсдэлийн түвшнийг бууруулахад чиглэсэн арга хэмжээг 1 сарын дотор хэрэгжүүлнэ.	
Эрсдэлийн түвшнийг хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй. Эрсдэлийг бууруулахад чиглэсэн арга хэмжээг 3-6 сарын хугацаанд боловсруулж хэрэгжүүлнэ.	<ul style="list-style-type: none"> • Endpoint Security • HA суурилуулалт • NGFW шийдэл • Proxy сервер • IPS шийдэл
Эрсдэлийн түвшнийг зөвшөөрч болно. Нөхцөл байдалд гарсан аливаа өөрчлөлтийг илрүүлж, зохих ёсоор арга хэмжээ авна.	<ul style="list-style-type: none"> • Энэ түвшний зөвшөөрөгдөх эрсдэл 18ш
Эрсдэлийн түвшнийг хүлээн зөвшөөрч болно. Эрсдэлийг үе үе хянах.	<ul style="list-style-type: none"> • Энэ түвшний зөвшөөрөгдөх эрсдэл 12ш

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны ажлаараа байгууллагын МАБ-ыг САБ-ын хамгаалалтын технологийн хувилбаруудын хүрээнд хамгаалах болон үнэлэх аргачлалыг жишээ өгөгдөл дээр тайлбарлахыг зорьсон. Нэмж хэлэхэд технологийн бүхий л шийдлүүд өндөр өртөгтэй байдаг, гэвч мэдлэг болон инженерүүдийн нөөц дээр тулгуурлан нээлттэй эхийн технологиудыг ашиглан мэдээллийн аюулгүй байдлын эрсдэлийг бууруулах боломжууд өргөн бий.

ТАЛАРХАЛ

This research was supported by KOICA(Korea International Cooperation Agency) through the "Capacity Building Project for the School of Information and Communication Technology at Mongolian University of Science and Technology in Mongolia" (Contract No. P2019-00124)

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1]. MNS ISO/IEC:27001 <https://estandard.gov.mn/standard/v/3212> [Online].
- [2]. ISO/IEC:27005 <https://estandard.gov.mn/standard/v/3212> [Online].
- [3]. (NIST), National Institute of Standards and Technology, "Managing Information Security Risk: Organization, Mission, and Information System View," March 2011. [Online].
- [4]. (NIST), National Institute of Standards and Technology, "Guide for Conducting Risk Assessments," September 2012. [Online].
- [5]. Cybersecurity Risk Assessment for CII <https://www.csa.gov.sg/> [Online].

ХОРТ ПРОГРАМ ИЛРҮҮЛЭХЭД ОПКОД БОЛОН МАШИН СУРГАЛТЫН АРГУУД АШИГЛАХ НЬ

Ихбаярын НУВААНЧИМЭД¹, Бат-Эрдэнийн МӨНХБАЯР²

¹ Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Мэдээлэл, холбооны технологийн сургууль,
Мэдээллийн сүлжээ, аюулгүй байдлын салбар
nuvaanchimed@gmail.com, *munkhbayar.b@must.edu.mn*²

Хураангуй: Энэхүү судалгааны ажлаар бүтээсэн систем нь машин сургалтын аргуудыг ашиглан програмыг хортой, хоргүй гэсэн 2 төрөлд ангилна. Програмын ажиллах файлыг задлах замаар гаргаж авсан ассемблер хэлний опкодуудыг машин сургалтын параметр болгон авч үзсэн. Машин сургалтын сандаа 1988 ширхэг хортой, хоргүй програмуудыг цуглуулан туршилтаа хийсэн. Туршилтаар опкодын давтамжаар илрүүлэх үед k-NN болон SVM хоёр аргуудын TP түвшин, ерөнхий илрүүлж байгаа хувь өндөр байгаа нь харагдсан. Харин k-NN аргын хувьд, k-гийн утга бага байх тусам илүү үр дүнтэй буюу 97% -тай гарсан.

Түлхүүр үг: машин сургалт, гүр сургалт, opcode, k-nn, naïve bayes, svm

УДИРТГАЛ

Malware гэдэг нь Malicious Software гэсэн үгийн товчлол юм. Malware буюу хорт програм нь энгийн програм хангамж шиг ажиллагаатай боловч хууль бус, зөрчилтэй үйлдлийг хийдэг програм хангамжийг хэлнэ. Хууль бус үйлдэл гэдэгт нь хэрэглэгчийн мэдээллийг цуглуулж өөр хост уруу дамжуулах, хорт програм ажиллаж байгаа хост уруу нэвтрэх хаалгыг нээж өгөх (бэкдор), хэрэглэгчид хүсээгүй контентуудыг татуулах харуулах, хэрэглэгчийн компьютерийн хүчин чадлыг ашиглаж тооцоолол хийх гэх мэт олон үйлдүүдийг дурдаж болно [1].

Хорт програмын өсөлт нь удаахрахгүй мөн багасахгүй байна. AV-TEST хүрээлэнд өдөрт дунжаар 450 000 хортой програм бүртгэдэг, Касперски 2023 онд бараг 33.8 сая хортой программ хангамж бүртгэсэн байна.

СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

Mert Nar нар " Analysis and Comparison of Opcode-based Malware Detection Approaches" нийтлэлд зохиогчид янз бүрийн хортой програм илрүүлэх арга зүйг судалж, опкодын дарааллыг шинжилгээнд онцгой анхаарал хандуулсан. Gram2 буюу push-hor:20, gram3 буюу push-hor-mov:10 гэх загварыг ашиглаж машин сургалтын өгөгдлийг бэлдсэн байна [2]. Opem: A Static-Dynamic Approach for Machine-learning-based Malware Detection судалгаа нь хорт програмыг илрүүлэхдээ машин сургалтын аргуудыг ашиглан статик болон динамик гэсэн 2 төрлөөр хийж харьцуулсан байна. Статик аргын өгөгдлийг бэлдэхдээ PE файл бүрийн опкодын дарааллын давтамжийг гаргаж авсан. Жишээ нь опкодын дараалал нь mov, add, push, add байхад s1=(mov,add), s2=(add,push), s3=push,add гэх мэтээр өгөгдлийн бэлдсэн. Динамик аргын өгөгдлийн бэлдэхдээ линукс орчинд виндоуз-ийн файлыг wine түүлийн тусламжтайгаар ажилуулах ба sandbox, Qemu зэргээр

тухайн үеийн CPU регистр, санах ой гэх мэтээс өгөгдлөө бүрдүүлсэн. Тэд VX heavens сайтын хорт програмын цуглуулгаас 1000 шахагдаагүй програмыг татаж бэлдсэн. Мөн хоргүй 1000 програмыг цуглуулж корпусдаа нэмсэн. Корпусынхаа 90 хувийг нь машин сургах хэсэгтээ хэргэлсэн байдаг. 10 хувиар нь машин сургалтын аргуудаа шалгаж үзсэн. Энэхүү судалгаанд хэргэлэгдсэн зарим аргуудын үр дүн нь k-NN аргын хувьд k=5 үед 93.50%, NB нь 90.02%, SVM: Polynomial Kernel 95.50% байсан [5].

Опкодын дараалал дээр суурилсан хорт програм илрүүлэлт хийдэг Idea систем [7] нь манай судалгаатай төстэй. Энэхүү өгүүлэл нь хорт програмыг илрүүлэхдээ опкод гарган авч тэдгээрийн адил төсөөт байдал дээр нь тулгуурлан туршилт хийсэн байдаг. Хорт програмыг цуглуулахдаа VxHeavens сайт дээрээс төрөл бүрийн хорт програмыг татан авсан бол хоргүй програмыг Виндоуз үйлдлийн систем дээрх програмуудаас бүрдүүлсэн байна. Бүх файл нь зөвхөн PE файлууд байсан. Хортой 13189, хоргүй 1300 програм дээр тэд туршилтаа хийсэн. Энэхүү судалгааны ажлаараа шинээр гарч ирж байгаа хорт програмыг адил төсөөт байдлаар нь таних боломжтой гэдгийг харуулахыг тэд зорьсон байдаг [7]. Опкод дээр ангилах арга техникийг ашиглан тодорхойгүй хорт кодыг илрүүлэх судалгааны ажил [8] нь VXHeaven сайт дээрх хортой 7688 програм татаж авсан батүүний 5677 програмыг нь судалгаанд хэрэглэсэн. Виндоуз үйлдлийн систем дээрээс 22735 энгийн програм цуглуулж түүний 20416 програмыг нь судалгаанд хэрэглэсэн. Бүх програмыг задлаад опкодын n-gram хэвээр судалгаа хийсэн байна. Жишээ нь n=1 үед push:1, n=2 үед push,mov:2, n=3 үед push,mov,and:2 гэх мэтээр судалгааг хийсэн байна. Эдгээр өгөгдлийг машин сургалтын аргуудаар оруулж туршилт хийхэд 96% зөв илрүүлсэн байна. Мөн TPR 0.95, FPR 0.1 гэсэн үр дүн үзүүлсэн байна[8].

АЖИЛЛАХ ФАЙЛЫН БҮТЭЦ

Portable executable файл нь Майкрософт Виндоуз үйлдлийн системд зориулагдсан exe, dll, sys, scr гэх мэт бинар програмын формат юм. Үүнийг бас объект файлд ашиглаж болно (bpl, dpl, cpl, osx, asm) гэх мэт. Энэ форматыг анх Майкрософт компани боловсруулсан ба 1993 онд Tool Interface Standard Committee -гээр стандартчилагдсан байдаг [6]. PE файлийн бүтэц нь: DOS header, DOS stub, PE file Header, Image Optional Header, Section table гэсэн хэсгүүдэд хуваагддаг. Эдгээр сангууд нь тусдаа хэсгүүд дэх өгөгдлүүд болон тус тусын хэсгүүдэд өгөгдлүүд агуулагдаж байдаг. Хэсэг бүрийн толгой хэсэг нь ямар төрлийн өгөгдөл агуулж байгаагаа харуулсан байдаг ("эхэлж авсан өгөгдөл", "уншигдахуйц өгөгдөл", "бичэгдэхүйц өгөгдөл", гэх мэт), хуваалцах боломжтой эсэх гэх мэт зүйлс байдаг [6].

```

putty.exe: file format pei-i386
Disassembly of section .text:
00401000 <.text>:
401000: 56          push  %esi
401001: 8d 34 40    lea   (%eax,%eax,2),%esi
401004: c1 e6 02    shl   $0x2,%esi
401007: 8b 8e e4 43 47 00 mov   0x4743e4(%esi),%ecx
40100d: 8d 86 e8 43 47 00 lea   0x4743e8(%esi),%eax
401013: 3b 08       cmp   (%eax),%ecx
401015: 57          push  %edi
401016: 7c 1a      jl    0x401032
401018: 83 c1 20    add   $0x20,%ecx
40101b: 6a 08      push $0x8
40101d: 51          push  %ecx
40101e: 8d be e0 43 47 00 lea   0x4743e0(%esi),%edi
401024: ff 37      pushl (%edi)
    
```

1-р зураг. Putty.exe файлыг дис-ассамблер хийсэн байдал.

PE файлын .text section дотор програмын код байдаг. Уг section -ийг дисассемблер хийж опкодыг нь гаргаж авдаг. PE файлыг доод түвшиний хэл болох ассемблер хэл рүү хөрвүүлээд ассемблер хэлний командуудыг түүж авна. Эдгээр командуудыг опкод гэнэ.

Опкодын дараалал: push, lea, shl, mov, lea, cmp, push

Гаралт gram1: push:1, lea:1, shl:1, mov:1, lea:1, cmp:1, push:1

Гаралт gram2: push-lea:1, lea-shl:1, shl-mov:1, mov-lea:1, lea-cmp:1, cmp-push:1

Гаралт gram3: push-lea-shl:1, lea-shl-mov:1, shl-mov-lea:1, mov-lea-cmp:1, lea-cmp-push:1

МАШИН СУРГАЛТЫН АРГУУД

K-Nearest Neighbors буюу k-NN арга нь хамгийн энгийн болон үр дүнтэй машин сургалтын аргуудын нэг төлөөлөл юм. k-NN нь параметргүй алгоритм буюу ямарваа нэгэн өгөгдлийн багц шаардлагагүй байдаг. Бодит байдал дээр үргэлж өгөгдлийн багцтай байж чаддаггүй. k-NN нь ангилах болон регресс хоёрын аль алинд ашиглаж болох алгоритм юм. k-NN нь ангилах гэж байгаа өгөгдөлтэй ойр хөршүүдийг олж тэдгээрийн дийлэнх нь аль ангид хамаарагдаж байгаагаас хамаарч ангилдаг [7].

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^K (x_i + y_i)^2} \tag{1}$$

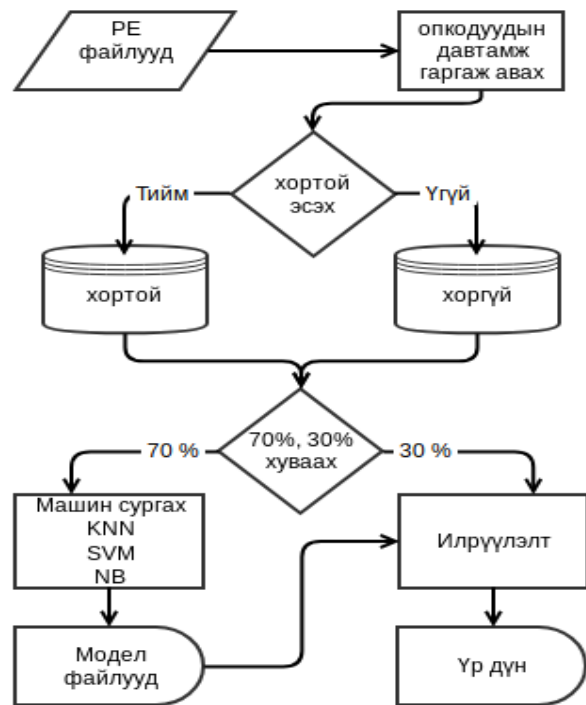
Naive Bayes (Гэнэн Байес)-н арга нь машин сургалтын аргуудын нэг ба таамаглалуудад суурилсан энгийн магадлалтай ангилагчдын нэг юм. Нөхцөлт магадлуудыг олж тэдгээрийн үржвэрээр тодорхойлогддог. 0-1 хооронд хариуг гаргаж аль магадлал өндөртэй байгаа ангилд хамааруулна. Параметрын утгуудийг түвшин болон тоогоор тооцоолж болдог. Хоёр төрөлтэй ангилалд илүү тохиромжтой байдаг [8].

$$P(c|x) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)} \tag{2}$$

SVM (Support Vector Machine) нь өгөгдөл ангилахад хэрэглэгддэг арга юм. Өгөгдөл ангилах ажиллагаа нь ихэвчлэн сургалтын ба туршилтын гэсэн өгөгдлийн олонлогуудыг хамаардаг. Өгөгдлийн олонлогын элемент болгон хэд хэдэн атрибут (feature) ба ангилалын утгаас тогтдог. SVM -ын зорилго бол туршилтын өгөгдлийн олонлогын тухайн нэг элементийн зөвхөн атрибутууд нь өгөгдсөн байхад түүний ангилалыг таамаглах загвар үүсгэх явдал юм. Уг алгоритм нь олон янзын кернелтэй байж болох ч, тэдгээрт, үндсэндээ шугаман, полиномиаль, RBF, сигмоид гэсэн дөрвөн төрөл зүйл голлодог [9].

МАНАЙ АРГАЧЛАЛ БА ТУРШИЛТ

Манай систем нь өгөгдөл цуглуулах, машин сургах, сургасан аргуудаа шалгах гэсэн 3 хэсгээс бүрдэнэ.



2-р зураг. Ажиллагааны бүтэц

Судалгаанд ашиглах файлыг бүрдүүлэхдээ шахалт хийгдээгүй PE файлуудыг цуглуулсан. Хортой

програмын цуглуулгуудыг интернетээс татаж 988 хортой програмыг цулуулсан. Мөн Виндоуз үйлдлийн системийн хувилбар бүрээс 1000 exe файлуудыг цуглуулсан. Redump түүл ашиглаж файлын шахагдсан эсэхийг шалгасан. Мөн линуксын file командаар PE файл мөн эсэхийг тодорхойлсон.

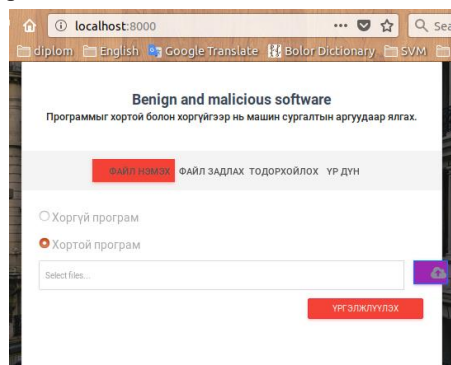
ФАЙЛУУДЫН ХЭМЖЭЭНҮҮД *ХҮСНЭГТ 1*

№	Төрөл	Min kb	Max kb	Avg kb	Нийт kb
1	Энгийн програмууд	8	133764	959	961832
2	Хортой програмууд	12	5136	417	413876
3	Нийт	8	133764	690	1375708

Файл бүрийг задлаад опкодын давтамжийг олно. Жишээ нь mov:300,jmp:200 тэмдэгт мөрийг үүсгэнэ. Энэ нь тухайн програмд mov нь 300, jmp 200 удаа орсон гэсэн үг юм. Файлыг давхардуулахгүй байлгахын тулд файлын хэш утгийг нь тооцоолох ба файлыг хэш утгаар нь нэрлэн корпус дотор хадгална. Мөн опкодын давтамж, хэш утга, хортой эсэхийг sqlite өгөгдлийн санд хадгалсан. Нийт файлын хүрээнд хамгийн их давтагдаж байгаа топ опкодуудын давтамжийг лхадгална.

Файл бүрийн хувьд опкодын давтамжийг тоолсон бол опкод тус бүр дээр нийт файлын хэдэн хувьд нь орсон байгааг бас тодорхойлно. Манай корпусд нийт 941 ширхэг опкод бүртгэгдсэн. Опкод тус бүр дээр нийт файлын хэдэн хувьд нь байгааг олсон ба эхний топ 22 опкодыг хүснэгт 2 -г харуулав. 98 хувь болон түүнээс дээш хувьтай опкодуудыг машин сургалтын онцлог буюу параметрууд болгон ашиглана.

k-NN, Naive Bayes, SVM гурван төрлийн машин сургалтын аргаар машинаа сургана. Нийт цуглуулсан өгөгдлийн 70 хувиар машинаа сургаж модел файл гаргаж авсан. 30 хувиар нь машин сургалтын аргуудаа шалгаж үзсэн. k-NN арга дээр k -гийн утгийг дөрвөн өөрөөр авж үзсэн. SVM –ийн хувьд түгээмэл хэрэглэгддэг 3 арга дээр туршсан. Системийн хөгжүүлэлт хийхдээ терминал дээрээс дангаар нь ажиллуулж болдог хувилбараас гадна пайтон хэлний Django фрэймворк дээр импорт хийн оруулж хөгжүүлсэн веб интерфэйсээр удирдаж болдог байхаар хийгдсэн.



3-р зураг. Django дээр хөгжүүлсэн веб

Зураг 3 дээр харагдаж байгаачлан файл нэмэх болон файл задлах гэсэн хэсэг нь өгөгдлийг бэлтгэж машинаа сургана. Тодорхойлох гэсэн дээр дарж файлыг шалгаж үзнэ. Үр дүн гэдэг хэсэгт системийн хэр ажилсан үр дүнг харуулна.

Үр дүнг тооцоолохдоо:

TP хортой програмыг зөв тодорхойлсон тоо
 TN хоргүй програмыг зөв тодорхойлсон тоо
 FP хоргүй програмыг буруу тодорхойлсон тоо
 FN хортой програмыг буруу тодорхойлсон тоо
 TP түвшин - хортой кодыг зөв тодорхойлж өгсөн хувь.

$$TP \text{ түвшин} = \frac{TP}{TP + FN} \tag{3}$$

FP түвшин - Хуурамч дохиололын түвшин,

$$FP \text{ түвшин} = \frac{FP}{FP + TN} \tag{4}$$

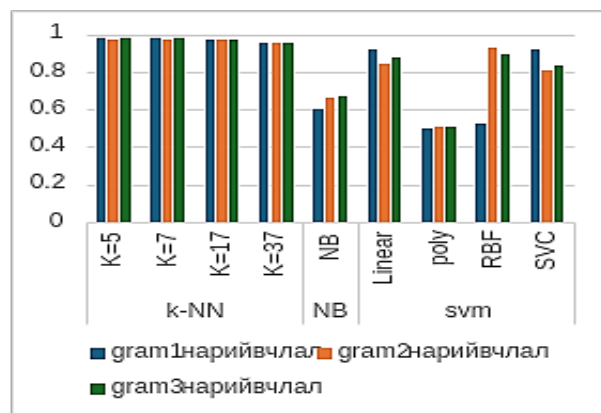
Ерөнхий нарийвчлал

$$\text{зөв ажилласан хувь} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \tag{5}$$

ҮР ДҮНГ ЗӨВ АЖИЛЛАСАН ХУВИАР

ХҮСНЭГТ 2

Ангилалч	Нэр	gram1 нарийвчлал	gram2 нарийвчлал	gram3 нарийвчлал
k-NN	K=5	0.98	0.97	0.98
	K=7	0.98	0.97	0.98
	K=17	0.97	0.97	0.97
	K=37	0.95	0.95	0.95
NB	NB	0.6	0.66	0.67
svm	Linear	0.92	0.84	0.88
	poly	0.5	0.51	0.51
	RBF	0.52	0.93	0.89
	SVC	0.92	0.81	0.83



А. Зөв ажилласан хувь

ДҮГНЭЛТ

Опкодын давтамжаар хорт програм илрүүлэх судалгаанд k-NN, SVM, NB гэсэн гурван аргуудыг бид туршиж үзлээ. Туршилтаар опкодын давтамжаар илрүүлэх үед k-NN болон SVM хоёр аргуудын TP түвшин, ерөнхий илрүүлж байгаа хувь өндөр байгаа нь харагдсан. k-NN аргын хувьд, k -гийн утга бага байх тусам илүү үр дүнтэй байсан. Цаашид бид илүү олон төрлийн олон тооны хорт програмууд дээр туршилтаа гүйцэтгэхээр зорьж байна. Опкодын дараалал дээр анхаарч ажилласан нь илүү үр дүнтэй байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] AVG Signal. (2018, March, 17). What is malware [Online]. Available: <https://www.avg.com/en/signal/what-is-malware>
- [2] Mert Nag нар " Analysis and Comparison of Opcode-based Malware Detection Approaches"

- [3] AV-TEST GmbH, Klewitzstrasse 7. "SECURITY REPORT ", 39112 Magdeburg, German, 2017
- [4] Kaspersky lab. "Kaspersky Security Bulletin: OVERALL STATISTICS FOR 2017" PR-1045 2017-12
- [5] Santos I., Devesa J., Brezo F., Nieves J., Bringas P.G. (2013) OPEM: A Static-Dynamic Approach for Machine-Learning-Based Malware Detection. In: Herrero A. et al. (eds) International Joint Conference CISIS'12-ICEUTE'12-SOCO'12 Special Sessions. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 189. Springer, Berlin, Heidelberg
- [6] PE File Structure [09/12/2008]
- [7] Santos I. et al. (2010) Idea: Opcode-Sequence-Based Malware Detection. In: Massacci F., Wallach D., Zannone N. (eds) Engineering Secure Software and Systems. ESSoS 2010. Lecture Notes in Computer Science, vol 5965. Springer, Berlin, Heidelberg
- [8] Shabtaiet al.:Detecting unknown malicious code by applying classification techniques onOpCode patterns.Security Informatics20121:1.1

НАНОТЕХНОЛОГИЙН АРГААР БОЛОВСРУУЛСАН НООСОН НЭХМЭЛИЙН ФИЗИК, МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Батзоригийн Хишигзаяа, Рэнцэнлхүндэвийн Мятагмаа
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль,
Хөнгөн үйлдвэрлэлийн технологи, инженерчлэлийн салбар
khishigzayabatorig@gmail.com

Хураангуй: Дэлхий даяар нанотехнологийн аргаар боловсруулсан эд эдлэлийн эрэлт хэрэгцээ нэмэгдэж байна. Нэхмэлийг нанотехнологийн аргаар боловсруулснаар бохирдол түлхэх, элэгдэл тэсвэрлэх, бактерийн эсрэг, ус түлхэх зэрэг олон төрлийн давуу шинж чанартай болдог нь судлагдсан. Сүүлийн жилүүдэд манай оронд пальтоны зориулалттай ноос, ноолууран драпны үйлдвэрлэл өссөөр байна. Эдгээр ноос, ноолууран драп нь эдэлгээний явцад хэлбэр, хэмжээний өөрчлөлтөд орох, сул үснээс үүдэн бүрзийх, амархан элэгдэх зэрэг шинж чанарыг үзүүлдэг. Иймд энэ судалгааны ажлаар уламжлалт болон нанотехнологийн аргаар боловсруулсан ноосон нэхмэл драпны физик болон механик шинж чанарын үзүүлэлтийг судалсан.

Түлхүүр үг: нано-боловсруулалт, драп, будгийн тогтвор, бүрзийлт, элэгдэл, бөх бат, сунал

УДИРТГАЛ

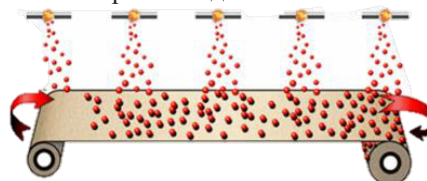
Нэхмэлийн тав тух, чанарыг түүний физик болон механик шинж чанарын үзүүлэлтээр илэрхийлдэг [6]. Гэвч материал нь хэрэглээний явцад физик, механик, химийн үйлчлэлд орсноор элэгдэж анхны шинж чанараа алддаг [2]. Нэхмэлийн шинж чанар нь түүнийг бүрдүүлэгч ээрмэл болон түүхий эдийн шинж чанараас шууд хамаарна [3]. Амьтны гаралтай ноос, ноолуур нь байгалиасаа уян, зөөлөн шинж чанартай тул элэгдэл тэсвэрлэх, хэлбэрээ хадгалах чадвар бусад төрлийн түүхий эдтэй харьцуулахад бага байдаг. Харин нанотехнологийн боловсруулалтыг хийснээр нано жижиг хэсгүүд материалтай холбогдож тэдгээрийн физик, механик шинж чанарт эергээр нөлөөлдөг. Олон улсад хөвөн, маалинга зэрэг байгалийн гаралтай түүхий эдээр үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүний шинж чанарыг сайжруулах зорилгоор эцсийн шатанд нь нанотехнологийн аргаар боловсруулж байна.

Нанотехнологи гэдэг нь уртын хэмжүүрийн боломжит жижиг хэмжээст орших атом, молекулын түвшинд буюу 1-100 нм хэмжээнд шинэ материал, бүтээгдэхүүнийг гарган авах, судлах арга технологи юм [8]. Материалын хэмжээсийг нанометр хүртэл багасгахад түүний шинж чанар эрс өөрчлөгддөгт нанотехнологийн үндэс оршдог [9]. Нэхмэлийн үйлдвэрлэл дэх нанотехнологийн хэрэглээг 1-р зурагт үзүүлэв.



1-р зураг. Нэхмэлийн үйлдвэрлэл дэх нанотехнологийн хэрэглээ

Нанотехнологийн боловсруулалт нь нэхмэлийг нано партикел буюу нано жижиг хэсгүүдээр бүрж онцгой шинж чанартай гадаргууг бий болгох явдал юм [6]. Энэ нь материалд галд тэсвэрлэх, бохирдол түлхэх, элэгдэл тэсвэрлэх, бактерийн эсрэг, ус түлхэх зэрэг шинж чанарыг олгодог.



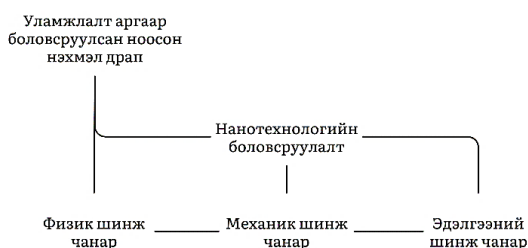
2-р зураг. Нэхмэлийг нанотехнологийн аргаар боловсруулах технологи

Манай улсын хөнгөн үйлдвэрлэлийн салбарын үндсэн түүхий эд нь ноос, ноолуур юм. Эдгээрээр хувцасны болон гэр ахуйн зориулалттай нэхмэл материалыг үйлдвэрлэж нанотехнологийн аргаар боловсруулах боломжтой юм.

СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Уламжлалт болон нанотехнологийн аргаар боловсруулсан ноосон нэхмэлийн физик, механик шинж чанарын судалгааг ШУТИС, ҮТС-ийн Хөнгөн үйлдвэрлэлийн технологи, инженерчлэлийн салбарын Нэхмэлийн эко шинжилгээний лаборатори болон ХҮСХХ-гийн Ноос, ноолуурын сорилтын төвийн итгэмжлэгдсэн лабораторид хийж гүйцэтгэсэн.

Ноосон драпны физик, механик шинж чанарыг 3-р зурагт үзүүлсэн аргачлалын дагуу судалсан болно.



3-р зураг. Судалгааны аргачлал

Шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг дараах стандартын дагуу тодорхойлсон. Үүнд:

1. MNS ISO 105-X12 : 2014 Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Будгийн тогтворыг үрэлтэнд тодорхойлох арга
2. MNS 1835-7 : 2007 Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Бүрзийлт тодорхойлох арга
3. MNS 1835-5 : 2007 Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Тасрах үеийн даац, суналт тодорхойлох арга
4. MNS 1835-12 : 2007 Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Элэгдэл тэсвэрлэлт тодорхойлох арга.

ТУРШИЛТ, СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Энэ судалгаанд №16/1 ээрмэлээр үйлдвэрлэсэн, уламжлалт болон нанотехнологийн аргаар боловсруулсан ноосон драпны будгийн тогтвор, өнгөний тодрол, бүрзийлт, тасралтын үеийн даац, суналт, элэгдэл тэсвэрлэх байдлыг тодорхойлж харьцуулав.

Уламжлалт болон нанотехнологийн боловсруулалт хийсэн ноосон драпны будгийн тогтворыг хуурай үрэлтэнд MNS ISO 105-X12 : 2014 стандартын дагуу тодорхойлоход тус бүр 4 балл буюу будаг харвалт 25 хувьтай байна.

Мөн нанотехнологийн боловсруулалтын дараа ноосон драпны өнгө өөрчлөгдсөн. Үүнийг саарал шкаль ашиглан үнэлэхэд өнгө 0.5 баллаар тодорсон (4-р зураг).



4-р зураг. Ноосон драпны өнгөний тодрол

Будагтай материалыг нанотехнологийн аргаар боловсруулахад бүрэн холбогдоогүй будгийн молекулууд ширхэгтэй материалтай холбогдон бэхждэг тул өнгө тодордог байна [4].

Амьтны гаралтай ширхэгт нь байгалиасаа жигд биш урттай байдаг тул ээрэх үед богино ширхэгтүүд эрчлэгдэлгүй үлддэг [1]. Эдгээр нь хэрэглээний явцад бөөгнөрч бөмбөлөг үүсгэх бөгөөд гэрлийн тусгалд

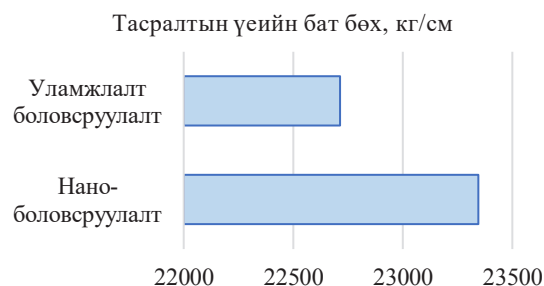
сүүдэртэж харагдахыг нь бүрзийлт гэнэ [6]. Ноосон драпны бүрзийлтийг MNS1835-7:2007 стандартын дагуу тодорхойлсон.



5-р зураг. Ноосон драпны бүрзийлт

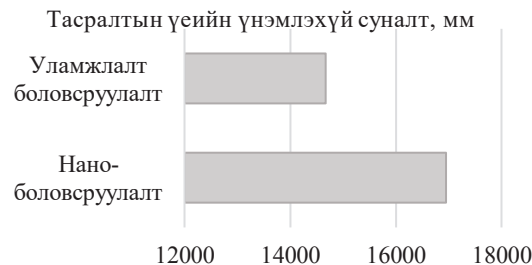
Уламжлалт аргаар боловсруулсан ноосон драпны бүрзийх байдал 2 балл буюу бүрзийлт ихтэй, янз бүрийн хэмжээ, нягттай бөмбөлөг материалын гадаргууд их хэмжээгээр үүссэн байсан бол нанотехнологийн боловсруулалт хийснээр бүрзийлт 4 балл буюу бүрзийлт бага болж зарим хэсэгт жижиг бөмбөлөг үүссэн байсан.

Ноосон драпны тасралтын үеийн бат бөх болон суналтыг MNS 1835-5 : 2007 стандартын дагуу тодорхойлсон үр дүнг 6,7-р зурагт үзүүлэв.



6-р зураг. Ноосон драпны тасралтын үеийн даац

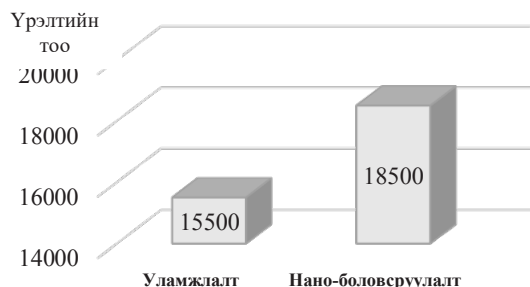
Нэхмэлийн тасралтын үеийн бат бөх нь тухайн материал тасрах хүртэл зарцуулагдсан хүчний хэмжээгээр илэрхийлэгддэг [8]. Нанотехнологийн аргаар боловсруулсан ноосон драпны тасралтын үеийн бат бөх буюу даац нь 3 орчим хувиар дээшилсэн.



7-р зураг. Ноосон драпны тасралтын үеийн суналт

Тасралтын үеийн үнэмлэхүй суналтыг тодорхойлохдоо анхны урт болон тасрах үеийн уртын хэмжээгээр харьцуулна [5]. Нанотехнологийн боловсруулалт хийсэн ноосон драпны тасралтын үеийн үнэмлэхүй суналт нь уламжлалт аргаар боловсруулсан ноосон драпнаас 15 хувиар илүү байв.

Амьтны гаралтай ширхэгтийн уян, зөөлөн шинж чанар нь хэрэглээний явцад амархан элэгдэж цоорох шалтгааны нэг болдог [7]. Иймд уламжлалт болон нанотехнологийн аргаар боловсруулсан ноосон драпны элэгдэл тэсвэрлэх байдлыг MNS 1835-12 : 2007 стандартын дагуу тодорхойлсон.



8-р зураг. Ноосон драпны элэгдэл тэсвэрлэлт

Нанотехнологийн аргаар боловсруулснаар элэгдэл тэсвэрлэх байдал нь уламжлалт аргаар боловсруулсан ноосон драпнаас 19.3 хувиар нэмэгдсэн. Энэ нь олон улсын “Martindale”-н үнэлгээний аргачлалын дагуу хувийн хэрэгцээнд буюу гадуур хувцасны зориулалтаар ашиглах боломжтойг илэрхийлнэ.

ДҮГНЭЛТ

Энэ судалгаагаар уламжлалт болон нанотехнологийн боловсруулалттай ноосон драпны физик болон механик шинж чанарын будгийн тогтвор, өнгөний тодрол, бүрзийлт, тасралтын үеийн бат бөх, суналт, элэгдэл тэсвэрлэлт зэрэг үзүүлэлтийг тодорхойлж харьцуулав. Ингэхэд нанотехнологийн боловсруулалтын дараа ноосон драпны өнгө тодорсон ба будаг харвах байдал өөрчлөгдөөгүй. Мөн эрс бүрзийлт багасаж үнэлгээ 2 баллаар нэмэгдсэн. Нанотехнологийн аргаар боловсруулсан драпны тасралтын үеийн бат бөх, суналт сайжирсан ба элэгдэл тэсвэрлэх байдал уламжлалт аргаар боловсруулсан нэхмэлээс илүү буюу эдэлгээний хугацаа уртассан. Эдгээр үр дүнгээс үзэхэд судалгааны ажлыг үйлдвэрт нэвтрүүлж бүтээгдэхүүний шинж чанарыг сайжруулах боломжтой.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Э.Алтанзаяа “Ноолууран драпны гүйцэтгэн боловсруулах технологийн горим түүний физик-механик шинж чанар болон эдэлгээний үзүүлэлтэнд нөлөөлөх нь”, 1998 он
- [2] Б.Болормаа, “Нэхмэлийн үйлдвэрийн технологи” 2014 он
- [3] М.Номин “Ноос, ноолууран эдлэлийг нанотехнологийн аргаар боловсруулах судалгаа”, 2021 он
- [4] Р.Мядагмаа, “Нэхмэлийн гүйцэтгэн боловсруулах технологи”, 2015 он
- [5] Amid H, Nosraty, Maleki V, “Physical and Mechanical Properties of Woven Cotton Fabrics after Nanosilver Finishing”, 2015
- [6] Hooman Amid, Hooshang Nosraty, “Effects of Nano-Silver Finishing on the Physical and Mechanical Properties of Cotton Fabrics”, 2010, pp-1
- [7] Most.Setara Begum, Rimvydas Milašius, “Factors of Weave Estimation and the Effect of Weave Structure on Fabric Properties: A Review”, 2022
- [8] Prashansa Sharma, Devsuni Singh, Vivek Dave “Fundamentals of Nano-Textile Science”, 2022
- [9] RATIU Mariana, “Nanotechnology in Textile Industry [Review]”, 2015

НООЛУУРЫН ХАГ АГУУЛАМЖИЙГ АНХАН ШАТНЫ БОЛОВСРУУЛАЛТААР БАГАСГАХ СУДАЛГАА

Ганзоригийн Ганчимэг, Рэнцэнлхүндэвийн Мьядагмаа
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль,
Хөнгөн үйлдвэрлэлийн технологи, инженерчлэлийн салбар
ganchimeg251@gmail.com

Хураангуй: Монгол улсын аж үйлдвэрлэлийн тулгуур салбар бол хөдөө аж ахуй бөгөөд 2022-2023 оны байдлаар манай улс 10000 орчим тонн ямааны ноолуур бэлтгэсэн ба тэдгээрийн 15 орчим хувийг хаг эзэлдэг гэсэн судалгаа хийсэн байна. Үүнийг эдийн засгийн тооцооллоор илэрхийлбэл 30 орчим тэрбум төгрөгтэй тэнцэх ба ноолуурын хаг нь үйлдвэрлэлийн процессын явцад бүрэн арилдаггүй. Энэ нь эцсийн бүтээгдэхүүний чанарт сөргөөр нөлөөлөхөөс гадна арилагагүй үлдэгдэл хагийг өнөөгийн байдлаар гараар түүж байгаа юм. Иймд ямааны ноолуурын хагны бүтэц шинж чанарыг тогтоож, химийн бодис урвалжаар арилган бууруулах судалгааг гүйцэтгэсэн болно.

Түлхүүр үг: хүчил, шүлт, угаах дамжлага, угаах онгоц

УДИРТГАЛ

Дэлхийн хэмжээнд жилд дунджаар 24 мянган тонн ноолуур бэлтгэдэг. Үүнээс 48 хувийг БНХАУ, 40 хувийг Монгол, 12 хувийг Иран, Афганистан зэрэг улс ханган нийлүүлдэг. Ноолуурын бүтэц, шинж чанар бүс нутгаасаа хамаараад харилцан адилгүй өөр өөр байдаг [1].

2023 оны мал тооллогын дүнгээр нийт сүргийн 45.5% хонь, 38.1% ямаа, 8.3% үхэр, 7.5% адуу, 0.7% гэмээ эзэлж байна. Ямаан сүргийн тоогоор Баянхонгор аймаг 2389.3, Хөвсгөл аймаг 2005.9, Говь-Алтай аймаг 1884.3, Өвөрхангай аймаг 1727.5, Ховд аймаг 1677.9 мянган толгойгоор тэргүүлж байна [2].

Хаг нь арьсны хамгийн гадна талын эпидермис давхаргын эвэрлэг үеийг үүсгэдэг олон эгнээ хайрснуудын үхэжсэн эс юм. Эпидермис давхарга нь тодорхой хугацаанд нөхөн сэргээгдэх ба энэ үед үхсэн эсүүд гадагшилж хагийг бий болгоно.

Ноолуурыг эс гадагшлах үед самнавал хаг агууламжийн хэмжээ нэмэгддэг. Иймдээ ч ямааг самнах хугацаа оройтох тусам ноолуурын хаг агууламж ихсэнэ [3]. Эрлийз ямааны ноолуур монгол ямааны ноолууртай харьцуулахад хаг багатай мөн цаг агаар хүйтэрсэн жил ноолуур илүү нарийсаж хаг ихэсдэг байна. [4].

Хагийг дотор нь 2 ангилна. Үүнд:

Тосон хаг (хүний үсэнд үүсдэг, тосноос нь бактери их үүсдэг)

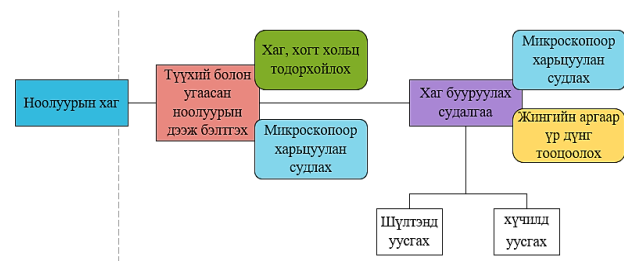
Хуурай хаг (ямааны ноолуурт үүсдэг, бактери үүсэх боломжгүй).

Хаг гуужуулж арилгахад хамгийн их хэрэглэдэг бодис бол салицилийн хүчил ($C_7H_6O_2$) болон кетоконазол ($C_{26}H_{28}Cl_2N_4O_4$) юм. Гуужуулагч бодисууд нь арьсны дээд давхаргаас үхсэн эсийг гадагшлуулж, арьсны эсийн өсөлтийг удаашруулдаг [5].

Ноолуур боловсруулах анхан шатны үйлдвэрлэлийн олон жилийн судалгаанаас харахад 1 кг ноолуур ойролцоогоор 10-15% хаг агуулдаг [6]. Энэ судалгааны ажлаар ямааны ноолуурын хагны бүтэц шинж чанарыг тогтоож, анхан шатны угаах дамжлагын явцад химийн бодис урвалжаар хагийг арилган бууруулах туршилт гүйцэтгэн үр дүнг нь харьцуулсан болно.

СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Хангайн бүсийн угаагаагүй болон угаасан ноолуураас дээж авч, хаг, хогт агууламжийг тодорхойлж, хагны бүтцийг гэрлийн микроскопоор харьцуулж хаг уусган бууруулах туршилт судалгааг ШУТИС-ийн Үйлдвэрлэлийн технологийн сургуулийн Нэхмэлийн эко материалын шинжилгээний лабораторид дараах схемийн дагуу гүйцэтгэсэн болно.



1-р зураг. Судалгааны арга зүй

Судалгааг дараах стандартуудын дагуу хийсэн. Үүнд:

- MNS 2951:2007 Ноос, ноолуур. Шинжилгээнд дээж авах арга.
- MNS 1027:2007 Ноос, ноолуур. Хаг, хогт хольц тодорхойлох.
- ASTM D-1283:2001 Ноос, ноолуурын шүлтэнд уусах чадварыг тодорхойлох арга.

ТУРШИЛТ, СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Хангайн бүсийн угаагаагүй болон угаасан ноолуураас MNS 2951:2007 стандартын дагуу дээж

түүвэрлэн сонгож, хаг болон хогт хольцыг тодорхойлсон (2-р зураг).



2-р зураг. Угаагаагүй ба угаасан ноолуурын хаг агууламж

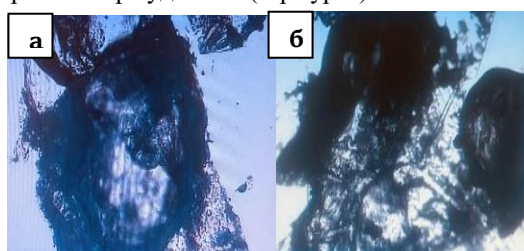
Угаагаагүй болон угаасан ноолуурын хагны агууламжийг MNS 1027 : 2007 стандартын дагуу тус бүр гурван удаагийн давтамжтай тодорхойлсон үр дүнг 3-р зурагт үзүүлэв.



3-р зураг. Угаагаагүй болон угаасан ноолуурын хаг, хогт хольцын агууламж

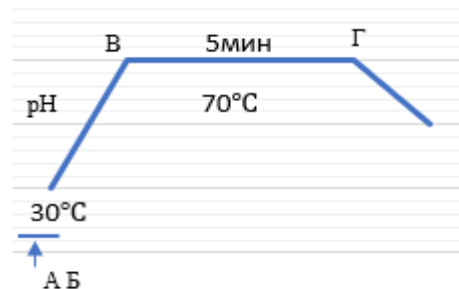
Угаагаагүй ноолуурын хаг агууламж 15.8%, угаасан ноолуурынх 2.3% байв. Угаах дамжлагын дараа хаг агууламж 85%-аар буурсан.

Угаагаагүй бохир болон угаасан ноолуурын хагны хэлбэр хэмжээ, бүтцийн өөрчлөлтийг ААТСС20:2014 стандартын дагуу гэрлийн микроскопоор судалсан (4-р зураг).



4-р зураг. Хагны хэлбэр дүрс а-бохир ноолуурын хаг, б-угаасан ноолуурын хаг

Угаагаагүй ноолуурын хаг нь бараан өнгөтэй, шороотой талбайн хэмжээ том байхад угаасны дараа бохирдол багассан байна. Ноолуурын хаг нь ямааны арьсны үхсэн эд бөгөөд тэдгээр нь идэвхгүй болсон хүчиллэг болон суурилаг амин хүчлүүдийн үлдэгдэл юм. Иймээс хүчил болон шүлтийн уусмалд хэлбэр хэмжээ, бүтцээ өөрчилдөг. Тиймээс натрийн гидроксид болон цууны хүчлийн уусмалыг тодорхой хувиар бэлтгэн хагийг уусгах туршилт судалгааг хийсэн (5-р зураг).



5-р зураг. Хүчилд, шүлтийн уусмалд хаг уусгах туршилтын горим

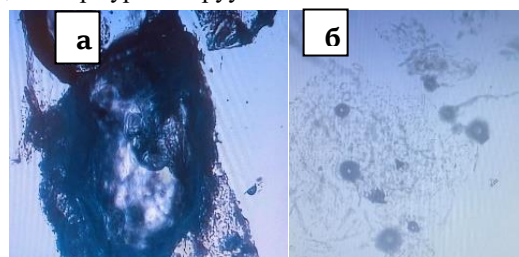
Цууны хүчил (CH_3COOH) агуулсан уусмалыг рН3, харин натрийн гидроксидын (NaOH) уусмалыг рН12 байхаар бэлтгэсэн. Ингээд урьдчилан түүсэн хагийг Зураг 5-т харуулсны дагуу боловсруулсан.

Натрийн гидроксидын (NaOH) уусмалд хагийг боловсруулж жингийн аргаар тооцоход 0.556 г нэмэгдэж, бүтцийн хувьд өөр хоорондоо барьцалдан нягтарсан байсан (6-р зураг).



6-р зураг. Натрийн гидроксидын (NaOH) уусмалд хаг уусгасан байдал а-боловсруулалтын дараах хэлбэр б-хатсаны дараах хэлбэр

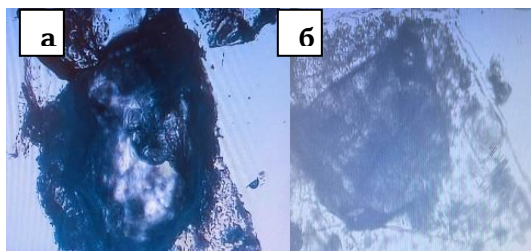
Гэрлийн микроскопоор бүтцийн өөрчлөлтийг судалж 7-р зурагт харуулав.



7-р зураг. Натрийн гидроксидоор боловсруулсан хагны хэлбэр дүрс а-бохир ноолуурын хаг б-натрийн гидроксид боловсруулсан ноолуурын хаг

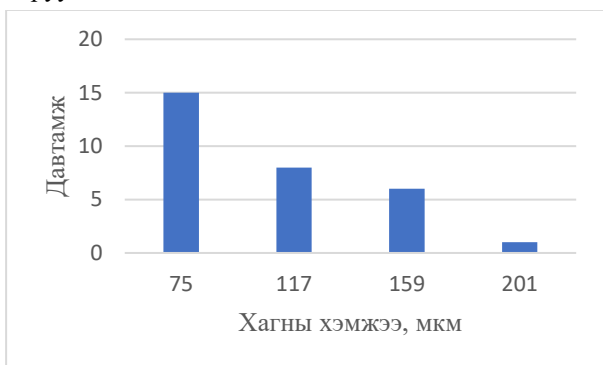
Натрийн гидроксидын уусмалд боловсруулсан хагийг угаагаагүй ноолуурын хагтай харьцуулахад бүтэц бүрэн өөрчилсөн харагдаж байна.

Цууны хүчлийн (CH_3COOH) уусмалд хагийг боловсруулж, жингийн аргаар тодорхойлоход 0.01 г багассан байна. Мөн гэрлийн микроскопоор хагны бүтцийн өөрчлөлтийг харахад хаг сийрэг болсон байна (8-р зураг).



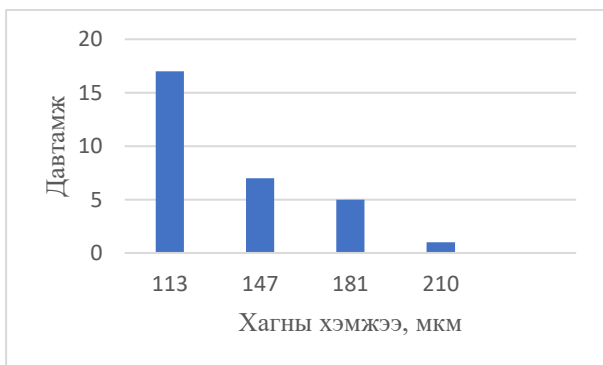
8-р зураг. Угаагаагүй болон цууны хүчлийн уусмалд уусгасан хагны хэлбэр дүрс
а-бохир ноолуурын хаг
б-цууны хүчилд боловсруулсан ноолуурын хаг

Угаагаагүй болон натрийн гидроксид, цууны хүчлийн уусмалд боловсруулсан хагны хэмжээг 500 дахин томруулж микроскопоор 30 удаагийн давтамжтай хэмжсэн үр дүнг 9,10,11-р зурагт харуулав.



9-р зураг. Угаагаагүй ноолуурын хагны хэмжээ

Угаагаагүй ноолуурын хагны дундаж хэмжээ 107.6 мкм байна.



10-р зураг. Натрийн гидроксидоор боловсруулсан ноолуурын хагны хэмжээ

Натрийн гидроксидын уусмалаар боловсруулсан хагны хэмжээ 160.8 мкм ба угаагаагүй ноолуурын хагнаас 49.4% -аар томорсон байна.



11-р зураг. Цууны хүчлээр боловсруулсан ноолуурын хагны хэмжээ

Цууны хүчлийн уусмалаар боловсруулсан хагны хэмжээ 103.9 мкм ба угаагаагүй ноолуурын хагнаас 3.4%-аар багассан байна.

ДҮГНЭЛТ

Хангайн бүсийн бохир болон угаасан ноолуурын хаг агууламжийг тодорхойлоход угаасны дараа 85%-аар буурсан. Цууны хүчлийн уусмалаар ноолуурыг боловсруулахад хагны хэмжээ багассан. Иймээс анхан шатны угаах дамжлагын 4-р онгоцны угаах уусмалыг цууны хүчлээр рН3 болгон тааруулж ноолуурыг зайлахад хаг агууламж буурах боломжтой. Энэ судалгааны ажлын үр дүнг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх боломжтой.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн яам “Хүнс, хөдөө аж ахуйн хөнгөн үйлдвэрийн яам Монголын ноос боловсруулах үйлдвэрлэлийн салбарын танилцуулга” 2020
- [2] Монгол улсын үндэсний статистикийн хороо “Мал тэжээвэр амьтдын тооллого” 2023.
- [3] Ариунтуяа “Ямааны ноолуурын хаг, технологийн боловсруулалтын явцад хагийг багасгахад нөлөөлөх хүчин зүйлийг судлах” магистрийн ажил 2000. 34,59 хуудас
- [4] П.Сэлэнгэ “Технологийн боловсруулалтын явц дах ноолуурын хаг агууламжийг тодорхойлох судалгаа” 2021 он 9-10 хуудас
- [5] PubChem, US national library of Medicine. 19 Nov2023.
- [6] С. Наранцэцэг “Угаагаагүй эд бэлтгэлийн төлөвлөгөө, зардлын төсөв, хугацаа “Гоёл кашмер”ХХК 2021 он.

ТЕРМОЭЛЕКТРИК МОДУЛЬТАЙ КАРНО БАТАРЕЙНЫ ТУРШИЛТЫН СУДАЛГАА

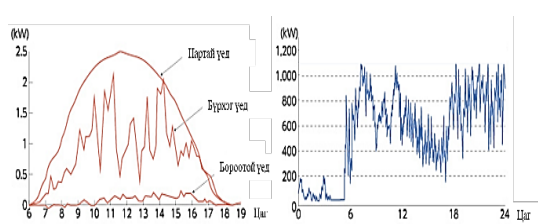
Очирбатын Рэнцэнбат, Мажигийн Ганхүлэг
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Эрчим хүчний сургууль,
Шинэ, сэргээгдэх эрчим хүчний салбар
rentsenbat0825@gmail.com¹, gankhuleg@must.edu.mn²

Хураангуй: Сүүлийн жилүүдэд нүүрстөрөгчийн ялгарлыг багасгах замаар сэргээгдэх эрчим хүчийг нэвтрүүлэх ажилд ахиц дэвшил гарч байна. Нарны болон салхины эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн гарц нь улирал, цаг агаарын байдлаас шалтгаалан ихээхэн хэлбэлздэг нь тогтвортой эрчим хүчээр хангахад хүндрэл учруулдаг. Тиймээс сэргээгдэх эрчим хүчийг ашиглан эрчим хүчний хангамжийг тогтворжуулах шаардлагатай байгаа бөгөөд энэ удаа эрчим хүч хадгалах системийн нэгэн төрөл болох Карно батареийг онцолж байна. Энэ систем нь цахилгааныг дулааны энерги болгон хувиргаж, дулааныг дулаан хадгалах материалд хадгалдаг. Дараа нь хадгалсан дулааныг цахилгааны энерги болгон хувиргадаг. Карно батареийн үндсэн системд компрессор, турбин, дулаан хадгалах сав гэсэн бүтэцтэй байдаг. Эдгээр нь системийг нарийн төвөгтэй болгохоос гадна өндөр өртөгтэй байдаг. Харин энэ удаад бид Карно батареийн ерөнхий суурь зарчмыг ашиглан термоэлектрик модуль (ТЕМ) болон фазын өөрчлөлтийн материалыг хослуулсан Шинэ Карно батареийг санал болгож байна. Туршилтыг үндсэн системийн нэгэн адил цэнэглэх буюу цахилгааныг дулаан болгох, дулааныг хадгалах, үл цэнэглэх буюу хуримтлагдсан дулааныг цахилгаан болгох гэсэн гурван үе шаттай байна. Уг систем нь зарчмын дагуу ажилласан ба температурын зөрүү 17.1 °C байсан бөгөөд циклийн үр ашиг 0.23%-д байв. Энэ нь батареийг цэнэглэх явцад хуримтлагдсан дулааныг ашиглан цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх чадвартай болохыг баталж байна.

Түлхүүр үг: термоэлектрик модуль, Карно батареи, Эрчим хүч хадгалах систем

УДИРТГАЛ

Сүүлийн жилүүдэд нүүрстөрөгчийг ангижруулах замаар сэргээгдэх эрчим хүчийг нэвтрүүлэх ажил ахиц дэвшил гарч байна. Эдгээрээс Зураг 1-д харуулснаар, нарны болон салхины эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн гарц нь улирал, цаг агаарын байдлаас шалтгаалан ихээхэн хэлбэлздэг [1] нь тогтвортой эрчим хүчний хангамжийг хангахад хүндрэл учруулдаг [2]. Үүний шийдлүүдийн нэг болох эрчим хүч хадгалах систем (Energy Storage System:ESS) шаардлагатай [3].

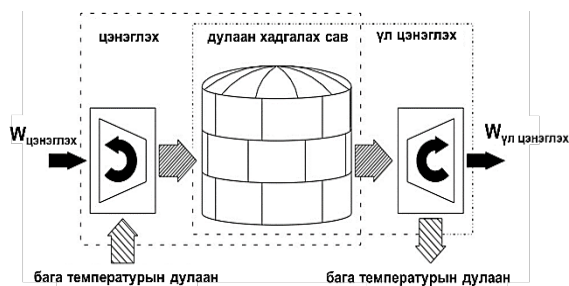


1-р зураг. Нар, салхины эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хэлбэлзэл [1]

Эрчим хүч хадгалах систем нь батареи болон эрчим хүчний хяналтын системийг хослуулсан байгууламж бөгөөд эрчим хүчний хэрэгцээний нөхцөл байдалд тохируулан эрчим хүчийг хуримтлуулж, эрчим хүчний сүлжээний ачааллыг жигдрүүлж, сэргээгдэх эрчим хүчийг тогтвортой ашигладаг систем юм. Энэхүү систем нь цахилгаан эрчим хүчний нийлүүлэлт их буюу эрэлт бага үед илүүдэл цахилгааныг хуримтлуулж, цахилгаан эрчим хүчний нийлүүлэлт бага эсвэл эрэлт ихтэй үед хуримтлагдсан цахилгааныг системд нийлүүлдэг.

Эрчим хүч хадгалах систем нь устөрөгчийн энергийн хуримтлал гэх мэт шахуургатай усан цахилгаан эрчим хүчний хуримтлал (Pumped hydroelectric energy storage: PHES) зэрэг механик эрчим хүчний системүүд болон химийн системүүдийг агуулдаг. Энэхүү систем нь цахилгаан эрчим хүчнээс гаргаж авсан дулаанаас гадна эрчим хүч үйлдвэрлэх төхөөрөмж, үйлдвэр гэх мэтээс ялгарах үйлдвэрийн хаягдал дулааныг ашиглах боломжтой бөгөөд ингэснээр үр ашиггүй зарцуулагдах эрчим хүчийг үр дүнтэй ашиглах боломжтой болно. Цахилгаан дулааныг хослуулан ашиглах энэхүү ойлголтыг салбарын хамаарал гэж нэрлэдэг бөгөөд дулаан хадгалах систем нь эрчим хүч хэмнэх үүднээс олны анхаарлыг татаж байна.

Энэ судалгаанд бид дулаан хадгалах системүүдийн нэг болох Карно Батареийг онцолсон [4] [5]. Карно батареи нь цахилгааныг дулаан болгон хувиргаж, хуримтлуулж, шаардлагатай үед хуримтлуулсан дулааныг цахилгаан болгон үйлдвэрлэдэг систем юм. Энэхүү систем нь цэнэглэх төхөөрөмж, үл цэнэглэх төхөөрөмж, дулаан хадгалах сав [6] гэсэн гурван бүрэлдэхүүн хэсгээс бүрдэнэ. Цэнэглэх төхөөрөмж нь цахилгааныг дулаан болгон хувиргаж, дулааныг дулааны хуримтлалын системд хуримтлуулж, үл цэнэглэх төхөөрөмж нь хуримтлагдсан дулааныг цахилгаан болгон хувиргадаг. 2-р зурагт үзүүлснээр систем нь дулааныг хуримтлуулахын тулд компрессор, хуримтлуулсан дулааныг цахилгаан болгон хувиргах турбиныг ашигладаг. Эдгээр нь системийг нарийн төвөгтэй болгохоос гадна олон бүрэлдэхүүн хэсэгтэй. Тиймээс системийг хялбарчлахад хүндрэлтэй байдаг.



2-р зураг. Карно Батарейн бүтэц [5]

ШИНЭ КАРНО БАТАРЕЙ

Ялангуяа эрчим хүч үйлдвэрлэх тоног төхөөрөмжийн хувьд сүүлийн жилүүдэд нүүрстөрөгчийн ялгарлыг багасгаж, байгаль орчинд сөрөг нөлөө багатай төхөөрөмжүүдийн эрэлт хэрэгцээ нэмэгдэж байгаатай холбогдуулан тэдгээрийг үйлдвэрлэлийн хаягдал дулааныг ашиглан эрчим хүч үйлдвэрлэхэд ихэвчлэн ашигладаг бөгөөд төхөөрөмжүүдийн гүйцэтгэлийг сайжруулах судалгаа идэвхтэй явагдаж байна [7] [8] [9]. Тиймээс энэхүү судалгаанд бид Термоэлектрик модуль (ТЕМ) болон дулаан хадгалах материалыг хослуулсан Шинэ Карно батареийг санал болгож байна. Санал болгож буй Карно батареид ТЕМ нь компрессор ба турбины үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд энэ нь бүтцийг хялбарчилж, системийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн тоог бууруулдаг. ТЕМ нь Пельтье болон Зейбек эффектийг ашиглан дулаан, цахилгааныг харилцан хувиргах төхөөрөмж юм. Пельтье эффектийг ашиглан цахилгаан дулааны хувиргалт хийх тохиолдолд ТЕМ-д цахилгаан хүчийг оруулж, дулааны насосыг удирдах замаар ТЕМ-ийн хоёр талд температурын зөрүү үүсдэг. Нөгөөтгээгүүр, Зейбек эффект ашиглан дулааны цахилгаан хувиргалт хийх үед ТЕМ-ийн хоёр талд температурын зөрүүг бий болгосноор цахилгаан эрчим хүч үүсгэж болно.

Бид ТЕМ болон дулаан хадгалах материалыг эрчим хүч хадгалах технологи болгон хослуулсан Шинэ Карно батареийн системийн техник эдийн засгийн үндэслэл, цэнэглэх/үл цэнэглэх шинж чанарыг судалсан бөгөөд энэ нь системийг хялбарчилж, найдвартай байдлыг сайжруулах болно. Өөрөөр хэлбэл, энэ шинэ систем нь зарчмын дагуу Карно батареийн үүргийг гүйцэтгэж байгаа эсэхийг баталгаажуулах үндсэн туршилт юм. Тодруулбал, бид цэнэглэх/үл цэнэглэх төхөөрөмжийн үүрэг гүйцэтгэдэг ТЕМ-ийг дулаан хадгалах материалтай хослуулж, цэнэглэх, үл цэнэглэх явцад температурын шинж чанар, циклийн үр ашгийг үнэлэв.

ТУРШИЛТЫН НӨХЦӨЛ

Туршилтанд дулаан хадгалах материалыг ТЕМ-ийн өндөр даралтын буюу халах тал, нам даралтын буюу хөрөх хэсгүүдэд суурилуулж, туршилтын төхөөрөмжийг бэлтгэж, туршилт хийсэн. Энэ удаагийн туршилтанд дулаан хадгалах материалаар 50мм зузаантай SUS304 материалыг сонгосон. ТЕМ-ийн хоёр талын гадаргуу дээр металл блок

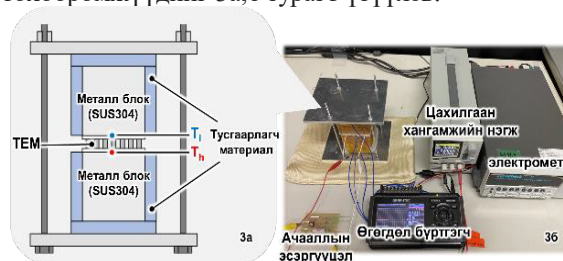
суурилуулах үед ТЕМ-ийн өндөр болон нам талын температур, ачааллын эсэргүүцэл дэх ажиллах хүчдэл, ашиглалтын гаралтын чадал, нэгдсэн эрчим хүчний үйлдвэрлэл зэргийг хэмжиж, системийн гүйцэтгэлийг циклийн үр ашгаар үнэлэв. Циклийн үр ашгийг тооцоолох аргыг 1.2-р томьёогоор тайлбарласан болно. Туршилтанд ашигласан материалын физик шинж чанарыг хүснэгт 1-д үзүүлэв.

ТУРШИЛТАНД АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ФИЗИК ШИНЖ ЧАНАР

ХҮСНЭГТ 1

SUS 304 t50		
Дулаан дамжуулалт	[W/m·K]	16.3
Тодорхой дулаан	[J/g·K]	0.59
Дулаан багтаамж	[J/K]	601.5
Хэмжээ	[mm ³]	50 × 50 × 50

Туршилтын систем болон туршилтын төхөөрөмжүүдийг 3а,б зурагт үзүүлэв.



3а,б зураг Үндсэн систем ба төхөөрөмж

3а зурагт туршилтын үндсэн систем ба үүнд ТЕМ(KELK Компани, KTGM161-18), Металл блок (SUS304) болон дулаан тусгаарлагч материал(Gunze Инженеринг компани, Airgel AEG, дулаан дамжилтын коэффициент 0.023 Вт/м·К, зузаан 10.0 мм) багтана. Тусгаарлагч материал нь дулааны алдагдлыг дарахын тулд металл блокыг дулаан тусгаарлагч материалаар бүрсэн. Харин зураг 3б-д туршилтын төхөөрөмжүүд байх ба үүнд нь цахилгаан хангамжийн нэгж(TEXIO PPX20-5), өгөгдөл бүртгэгч (Graphtech GL220), цахилгаан хэмжигч(Keithley 6517b), ачааллын эсэргүүцэл, терморпар зэргээс бүрдэнэ.

Эрчим хүчний хангамжийн нэгж нь ТЕМ-д холбогдсон байх бөгөөд цэнэглэх явцад 3 минутын турш 10 Вт чадлаар цэнэглэнэ. Энэ туршилтаар системийг хялбарчлахын тулд бид дулаан хадгалах хугацааг тогтоогоогүй бөгөөд цэнэглэсний дараа шууд цэнэггүй болгох буюу үл цэнэглэх горимд шилжүүлсэн. Цэнэглэх явцад дулааны насосыг ажиллуулахын тулд цахилгаан эрчим хүчийг ТЕМ-д өгч, нам температурын талаас өндөр температурт шахагдсан дулааныг дулаан хадгалах материалд хадгалдаг. Үл цэнэглэх явцад хадгалсан дулаанд үндэслэн ТЕМ-ийн нам температур ба өндөр температурын хоорондох температурын зөрүүг

ашиглан эрчим хүч үйлдвэрлэдэг. Туршилтын нөхцөлийн дэлгэрэнгүйг Хүснэгт 2-т үзүүлэв.

ТУРШИЛТЫН НӨХЦӨЛ		ХҮСНЭГТ 2
Орчны температур	[°C]	21.5
Конвекцийн төрөл	[N/A]	Энгийн
ТЕМ-г цэнэглэх чадал	[W]	10
Цэнэглэх хугацаа	[сек]	180
Үл цэнэглэх үеийн ТЕМ-ийн ачааллын эсэргүүцэл	[Ω]	1, 2, 4.7

ТУРШИЛТЫН ТООЦООНЫ АРГА

Цэнэглэх, үл цэнэглэх явцад ТЕМ-ийн хоёр талын температурын өөрчлөлтийг (T_h -Өндөр даралтын буюу халах, T_l -Нам даралтын буюу хөрөх) термопараар хэмжиж, үл цэнэглэх үед ачааллын резистор ($R_{load} = 1\Omega, 2\Omega, 4.7\Omega$), ТЕМ-д холбогдсон ба түүн дээрх ажиллах хүчдэлийг цахилгаан хэмжигчээр хэмжиж, ТЕМ-ийн эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн гаралтыг дараах томъёогоор тооцоолсон.

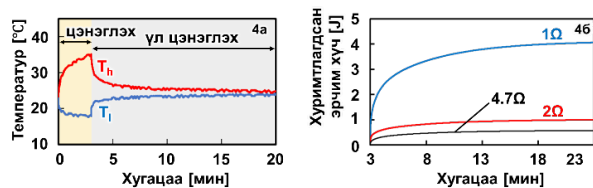
$$P_{load} = \frac{V_{load}^2}{R_{load}} \quad (1)$$

Энд P_{load} нь хүч [W], V_{load}^2 нь ачааллын эсэргүүцэл дэх ажиллах хүчдэл [V], R_{load} нь ачааллын эсэргүүцэл [Ω] юм.

Циклийн үр ашгийг доорх тэгшитгэлд үзүүлсний дагуу цэнэглэх явцад хуримтлагдсан эрчим хүчний үйлдвэрлэл болон үл цэнэглэх явцад зарцуулсан эрчим хүчний хэрэглээний харьцаагаар тодорхойлно.

$$\text{Циклийн үр ашиг} = \frac{\text{эрчим хүчний үйлдвэрлэл}}{\text{эрчим хүчний хэрэглээ}}$$

ҮР ДҮН



4а,б зураг. Туршилтын үр дүн

4а зургаас харахад ТЕМ-ийн хоёр талын температурын өөрчлөлтийг харуулж байна. Харин 4б-д эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хуримтлагдсан хэмжээг харуулж байна. Цэнэглэх явцад хамгийн их температурын зөрүү 17.1 °C байсан. Хүснэгт 3-т харуулснаар ачааллын эсэргүүцэл 1 Ом байх үед эрчим хүч үйлдвэрлэх хамгийн дээд хэмжээнд хүрсэн нь батарейг цэнэглэх явцад хуримтлагдсан дулааныг ашиглан цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх чадвартай болохыг баталж байна. Циклийн үр ашгийг эрчим хүчний хэрэглээ болон эрчим хүч үйлдвэрлэх харьцаагаар тодорхойлсон. Ачааллын эсэргүүцэл 1Ω буюу 0.23% байх үед хамгийн их үртгэд хүрсэн.

ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮН

		1.0	2.0	4.7
Ачааллын эсэргүүцэл	[Ω]	1.0	2.0	4.7
Хуримтлагдсан эрчим хүч	[J]	4.11	1.00	0.572
Циклийн үр ашиг	[%]	0.23	0.056	0.032

ХҮСНЭГТ 3

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгаагаар бид ТЕМ ашиглан Шинэ Карно батарейны системийг судалж, түүний цэнэглэх, үл цэнэглэх шинж чанарыг тодруулах үндсэн туршилтуудыг хийсэн. Металл блок (SUS304 t50)-г ашигласан үр дүнд температурын зөрүү 17.1 °C байсан бөгөөд циклийн үр ашиг 0.23%-д байв. Дээрх үр дүнгээс бид ТЕМ-ийг цэнэглэх/үл цэнэглэх төхөөрөмж болгон ашигладаг энэхүү Карно батарей нь үндсэн зарчмын дагуу ажилласан боловч циклийн үр ашиг бага байв. Цаашид бид циклийн үр ашгийг дээшлүүлэхийн тулд нарийвчилсан шинжилгээг хийж, дулаан хадгалах материалын бусад төрлүүдийг нэмж судлах, Карно батарейнд аналитик загвар ашиглан туршилт, оновчлол хийх зэргээр илүү гүнзгий судлах шаардлагатай байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Kanjun Zhang, Hubin Zhou, Hengxuan Li, Aihong Tang and Chen Li “Composite power system risk evaluation considering the accurate model of renewable energy power output,” *Energy reports*, 9, pp. 1861–1874, 2023, doi: 10. 1016/j. egypt. 2023. 04. 232.
- [2] Philipp Vinnemeiera, Manfred Wirsuma, Damien Malpieceb, and Roberto Boveb “Integration of heat pumps into thermal plants for creation of large-scale electricity storage capacities,” *Appl. Energy*, vol. 184, pp. 506–522, 2016, doi: 10. 1016/j. apenergy. 2016. 10. 045.
- [3] Ruoxuan Fan, Huan Xi “Exergoeconomic optimization and working fluid comparison of low-temperature Carnot battery systems for energy storage,” *Jor. Eng. St.*, vol. 51, Art. 104453, 2022, doi: 10. 1016/j. est. 2022. 104453.
- [4] Olivier Dumont, Guido Francesco Frate, Aditya Pillai, Steven Lecompte, Michel De paepe, and Vincent Lemort “Carnot battery technology: A state-of-the-art review,” *Jor. Eng. St.*, vol. 32, Art. 101756, 2022, doi: 10. 1016/j. est. 2020. 101756
- [5] Wolf-Dieter Steinmann, Henning Jockenhöfer, and Dan Bauer “Thermodynamic Analysis of High-Temperature Carnot Battery Concepts,” *Energy. Tech.*, vol. 8, Issue. 3, 2019, doi: 10. 1002/ente. 201900895.
- [6] Ting Liang, Andrea Vecchi, Kai Knobloch, Adriano Sciacovelli, Kurt Engelbrecht, Yongliang Li and Yulong Ding “Key components for Carnot Battery: Technology review, technical barriers and selection criteria,” *Appl. Energy*, vol. 163, no. 10, pp. 112–478, 2022, doi: 10. 1016/j. rser. 2022. 11. 2478.
- [7] X.Gou, H.Xiao, and S.Yang, “Modeling, experimental study and optimization on low-temperature waste heat thermoelectric generator system,” *Appl. Energy*, vol. 87, no. 10, pp. 3131–3136, 2010, doi: 10. 1016/j. apenergy. 2010. 02. 013.
- [8] X.Niu, J.Yu, and S.Wang, “Experimental study on low-temperature waste heat thermoelectric generator,” *J. Power Sources*, vol. 188, no. 2, pp. 621–626, 2009, doi: 10. 1016/j. jpowsour. 2008. 12. 067.
- [9] X.Gou, S.Yang, H.Xiao, and Q.Ou, “A dynamic model for thermoelectric generator applied in waste heat recovery,” *Energy*, vol. 52, pp. 201–209, 2013, doi: 10. 1016/j. energy. 2013. 01. 040.

ECL – 210, RVD – 145 КОНТРОЛЛЕРУУДЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Баттогтохын АЮУРЗАНА¹, Оршуугийн ЧИМЭД²

¹ Монгол улс, Улаанбаатар, Аж богд инженеринг ХОСНААК

² Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Эрчим хүчний сургууль, Дулааны инженерийн салбар
ayurayur66@gmail.com chimedo@must.edu.mn

Хураангуй: Монгол улсад дулаан хангамжийн системийн дулааны үр ашгийн төсөл 2002 оноос хэрэгжсэнээр дулааны эрчим хүчний хэрэглэгч, объект тус бүрт ялтсан дулаан солилцууртай дулааны цогц төхөөрөмж бүхий зангилаатай болсон түүхтэй. Монгол улсын ихэнх ус дулаан дамжуулах төвүүдэд Дани улсад үйлдвэрлэгдсэн Danfoss фирмийн ECL-210, ECL-300, Швейцарь улсад үйлдвэрлэгдсэн Siemens фирмийн RVD-120, RVD-140, RVD-145 контроллеруудыг автомат тохируулгын системд өргөн хэрэглэж байна. Иймд дээрх контроллеруудаас ECL-210 болон RVD-145 контроллеруудыг сонгон авч автоматжуулалтын чанарын үзүүлэлтийн харьцуулсан судалхад ECL-210 контроллерийн тогтворжилтын хугацаа 3 хувиар илүү байна.

Түлхүүр үг - дулаан хангамж, контроллер, автомат тохируулгын систем, хөжсөмдлын хугацаа, тогтворжилт.

I. УДИРТГАЛ

Орчин үед дулаан хангамжийн системийн найдвартай, ашигтай ажиллагааг дээшлүүлэхэд хэрэгцээний халуун усны температурыг нарийн барьж тохируулах шаардлага тавигдах болсон [1]. Дулааны бүх хэрэглэгч дулаацуулгын ачаалалтай байдаг онцлогийг бодолцон дулааны сүлжээнд хэрэгцээний халуун усны халаагуурын холбох схемийг авч үзэх хэрэгтэй. Үүнд гуурсан буюу ялтсан халаагуурт цэвэр усны системийн усыг халаах замаар хэрэглээний халуун усыг бэлтгэнэ [2]. Хэрэглэгчдийн хэрэглээний шаардлагыг хангасан 60–65°C температуртай халуун ус тасралтгүй чанартай түгээхийн тулд эргэлтийн насосыг байнга ажиллуулах шаардлагатай, мөн дулааны эрчим хүчийг хэмнэхийн тулд шөнийн цагаар хэрэгцээний халуун усны температурыг 40°C хүртэл бууруулах арга хэрэглэж болно [1].

Түгээгдэж буй халуун усны температур тохируулгат хэмжээнээс хэт өндөр болоход хоногт хэрэглэгдэх дулааны эрчим хүчний хэмжээ нэмэгдэж, дамжуулах хоолойн доторх гадаргуу хурдан зэвэрч, ашиглалтын хугацаа нь богиносно. Харин бага температуртай ус нь хэрэглэгчдийн хэрэглээний шаардлагыг үл хангахгүйн зэрэгцээ, хэрэглэгчид крант онгойлгоход хөрсөн ус их хэмжээгээр гойжуулж усны үр ашиггүй хэрэглээ ихсэнэ.

Дулааны алдагдлыг бууруулж, цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээг хэмнэх нь хөрөнгийн зардлыг бууруулж, дэд станцын хувьд эдийн засгийн хөрвөх чадварыг нэмэгдүүлнэ. Дэд станцын эрчим хүчний болон цахилгаан эрчим хүчний өндөр, өртөг нь голчлон халуун усны шугам сүлжээний хөрөнгийн зардалтай холбоолтой байдаг [8]. Иймд ус дулаан дамжуулах төвд автомат тохируулгын системийг нэвтрүүлсэнээр дулааны эрчим хүчний үр ашиггүй

хэрэглээг бууруулах, эдийн засгийн үр ашигтай ажиллах боломжийг нэмэгдүүлнэ.

Манай орны хувьд дэд станцын автоматжуулалтад Дани улсад үйлдвэрлэгдсэн DANFOSS үйлдвэрийн ECL210 comfort [3] болон Швейцарь улсад үйлдвэрлэгдсэн SIEMENS үйлдвэрийн RVD-145 [4] контроллеруудыг өргөн хэрэглэдэг.

ECL-210 контроллер нь үндсэн 7 төрлийн тохируулга хийгдэх боломжтой. Үүнд:

- цагийн хуваарьт горим;
- тогтмол хэмийн горим;
- хэмнэлтийн горим;
- хөлдөлтөөс хамгаалах горим;
- гар удирдлага горим;
- хүлээлтийн горим;
- эйр кондейшн гэсэн төрлөөс тохируулга хийгдэх боломжтой.

RVD-145 контроллер 5 төрлийн тохируулга хийгддэг. Үүнд:

- автомат болон цагийн хуваарьт горим;
- цагийн хуваарийн бус халаалтын горим;
- хөлдөлтөөс хамгаалах горим;
- хэрэгцээний халуун усыг халаалтын горимоос үл хамаарч ажиллах болон хөлдөлтөөс хамгаалах горим гэсэн тохируулга хийгддэг [5].

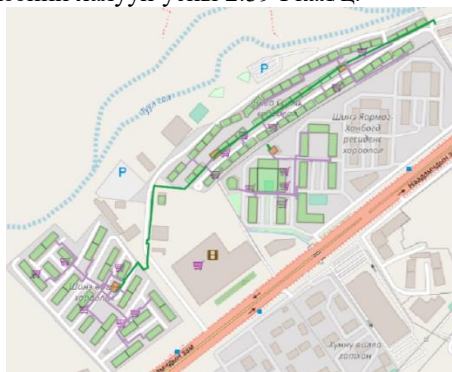
Тус удирдлагын контроллерууд Орос улсад өргөн тархсан (аж ахуй нэгж, боловсролын байгууллага болон орон сууцанд өргөн ашигладаг) харьцангуй сайн тохируулга хийгддэг, Удирдлагын контроллер болох (Danfoss ECL 210 Comfort, Siemens RVD 145 контроллеруудыг ихэвчлэн автоматжуулалтын хяналтын системийн нэг хэсэг болгон өргөн хэрэглэдэг [9]. Удирдлагын контроллеруудыг дан ганцаар ашиглах нь төдийлөн үр дүнтэй байдаггүй учир алсын зайнаас хянаж удирдах боломжтой, алсын зайн удирдлага болох PLC, SCADA систем

холбож ажилуулах бүрэн боломжтой бөгөөд шийдийн хувьд хямд интернэтийн сүлжээг ашиглах бүрэн боломжтой. Уг судалгааны ажлаар дээрх контроллеруудын хэрэглээний халуун усны температур тохируулах тохируулгын тодорхойломж дээр харьцуулсан судалгааг хийж, ECL-210 RVD-145 контроллерын тогтворжилтын чанарын үзүүлэлтийг тодорхойлов.

II. ТУРШИЛТЫН ОБЪЕКТЫН ТУХАЙ

Улаанбаатар хотын, Хан-Уул дүүрэгт байрлах ус дулаан дамжуулах 27, 30-р төвийн (УДДТ) автоматжуулалтын системд суурилагдсан ECL-210, RVD-145 автомат удирдлагын контроллеруудыг судалгааны объектоор сонгож авав.

УДДТ-30 нийт 66 орон сууцны барилга 1797 айл өрхийн 1621 аж ахуй нэгжийн халаалт, хэрэгцээний халуун хүйтэн усыг түгээдэг. УДДТ-30-ын суурилагдсан хүчин чадал 7.12 Гкал/ц, үүнээс халаалт 4.72 Гкал/ц хүчин чадалтай бөгөөд хэрэглээний халуун усны 2.39 Гкал/ц.



1-р зураг. 10Ж магистралд холбогдсон ХХУД-30, ХУД-27-р ус дулаан дамжуулах төвийн байршилын зураг

ЦТП-1 хэрэглээний халуун усны эргэлтийн LEO LPP-40-31-4/2A маркийн 26м³/ц зарцуулалттай 31 м өргөх, цах.насосны чадал 4 кВт 1 ширхэг насос Tranter GC-16Mx84 ялтсан дулаан солилцуур, ЦТП-2 TP65-240-4A маркийн 47.53м³/ц зарцуулалттай 19.8 м өргөх, цах.насосны чадал 4 кВт 2 ширхэг насос, Tranter GC-16Mx84 ялтсан дулаан солилцуур болон бусад тоноглолуудаас бүрдэнэ.

УДДТ 30 – ын тоноглолуудын жагсаалт

1-Р ХҮСНЭГТ

Тоноглол		Вива сити ЦТП-1	Вива сити ЦТП-2
1	Халаалтын ялтсан бойлер	Марк	Tranter GC-16Mx50
		Хүчин чадал	3.56 Гкал/ц
		Тоо /ш/	1
2	Халаалтын насос	Марк	TP 80-520/2A
		Түрэлт	42.4 м
		Бүтээмж	113.2 м ³ /ц
		Цах.насосны чадал	18.5 кВт
		Тоо /ш/	2
3	Халаалт TCV хаалт	Марк	SKD.32.50
4	Давтамж хувиарлагч	Марк	MICROMAST ER 430 (SIEMENS)

5	ХХУс ялтсан бойлер	Марк	Tranter GC-16Mx84
		Хүчин чадал	2.75 Гкал/ц
		Тоо /ш/	1
6	Хэрэглээний халуун усны насос	Марк	LPP40-31-4/2A
		Түрэлт	31 м
		Бүтээмж	26 м ³ /ц
		Цах.насосны чадал	4 кВт
		Тоо /ш/	1
7	ХХУс TCV хаалт	Марк	SKD.32.50
8	Давтамж хувиарлагч	Марк	-
9	Дулаанаар хангагддаг барилгын тоо		44
10	2-р хэлхээнд холбогдсон дулааны ачаалал		3.21 Гкал/ц
11	2-р хэлхээнд холбогдсон ХХУ ачаалал		1.87 Гкал/ц
12	2-р хэлхээнд холбогдсон дулааны зарцуулалт		104.62 т/ц

Дулааны магистраль Ф300-ийн шугамаас Ф200-ийн ган хоолойгоор ус дулаан дамжуулах төвийн нэгдүгээр контор тэжээгдэж 2 дугаар хэлхээний дулааны худаг 1-8 хооронд Ф100-65 болж нарийссаар 2192 метр ган хоолойгоор хэрэгцээний халуун ус түгээдэг.

УДДТ – 27 нийт 28 орон сууцны барилга 1070 айл өрх 22 аж ахуй нэгжийн халаалт, хэрэгцээний халуун хүйтэн усыг түгээдэг. УДДТ-27-ын суурилагдсан хүчин чадал нь 7.22 Гкал/ц, үүнээс халаалт нь 3.39 Гкал/ц хүчин чадалтай бөгөөд хэрэглээний халуун усны 3.83 Гкал/ц.

ЦТП-1 хэрэглээний халуун усны эргэлтийн TP65-550/2A маркийн 63.8 м³/ц зарцуулалттай 47.4м өргөх, цах.насосны чадал 11 кВт 2 ширхэг насос, VM1000B-4T015GB/18R5PB SAJ давтамж хувиргуур, FM10MDH-1.6-26.86C ялтсан дулаан солилцуур, ЦТП-2 TP65-340/2A маркийн 49.1 м³/ц зарцуулалттай 28 м өргөх, цах.насосны чадал 5.5 кВт 2 ширхэг насос, M10MC ялтсан дулаан солилцуур болон бусад тоноглолуудаас бүрдэнэ.

УДДТ 27 – ын тоноглолуудын жагсаалт

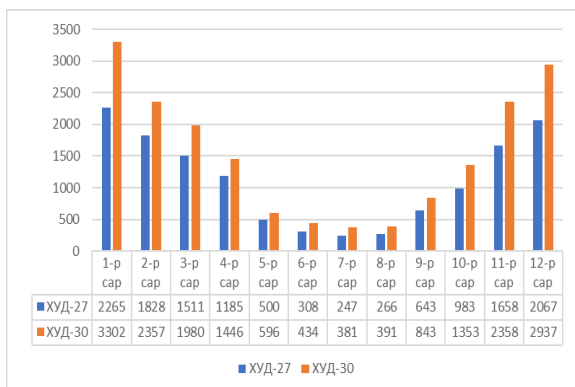
2-Р ХҮСНЭГТ

Тоноглол		Шинэ өргөө ЦТП-1	Шинэ өргөө ЦТП-2
1	Халаалтын ялтсан бойлер	Марк	FM10MDH-1.6-19.38-C
		Хүчин чадал	2.58 Гкал/ц
		Тоо /ш/	2
2	Халаалтын насос	Марк	TP65-550/2A
		Түрэлт	47.4 м
		Бүтээмж	63.8 м ³ /ц
		Цах.насосны чадал	15 кВт
		Тоо /ш/	2
3	Халаалт TCV хаалт	Марк	AWV-55
4	Давтамж хувиарлагч	Марк	131L9870 (Danfoss)
5		Марк	FM10MDH-1.6-26.86C

	XXУс ялтсан бойлер	Хүчин чадал Тоо /ш/	2.58 Гкал/ц 2	1.72 Гкал/ц 2
6	Хэрэглээн ий халуун усны насос	Марк	TP65-550/2A	TP65-340/2A
		Түрэлт	47.4 м	28 м
		Бүтээмж	63.8 м3/ц	49.1 м3/ц
		Цах.насосны чадал	15 кВт	5.5 кВт
		Тоо /ш/	2	2
7	XXУс TCV хаалт	Марк	AWV-56	AWV-56
8	Давтамж хувиарлагч	Марк	VM1000B-4T015GB/18R 5PB	-
9	Дулаанаар хангагддаг барилгын тоо		18	10
10	2-р хэлхээнд холбогдсон дулааны ачаалал		2.38 Гкал/ц	1.31 Гкал/ц
11	2-р хэлхээнд холбогдсон ХХУ ачаалал		2.06 Гкал/ц	1.45 Гкал/ц
12	2-р хэлхээнд холбогдсон дулааны зарцуулалт		74.9 т/ц	53.8 т/ц

Дулааны магистраль Ф200-н шугамаас Ф150-ийн ган хоолойгоор ус дулаан дамжуулах төвийн нэгдүгээр контор тэжээгдэж 2 дугаар хэлхээний дулааны худаг 1-7 хооронд Ф150-50 болж нарийссаар 858.97 метр ган хоолойгоор хэрэгцээний халуун ус түгээдэг.

2023 онд УДДТ 27, 30-ын дулааны ачааллыг 2-р зурагт үзүүлэв.



2-р зураг. УДДТ 27, 30-ын дулааны ачаалал

III. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

ECL-210 RVD-145 контроллерууд нь тохируулгын ПИД хуулиар ажилладаг. ПИД контроллерыг технологийн процесст өргөн хэрэглэдэг.

Аливаа системийн гаралт $y(t)$ буюу шилжилтийн тодорхойломжид автомат удирдлагын системийн чанарын үзүүлэлтийг илтгэх үндсэн дөрвөн үзүүлэлт байдаг. Үүнд:

- Өгсөх хугацаа
- Хэт тохируулга
- Тогтворжиж эхэлсэн хугацаа
- Системийн алдаа

Эдгээр үзүүлэлтүүд ПИД контроллерын коэффициентуудад хэрхэн нөлөөлж болохыг 1-р хүснэгтэд харуулав.

ПИД КОНТРОЛЛЕРЫН ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТ

3-р ХҮСНЭГТ

ПИД	Өгсөх хугацаа	Хэт тохируулга	Тогтворжиж эхэлсэн хугацаа	Алдаа
П	Буурна	Өснө	Бага өөрчлөгдөнө	Буурна
И	Буурна	Өснө	Өснө	Арилгах
Д	Бага өөрчлөгдөнө	Буурна	Буурна	Өөрчлөгдөхгүй

1-р хүснэгт дүгнэвэл П контроллер нь өгсөлтийн хугацааг бууруулах боловч хэзээ ч системийн алдааг арилгаж чадахгүй. И контроллер нь системийн алдааг арилгах боловч энэ нь түр зуурын арга хэмжээ юм. Д контроллер нь системийн тогтворжилт, найдвартай ажиллагааг дээшлүүлдэг мөн хэт тохируулгыг багасгадаг сайн талтай [6]. Контроллеруудын автомат удирдлагын системийн тогтворжилтын тооцоог 1 хүрээт ПИД хуулиар хийв [7].

Дамжуулалтын функц нь:

$$Wu(p) = \frac{Kue^{-\tau}}{(T_n p + 1)^2} \quad (1)$$

Объектын комплекс давтамжийн тодорхойломж:

Объектын КДТ-н далайц давтамжийн тодорхойломж:

$$A = \frac{Ku}{\sqrt{T_n^2 * \omega^2 + 1}} \quad (2)$$

Объектын КДТ-н фаз давтамжийн тодорхойломж:

$$\varphi_\tau = -\arctg(T_n * \omega) \quad (3)$$

$$\varphi_\tau = -(\tau * \omega) \quad (4)$$

Объектийн фаз давтамжийн тодорхойломжийн илэрхийлэл нь:

$$\varphi(\omega) = -\tau * \omega - \arctg(T_n * \omega) \quad (5)$$

Ф(ω)-н уламжлал нь дараах илэрхийлэлээр тодорхойлогдоно.

$$\varphi(\omega) = \tau + \frac{T_n}{(1 + T_n * \omega)^2} \quad (6)$$

Одоо w бопон ф(ω) хамааруулан T_n^{OH} α^{OH} -н утгуудыг тус тус тодорхойлвол.

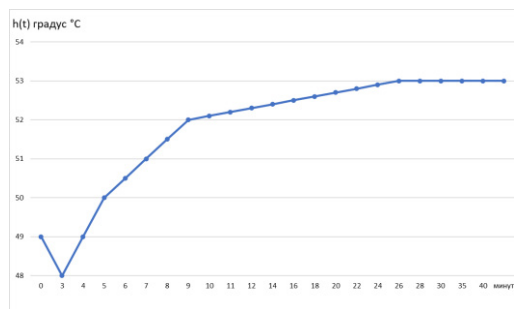
$$T_n^{OH} = \frac{2}{\omega^2 * \varphi'(\omega)} \quad (7)$$

$$\alpha^{OH} = \frac{2}{(\omega * T_n^{OH})^2} \quad (8)$$

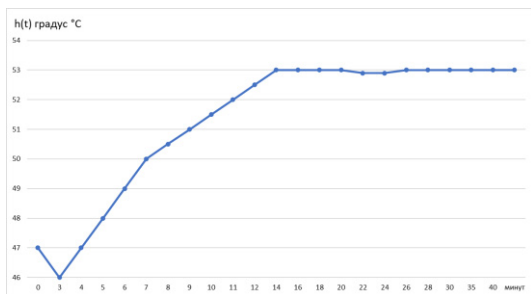
IV. ТУРШИЛТ, СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

Уг судалгааны ажилд ашиглагдах температурын муруйг гаргаж авахын тулд 2023 оны 10-р сарын 31-ны 15 цагаас 17 цаг хооронд ECL-210 контроллер ба RVD-145 контроллеруудын хэрэглээний халуун усны насосуудыг зогсоож 30 минутын дараа ажиллагаанд залгаж цочир үйлчлэл үзүүлсэний дараа хэрэглээний халуун усны градус 53°C хүрч температур тогтворжих хүртэлх хугацаа, хэмжигдэхүүний өөрчлөлтийг тогтмол хугацаанд тэмдэглэн авч хөглөлтийн оновчтой утга, болон тогтворжилтийн хугацааг тооцох болно.

Туршилт хийгдсэн объектуудын температур тохируулгын шилжилтын муруйг 3, 4-р зурагт үзүүлэв.

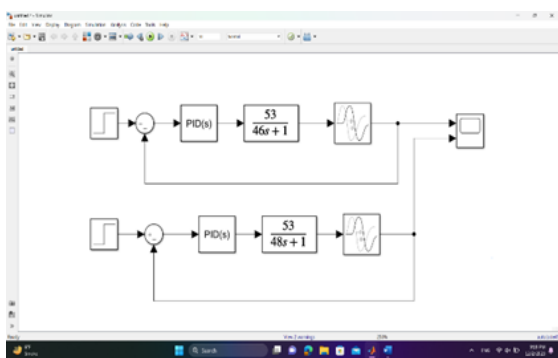


3-р зураг. Danfoss үйлдвэрийн ECL-210 comfort контроллерын хугацааны тодорхойлолж

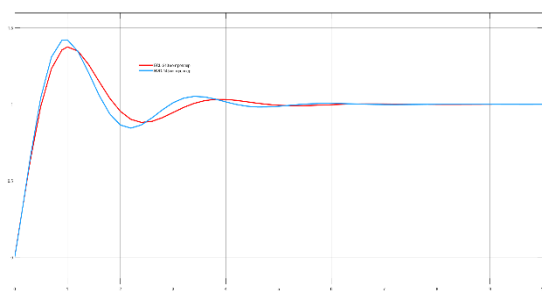


4-р зураг. SIEMENS үйлдвэрийн RVD-145 контроллерын хугацааны тодорхойлолж

Судалгаанд ашиглагдах ECL 210 контроллерын $T_1=46$, $K=53$, $\tau=2.42$ утгуудад хөглөлтийн оновчтой утгуудад, RVD-145 контроллерын $T_1=48$, $K=53$, $\tau=3.18$ утгуудад хөглөлтийн оновчтой утга болон тогтворжилтийн хугацааг тооцож матлаб программ хангамжийн Sumilink model дээр загварчилж, хоёр контроллерыг харьцуулсан туршилт хийв. Матлаб программ хангамжийн Sumilink model-д загварчилал хийсэн үр дүнг 5, 6-р зурагт үзүүлэв.



5-р зураг. Матлаб программ ашиглан гаргасан загварчлал гаргав.



6-р зураг. Матлаб программ SIMULINK ашиглан гаргаж авсан үр дүн

Тооцооны үр дүнд ECL-210 контроллерын хөглөлтийн оновчтой утга $K_p=0.16$ $T_i=6.75$, $T_d=1.68$ RVD-145 контроллерынх $K_p=0.13$ $T_i=8.25$ $T_d=1.65$ гэж тодорхойлогдов. Матлаб программаар автомат тохируулгын шилжилтийн тодорхойломжийг байгуулж шинжилгээ хийхэд тогтворжилтын хугацаа, унтралтын зэрэг нь ECL-210 контроллер $\psi=0.91$, RVD-145 контроллер $\psi=0.88$, болж байна.

Уг тооцооноос харахад ECL-210, RVD-145 удирдлагын контроллерын тохируулагдах хугацаа болон чанарын тохируулга зөрүү багатай ойролцоо харагдаж байна.

V. ДҮГНЭЛТ

1. Уг судалгааны ажлаар Хан-Уул дүүрэгт байрлах УДДТ 27, 30 –ын дэд станцын автомат тохируулгын системийн удирдлагын контроллерууд болох ECL-210, RVD-145 контроллеруудын тохируулгын чанарын харьцуулсан судалгааг хийж үзэв.
2. ECL210 comfort болон RVD-145 контроллеруудын хэрэглээний халуун усны температурын муруйг туршилтаар гарган авч автомат удирдлагын системийн тогтворжилтын хугацааг 1 хүрээт ПИД хуулиар тооцоо хийж контроллерын K_p , T_i , T_d оновчтой утга тодорхойлж, Матлаб программ хангамжийн Sumilink model-д загварчилав.
3. Тооцооны үр дүнгээс харахад контроллеруудын тогтворжилтын хугацаа, унтралтын зэрэг нь ECL-210 контроллерын хувьд $\psi=0.91$, RVD-145 контроллерын хувьд $\psi=0.88$ байгаа нь тохируулгын чанарын зөрүү багатай харагдаж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Ц. Эрдэнэцэг, Ц. Жамбалсамбуу, Д. Түвшинбаатар, Д. Даваадорж “Технологийн процессын автоматжуулалт”. Улаанбаатар, 2006 он
- [2] Б. Намхайням, “Дулаан хангамжийн систем” Улаанбаатар хот, 2019 он.
- [3] <https://www.danfoss.com/en/>
- [4] <https://www.siemens.com/global/en.html>
- [5] Т. Магванжав, Ш. Мөнхжаргал, Б. Оргил “Автомат удирдлагын системийн ашиглалтын заавар-1” Улаанбаатар хот, 2018 он.
- [6] Ц. Энхтүвшин “Ялтсан халаагуурын автомат тохируулгад интеграл ханалтын контроллер ашигласан харьцуулсан судалгаа” Улаанбаатар хот, 2020он.
- [7] Д. Түвшинбаатар, Д. Даваадорж, Д. Үлэмж, О. Чимэд “Олон хүрээт автомат тохируулгын системийн тооцоо” Улаанбаатар хот, 2023 он
- [8] A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, M. Zorzi “Internet of Things for Smart Cities,” in IEEE Internet of Things J., Feb. 2014, vol. 1, no. 1, pp. 22–32.
- [9] Renat B. Salikhov, бусад “System of monitoring and remote control of temperature conditions, climate and heat consumption” 2016 13th International Scientific-Technical Conference APEIE – 39281

ЧОЙБАЛСАН ХОТЫН ДУЛААНЫ ШУГАМЫН ГЭМТЛИЙН СУДАЛГАА

Пунцагдамбын МӨНХДЭЛГЭР, Пашкын БЯМБАЦОГТ

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Эрчим хүчний сургууль, Дулааны инженерийн салбар

M.HD21E701@must.edu.mn

Хураангуй: Дорнод аймгийн Чойбалсан хотын төвлөрсөн дулаан хангамжийн системд гарсан цооролт гэмтлийг дахин нягталж ангиалан, ашиглалтын хугацааг уртасгах, болзошгүй осол аваариас урьдчилан сэргийлэх, цаашид дулаан хангамжийн системийг үр ашигтайгаар дамжуулан түгээх, боломжийг хангахад түлхэц болохыг зорьсон. Судалгааны үр дүнгээс харахад “ДБЭХС” ТӨХК Чойбалсан хотын дулааны эрчим хүч хэрэглэгчдийн гадна дулааны шугамд гэмтэл гарах, болзошгүй осол аваариас урьдчилан сэргийлэх Дулааны эрчим хүчээр тасалдуулахгүй байх боломж 70% - 80% байна.

Түлхүүр үг: Дулааны эрчим хүч, дулааны шугам, шугамын насжилт, эрчим хүчний найдвартай байдал, эрсдэл

I. УДИРТГАЛ

Дулааны эрчим хүч бол хүний нийгмийн оршин тогтнох, улмаар хөгжих тулгуур нөхцөлийг бүрдүүлэгч мөн. Ялангуяа манай орны цаг агаарын эрс тэс уур амьсгалтай бүсэд орших орны хувьд хүний амьдралыг дулааны эрчим хүчгүйгээр төсөөлөхийн аргагүй. Дулаан хангамжийн систем нь эх үүсгүүр, дамжуулах шугам сүлжээ, хэрэглэгч гэсэн гурван хэсгээс бүрддэг цогц систем юм. Энэхүү системийн үр ашигтай, найдвартай ажиллагаанд тэдгээрийн нарийн уялдаа холбооноос ихээхэн хамаарна. Өөрөөр хэлбэл системийг бүрдүүлэгч нэгж тус бүр үр ашигтай ажиллаж байж нийт систем үр дүнтэй ажиллагаагаар хангагдана.

Чойбалсан хот Монгол улсын гуравдагч том хотын нэг учир хүн амын өсөлт, шилжин ирэгсэдийн тоо жилээс жилд өсөн нэмэгдэж байгаа тул үүнийг дагаад барилгажилт нэмэгдэн зарим хэсэгт дулааны шугамын нэвтрүүлэх чадвар хүрэлцэхгүй болсон. Иймд эрчим хүчийг найдвартай хүртээмжтэй хэрэглэгчдэд хүргэх зорилгоор тоног төхөөрөмжийн шинэчлэлтээс гадна эрчим хүчний хэмнэлтийг бий болгох, үр ашигтай ажиллагааг хангахад чиглэсэн ажлуудыг хийж эхлээд байна. Харин энэхүү үр ашигтай ажиллагааг хангахад нөлөөлөх хамгийн гол хүчин зүйл бол шугам хоолой, тоноглолын найдвартай ажиллагааг хангаж тасралтгүй ажиллуулах асуудал юм. Дулаан хангамжийн найдвартай байдлын талаар судлахаас өмнө тухайн хотын дулааны сүлжээний найдваржилт, өмнө гарч байсан гэмтлүүдийг урт хугацаанд үнэлэх зайлшгүй шаардлагатай болсон. Ийм учир дулааны сүлжээний сүүлийн таван жилд гарсан гэмтлийн мэдээллүүдийг архивийн материалаас шүүж ангиалан үнэлэлт дүгнэлт өгнө. Ийнхүү шугамын гэмтлийг үнэлсэнээр гэмтлийн төрөл, байршил, цаг хугацаа зэргийг нарийвчлан судлаж цаашид эдгээр гэмтлийг үүсгэхгүй байх нөхцөл боломжийг бүрдүүлэх боломжтой болно. Цаашлаад Чойбалсан хотын дулааны сүлжээний найдваржилт ямар түвшинд байгааг, ирээдүйн төлөв байдлыг үнэлж болох юм.

Чойбалсан хотын дулаан хангамжийн системийн эх үүсгүүр болох Дорнод бүсийн Эрчим хүчний систем төрийн өмчит хувьцаат компанийн станцын суурийг 1969 онд тавьж 1972 онд үндсэн тоноглолуудыг ашиглалтанд оруулсан түүхтэй. Зүүн бүсийн ууган үйлдвэрийн нэг. Тус станц нь Сүхбаатар, Хэнтий аймгуудын зарим сумдыг цахилгаанаар, Чойбалсан хотыг дулааны эрчим хүчээр хангаж, улмаар манай улсын төвийн эрчим хүчний системийг анх бүрдүүлсэн нэг үндсэн эх үүсгүүр болдог. 48 МВт буюу жилдээ 250 сая кВт.ц цахилгаан 1045 мянган Гкал дулааны эрчим хүч боловсруулах хүчин чадалтай байгуулагдсан. Жилд дунджаар 300-400 мянган тонн нүүрс Адуунчулуун уурхайгаас авч технологийн хэрэгцээндээ ашигладаг. Хуучнаар ЗХУ-д үйлдвэрлэгдсэн ТП35 У маркийн 3 ширхэг, ФБ-75 маркийн 3 зуухтай. АТ6-6-35-5, ПТ-135-10М маркийн 36 МВт чадалтай 4 турбин генератортай. Чойбалсан хотыг бүхэлд нь хэрэгцээний халуун ус, дулаануулгаар бүрэн хангаж ажилладаг. “ДБЭХС” ТӨХК-ийн 2022, 2023 оны эрчим хүч борлуулалтын хэлтэсээс дулааны техникийн нөхцөл хүссэн аж ахуйн нэгж иргэдийн тоо 6-10% нэмэгдэж байна гэсэн судалгаа тоон баримт гарсан.

Хувилбар 1. Чойбалсан хотын төвлөрсөн дулаан хангамжийн гадна дулааны шугамын нийт урт 2021 оны байдлаар 26.6 хос км сунасан схемтэй. Чойбалсан хотын дулаан дамжуулах сүлжээ нь анх ашиглалтанд орсноос хойш 55 дэх жилдээ ажиллаж байгаа ба ашиглалтын явцад өөрийн хөрөнгө болон улсын төсвийн хөрөнгө оруулалтаар өргөтгөл шинэчлэлтийг хийсээр ирсэн. Чойбалсан хотын шугам сүлжээний 30 гаруй хувь нь далд, үл нэвтрэх сувагт тавигдсан байдаг. Сүүлийн 5 жилд дулаан дамжуулах шугам хоолойд өргөтгөл шинэчлэл хийснээр дундаж насжилт 25 жил болсон. Нийт шугам хоолойн 57.5% нь ашиглалтын хугацаа дууссан ба үе шаттайгаар сольж шинэчлэх шаардлагатай байна.

Судалгаанд төв шугамыг хамруулан авч үзсэн ба дулаан хангамжийн найдвартай байдалд энэ нь хамгийн чухал хэсэг юм.

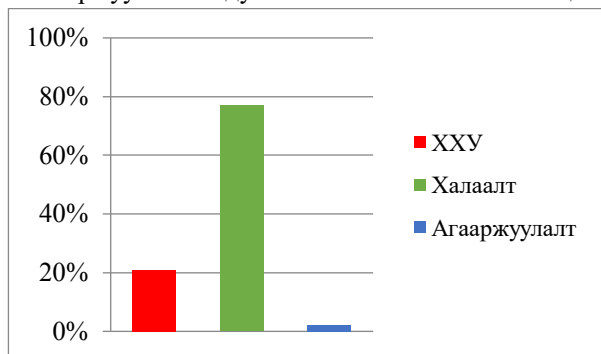
ЧОЙБАЛСАН ХОТЫН ДУЛААНЫ ШУГАМЫН УРТ, НАСЖИЛТ, ДИАМЕТР

1-Р ХҮСНЭГТ

№	Магистраль шугам	Шугамын насжилт	Шугамын урт	Шугамын диаметр
1	I магистраль	17-55 жил	6382 м	Ф426 мм
2	II магистраль	50 жил	5090 м	Ф500 мм
3	III магистраль	7-50 жил	1850 м	Ф320 мм

Чойбалсан хотын дулаацуулгын гадна агаарын тооцоот температур -36 хэм байдаг ба халаалт, хэрэгцээний халуун ус, агааржуулалтын ачааллаар нь ангилж үзвэл нийт ачааллын 80% нь дулаацуулгын зориулалтаар хангаж байна.

- Дулаацуулга – 80.55 Гкал/ц
- Хэрэгцээний халуун усны ачаалал – 16.57 Гкал/ц
- Агааржуулалтын дулааны ачаалал – 1.88 Гкал/ц



1-р зураг. Чойбалсан хотын төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн дулааны ачааллын эзлэх хувь

2018 оны халаалтын улиралд түгээсэн дулааны хэмжээ нь 497.017 Гкал/жил ба мөн ачааллаар ангилсан графикаас харвал дулаацуулгын системд 56%, XXУ-ыг халахад 42%, агааржуулалтын системийг хангахад 2%-ийг тус тус түгээсэн. Чойбалсан хотын дулаан хангамжийн системийг хаалттай схемд шилжүүлэх, өөрөөр хэлбэл сүлжээний усны дулааныг ашиглан хүйтэн усыг халаах цогц төхөөрөмжүүдийг шинээр тоноглон хэрэглэгчдэд ундны цэвэр, халуун ус өгдөг болох, усны алдагдлыг бууруулах талаар дэс дараалсан ажлуудыг бодлогын хүрээнд авч үзэн амжилттай хэрэгжүүлснээр өнөөдрийн байдлаар хэрэглэгчдийн

80%-ийг хаалттай системд шилжүүлэн ажиллаж байна. Цаашид үргэлжлүүлэн дуусгах шаардлагатай. Дулааны шугам сүлжээнд гарсан гэмтлийн судалгааг нарийвчлан хийж гүйцэтгэсэн ба доорх хүснэгтэнд нэгтгэлүүдийг хийж үзүүлэв.

Чойбалсан хотын дулаан хангамжийн системийг хаалттай схемд шилжүүлэх, өөрөөр хэлбэл сүлжээний усны дулааныг ашиглан хүйтэн усыг халаах цогц төхөөрөмжүүдийг шинээр тоноглон хэрэглэгчдэд ундны цэвэр, халуун ус өгдөг болох, усны алдагдлыг бууруулах талаар дэс дараалсан ажлуудыг бодлогын хүрээнд авч үзэн амжилттай хэрэгжүүлснээр өнөөдрийн байдлаар хэрэглэгчдийн 80%-ийг хаалттай системд шилжүүлэн ажиллаж байна. Цаашид үргэлжлүүлэн дуусгах шаардлагатай. Дулааны шугам сүлжээнд гарсан гэмтлийн судалгааг нарийвчлан хийж гүйцэтгэсэн ба доорх хүснэгтэнд нэгтгэлүүдийг хийж үзүүлэв.

ЧОЙБАЛСАН ХОТЫН ТӨВ ШУГАМД ГАРСАН СҮҮЛИЙН 5 ЖИЛИЙН ГЭМТЛИЙН СУДАЛГАА

2-Р ХҮСНЭГТ

№	Төрөл	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		Хаалт	1	1	2	3	4
Гэмтлийн төрөл	Цэгэн цооролт	2	3	4	2	2	3
	Гэгнүүрын гэмтэл	1	0	0	2	2	1
	Тулгуур дээрх гэмтэл	0	0	0	0	0	0
	Бусад	2	3	4	6	4	0
	Нийт	5	7	10	13	12	4

Дээрхи хүснэгтээс харахад их засвар болон ашиглалтын үед засвар үйлчилгээг тогтмол хийж байсан ч гэмтлийн тоо буурахгүй байгаа нь харагдаж байна. Эдгээр гэмтлүүд дулаан дамжуулах сүлжээнд түгээмэл ажиглагддаг ба энэхүү судалгааг хийхийн тулд байгууллагын архивын материал болон өөрийн цуглуулсан материалыг ашиглан гүйцэтгэсэн болно.

Графикаас харахад 36 жил буюу эдэлгээний хугацаа дууссан шугам дээр нийт гэмтлийн 17, 21-35 жил ажилласан шугам дээр 9, 11-20 жил ажилласан шугам дээр 7, 7-10 жил ажиллаж байгаа шугам дээр 2 гэмтэл гарсан байна. Эндээс харахад цэгэн цооролт нь шугам хоолойн ашиглалтын хугацааг богиносгож, эдэлгээний хугацааг 12-15 жил буюу нормт хугацаанаас 1.5-2 дахин бага болгож байгаа юм.

ЧОЙБАЛСАН ХОТЫН ДУЛААН ДХС-Д ТҮЛХҮҮ АШИГЛАДАГ ШУГАМ ХООЛОЙН МЕТАЛЫН ХИМИЙН НАЙРЛАГА

3-Р ХҮСНЭГТ

Химийн найрлага							
Гангийн зэрэг	Чанарын зэрэг	C	Si	Mn	P	S	Исэлдүү эх арга
Q235	Q235A	0.22	0.35	1.40	0.045	0.050	Rimmed
	Q235B	0.20	0.35	1.40	0.045	0.045	Rimmed
	Q235C	0.17	0.35	1.40	0.040	0.040	Rimmed
	Q235D	0.17	0.35	1.40	0.035	0.035	Exceptionally

Чойбалсан хотын дулаан хангамжийн системд ихэвчлэн Q235B маркийн ган хоолойг сонгон авч ашигласан байна. 2019-2024 оны үед гарсан нийт гэмтэлүүдийн дийлэнх нь Q235B маркийн ган хоолойд гарсан байна. Q235B маркийн ган нь хэв гажилтанд хялбар ордог шугамын ханын зузаан нимгэн үнийн хувьд хямд. Тиймдээ ч хэрэглэгч аж ахуйн нэгж байгууллагууд Q235B маркийн гангаар хийсэн шугам хоолойг сонгох нь элбэг байдаг байна. “ДБЭХС” ТӨХК-ийн химийн лаборатори нь графикаар дагуу сүлжээний өгөх, буцах шугамын усанд химийн шинжилгээ хийдэг. Мөн зуны их засвараар төв магистраль шугамуудад тус тус зэврэлтийн индикатор байрлуулж “0” зогсолт болон засварын үед төв ба түгээх шугамд ханын зузааны хэмжилт, металлын шинжилгээг жил бүр хийж байна.

ДҮГНЭЛТ

Дулааны эрчим хүчийг үйлдвэрлэж буй болон түгээж байгаа байгууллагын хувьд үндсэн зорилго нь тасралтгүй найдвартай, чанартай эрчим хүчээр хангана гэж заасан байдаг учир энэхүү зорилго, зорилтыг биелүүлэхэд сүлжээнд ямар гэмтэл гарч байна, гэмтлийн эзлэх хувь, байрлал зэргийг байгууллагын мэдээллийн материалуудыг ашиглан сүүлийн 5 жилийн хугацаанд нэгтгэж дүгнэсэн. Судалгаанаас харахад гэмтлүүдийг 5 бүлэгт хувааж болохоор байгаа ба үүссэн тоон хувьд харилцан адилгүй ялгаатай байна.

Гэмтлийн хувьд шугамын гэмтэл удаан ашигласан шугам хоолойд /36-аас дээш / их буюу 50% үүсч байна. Түүнд нөлөөлж буй хүчин зүйлс болох шугам хоолойн зэврэлт, сүлжээний усны чанарын үзүүлэлт зэргийг 5 жилийн үзүүлэлтийг нэгтгэн харьцуулалт хийсэн. Чойбалсан хотын дулааны сүлжээ 2020 оны байдлаар найдваржилтыг түвшин 0,76 буюу үндсэн үзүүлэлтийн 2-р зэрэглэлд байгаа боловч хуучирсан дулааны шугам хоолойг шинэчлэн солилгүй сүлжээний усны боловсруулалтанд сайтар анхаарахгүй тохиолдолд 1,7 жилийн дараа буюу ойролцоогоор 2 жилийн дараа бага найдвартай гэсэн зэрэглэлрүү орохоор харагдаж байна. Ийм учраас дээрх тооцооллоор гарсан хугацаанаас өмнө дулааны сүлжээний ашиглалтын хугацаа дууссан шугам хоолойг солих, гэмтлийн тоог бууруулах арга хэмжээнүүдийг авч энэ тоон үзүүлэлтийг дээшлүүлэх шаардлагатай байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- Ч.Сүмбэрэл, Г.Энхтайван, Ч.Баяр, “Эрчим хүчний тоног төхөөрөмж, байгууламжийн техник ашиглалтын дүрэм”, УБ: Мөнхийн үсэг, 2009 он, хуудас 132-142.
- Б.Намхайням, “Дулаан хангамжийн систем”, УБ: Соёмбо притинг, 2015 он, хуудас 277-282.
- П.Сайнбилэг, “Дулааны шугам сүлжээний ашиглалтын заавар”, УБ: Сүхбаатар хэвлэл, 1995 он, хуудас 112-115
- ЭБЭХЯ. “Нэгдсэн сүлжээний дүрэм”, УБ, 2010 он, хх 50-51
- БНБД 41-02-05, Гадна дулаан хангамж
- Л.Дашчимэг, “Дархан хотын дулааны шугамын гэмтлийн судалгаа”, Улаанбаатар, ШУТИС, ЭХС, 2016. хх 158-164.
- “Дархан хотын дулаан хангамжийн системийн өнөөгийн байдал”. Эрчим хүч engineering, сэтгүүл, 2010 оны 6-р сар /81/.
- В.Н.Мелькумов, “Мониторинг надежности тепловых сетей”, Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Воронеж, 2011.
- Д.Батмягмар, “Дулаан хангамжийн системийн усны чанар тоног төхөөрөмжид нөлөөлөх нь”, Техникийн ухааны магистрын зэрэг горилсон бүтээл, УБ, 2006.
- Н.Одгэрэл, “Сүлжээний усны чанарын судалгаа”, Техникийн ухааны магистрын зэрэг горилсон бүтээл, УБ, 2016.

ТӨВӨӨС ЗУГТААХ ХҮЧНИЙ ҮЙЛЧЛЭЛЭЭР ЗЭС АТОМЖУУЛАХ ПРОЦЕССЫН ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ХИЙЦИЙН ЗАГВАРЧЛАЛ

Гантулгын БЯМБАДОРЖ, Нямдоржийн ЛХАМ-ОЧИР, Дагвадоржийн БАТСҮХ
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Механик, тээврийн сургууль, Механик, мехатроникийн салбар
d.batsukh@must.edu.mn

Хураангуй: Монгол улсын хэмжээнд нунтаг материал гарган авах, үйлдвэрлэх арга технологиудыг эрэлхийлж байгаа бөгөөд үүний нэг нь атомжуулах аргаар нунтаг материал гарган авах арга юм. Металл нунтаг үйлдвэрлэх механик, атомжуулалт, химийн гэсэн аргууд байдаг. Төвөөс зугтаах хүчний үйлчлэлээр материалыг атомжуулах төхөөрөмжийн гол давуу талуудыг судалсан бөгөөд нунтаг материал үйлдвэрлэх үйлдвэрлэлийн зардал бага, бүтээмж өндөртэй юм. Энэхүү төхөөрөмжийн иж бүрдлүүд нь төвөөс зугтаах хүчний төхөөрөмж, исэлдэлт, тэсэрч дэлбэрэхээс урьдчилан сэргийлэхийн тулд нэмэлтээр инертийн хийг атомжуулах камерт шахах, гарган авсан материалыг ангилан ялгах үүднээс агаарын ангилуур болох циклон зэрэг төхөөрөмжүүдээс бүрдэж байгаа. Судалгааны ажлаар нарийн ширхэглэлтэй нунтаг материал гарган авах төвөөс зугтаах хүчний үйлчлэлээр атомжуулах, ажлын камерт шахсан агаар оруулах, шахсан агаараар нунтаг материал тээвэрлэх, нунтаглагдсан материалыг ширхэглэлийн хэмжээгээр ангилан ялгах төхөөрөмжүүдийн хийцийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсон. Металл нунтгийн эцсийн бүтээгдэхүүн болох цахилгаан тоног төхөөрөмж, автомашин, компьютер, гар утасны эд анги, зэрэг өндөр технологийн бүтээгдэхүүнийг нунтаг металлургийн арга болон 3D хэвлэлийн аргаар үйлдвэрлэх зэрэг боломжуудыг эрэлхийлж байна. Үйлдвэрлэсэн нунтаг зэс нь цаашид үйлдвэрлэл, гадаадад экспортлох боломж нь нэмэгдэж улс орны эдийн засагт ч илүү сайн нөлөөтэй.

Түлхүүр үг: нунтаг материал, агаар, шингэн металл

УДИРТГАЛ

Дэлхий дахинд техник технологийн хөгжлийн зорилго бол хамгийн бага энергийг ашиглах юм. Нунтаг металл нь техникийн болон бусад салбар дахь үйлдвэрлэлийн технологийг хөгжүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Тухайн металлын хүдрийг үндсэн хөрснөөс нь салган олборлохоос эцсийн бүтээгдэхүүн хүртэл маш нарийн дамжлагыг туулсны эцэст цэвэр металл бий болно. Дэлхий дахинд техник технологи хөгжихийн хэрээр материалын насжилт, энгийн хийц, эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөө зэргийг ихээхэн чухалчлах болсон. Улс орны эдийн засагт зайлшгүй шаардлагатай минерал бол зэс юм. 2022-2023 онд дэлхийн хэмжээнд нийт 68.5 тэрбум ам.долларын өртөг бүхий 700 гаруй зэсийн төсөл хэрэгжиж буй. Төслүүдийн жагсаалтын эхний долдугаарт манай улс бичигдэж буй. Тодруулбал, Монгол Улс найман төсөлд 2.2 тэрбум ам.доллар зарцуулж байна. Бид эрдэс баялгаа түүхий, зарим тохиолдолд баяжмал хэлбэрээр зарж байгаа учраас нэг тонн тутмаас гарч буй ашиг маш бага. Газрын хэвлийгээс гаргаж ирсэн баялагтаа аль болохоор нэмүү өртөг шингээх нь бидэнд илүү ашигтай. Монгол улс “Шинэ сэргэлтийн бодлого”-ын хүрээнд аж үйлдвэржилтийг сэргээх томоохон төслүүдийг хэрэгжүүлж, уул уурхайн бүтээгдэхүүнд нэмүү өртөг шингээн экспортлох зарчим баримтлахаа мэдэгдсэн.

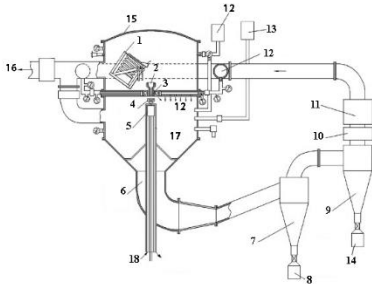
Өнөөгийн байдлаар Монгол улсад нунтаг материал үйлдвэрлэдэг “Талын металл нунтаг” ХХК гэх үйлдвэр байдаг бөгөөд 2017 оноос хойш усаар атомжуулах аргаар нунтаг зэс үйлдвэрлэж байна.

Энэхүү үйлдвэр нь “Ачит Ихт” ХХК-ийн үйлдвэрлэсэн зэсийг хайлуулан, хайлсан зэсийг доош урсах үед хоёр талаас нь усаар шүрших аргаар зэс хоорондын барьцалдах холбоосыг таслан нунтаг зэс гарган авдаг. Төвөөс зугтаах хүчний үйлчлэлээр металлыг олон арван жилийн турш атомжуулан нунтаг металл гарган авсаар ирсэн. Энэ процесс нь бөмбөрцөг хэлбэртэй, өндөр чанартай, мөхлөгийн хэмжээ, эрчим хүчний зарцуулалт бага учир ус болон хийн атомжуулалттай харьцуулахад харьцангуй давуу талтай учраас металл нунтаг үйлдвэрлэхэд ашигладаг. Төвөөс зугтах хүчний атомжуулалтаар Sn, Pb, Al, Mg, Zn, Cu, Ti, Ni, Co зэрэг олон төрлийн металл болон тэдгээрийн хайлшийг боловсруулахад ашигладаг [1]. Зэсийн нунтгийг ус болон хийн атомжуулалтаар гарган авах боломжтой боловч илүү их энерги зарцуулалт, үйл ажиллагааны зардал ихтэй.

ОНОЛЫН ХЭСЭГ

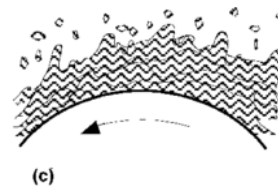
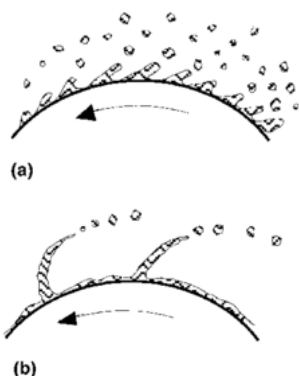
Энэхүү төхөөрөмжийн хувьд харилцан хамаарал бүхий гурван хэсгээс бүрдэх бөгөөд гол нунтаглах процесс явагдах төхөөрөмж нь төвөөс зугтаах хүчний төхөөрөмж. Хайлах зуух 1-ээс шингэн металлыг тигель 2-руу хийн шингэн металл тигельнээс хошуугаар 3 өөрийн хүндийн жингээр дискэн дээр унаж хөтлөх гол 5- аас эргэлт аван өндөр хурдтай эргэх диск 4 эргэн цацагдаж атомжуулагдана. Металл атомжуулах аргууд бүгд өөрсдийн онцлогоос хамааран нунтаглагдсан материалаа зөөвөрлөдөг. Эдгээрээс хамгийн ашигтай нь агаарын урсгалыг ашиглан зөөх юм 7, 9 .

Шахсан агаар бэлтгэх төхөөрөмж ашиглах нь манай тохиолдолд хэд хэдэн давуу талтай. Нэгт нунтаглагдаж буй материалыг илсэлдээгүй цэвэр материал гарган авахад. Хоёрт битүү камерт чийгшилтэй агаар орсноор төхөөрөмжийн насжилт богиносохоос сэргийлнэ. Гуравт нунтаг материалыг зөөвөрлөн эцсийн төхөөрөмж болох ялгах төхөөрөмжид хүргэнэ. Ялгах төхөөрөмж циклон нь агаараар зөөвөрлөгдөн ирсэн нунтаг материалыг ялган ангилаад 8, 9 агаарыг цааш цэвэрлэн гаргана.



1-р зураг. Төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр металл атомжуулах төхөөрөмжийн бүдүүвч

Төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр нунтаглах нь түүхий эдийн оролт болон бүтээгдэхүүний гарцын харьцаа өндөр тул металл нунтаг үйлдвэрлэхэд тохиромжтой процесс юм. Өндөр хурдтай эргэх диск нь төмөр, зэвэрдэггүй ган, хайлш багатай металл нунтгийг үйлдвэрлэх боломжтой процесс юм. Эдийн засгийн хэмнэлт, аюулгүй ажиллагааны зэрэг нь энэхүү технологийг бусад технологиос давуу талтай болгодог. Нунтаг металлын ширхэглэлийг хэмжээг тохиромжтой утгад хүргэхэд дискний эргэлтийг өндөр хурдтай байлгадаг (нунтаг металлын ширхэглэлийн хэмжээ нь дискний эргэлттэй шууд хамааралтай байдаг). Мөн нунтгийн голчийг тохируулахын тулд хошуугаар урсах шингэн металлын урсгалын хурдыг тохируулдаг [2]. Камер дотор нунтаглагдаж буй материалыг исэлдэхгүй гадаргуун өндөр цэвэршилттэй байлгах, нунтаг металлыг ангилуур луу тэвэрлэх зорилгоор шахсан агаар ашиглана. Нунтаг металлыг мөхлөгийн хэмжээгээр нь агаарын ангилуур ашиглан хоёр фракцаар ангилна. Төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр эргэх дискэн дээрээс цацагдах төрлүүдээс хамааран шингэний цацагдах горим Hinze and Milbom-ний онолоор шингэн металл нь эргэлдэх дискнээс салаж нунтаг металл болох 3 төрлийн горимтой. [1]



2-р зураг. Дискэн дээрх шингэн материалын цацагдах горим
(а). Шууд тоосонцор задрал үүсэх
(б). Холбоослог задралын үеийн
(с). Хуудсан задралын

ШАХСАН АГААРЫН СТАНДАРТ

1-р ХҮСНЭГТ

Анги	Хатуу хэсгүүд Хамгийн их м ³ ногдох ширхгийн тоо			Даралт шүүлэр цэг °F	Тосны агууламж (шингэн, тосны уур) мг/м ³
	0.1 μm < d ≤ 0.5 μm	0.5 μm < d ≤ 1.0 μm	1.0 μm < d ≤ 5.0 μm		
0	Нийлүүлэгчийн техникийн үзүүлэлтүүдийн дагуу 1-р ангиас илүү хатуу шаардлага тавьдаг.				
1	≤20,000	≤400	≤10	≤-100	≤ 0.01
2	≤400,000	≤6,000	≤100	≤-40	≤0.1
3		≤90,000	≤1,000	≤-4	≤1
4			≤10,000	≤37	≤5
5			≤100,000	≤45	> 5
6				≤50	

ШАХСАН АГААР БЭЛТГЭХ ТӨХӨӨРӨМЖ

Шахсан агаар нь атмосферийн даралтаас илүү даралттай (манометр) агаар юм. Энэ бол даралттай агаар болгодог. Агаарын 78% азот, 20-21% хүчилтөрөгч, ойролцоогоор 1-2% бусад хий, мөн уур агуулагддаг. Агаарыг шахах үед молекулууд илүү хурдан хөдөлж, агаарын температур нэмэгдэхэд хүргэдэг. Энэ үзэгдлийг "шахалтын дулаан" гэж нэрлэдэг. Агаарыг шахахад молекулуудын хоорондох зай багасаж эзлэхүүн буурдаг. Энэ тохиолдолд ялгарах энерги нь агаарыг бага хэмжээгээр шахахад шаардагдах энергитэй тэнцүү байна. Шахсан агаар нь хэрэглэхэд аюулгүй, хадгалахад хялбар, олон төрлийн хэрэглээтэй.

А. Шахсан агаар цэвэрлэх төхөөрөмж. Хийн төхөөрөмжийг үр ашигтай ажиллуулах чухал хүчин зүйл бол өндөр чанартай шахсан агаарыг ашиглах явдал юм. Компрессороос шууд гарч буй агаарыг ашиглах нь боломжгүй бөгөөд хор хөнөөлтэй байдаг. Хийн төхөөрөмжийн ихэнх эвдрэл нь цэвэршүүлээгүй агаартай ажилладагтай холбоотой юм. Үүний шалтгаан нь ус, тос, хатуу шороон тоосонцор хэлбэрийн хольцыг шүүдэггүйтэй холбоотой юм. Тиймээс хийн төхөөрөмжийг бэлтгэх эхний бөгөөд гол үе шат бол шахсан агаарыг цэвэрлэх явдал юм.

В. ISO 8573 нь янз бүрийн хэрэглэнд ашигладаг шахсан агаарын чанарыг тодорхойлсон олон улсын стандартуудын багц юм. Эдгээр стандартууд нь тоосонцор, ус, тос зэрэг бохирдуулагчийн түвшинд

үндэслэн шахсан агаарын цэвэр байдлыг ангилах, хэмжих цогц системийг бий болгодог.

C. ISO 8573-1:2010 - 1-р хэсэг: Бохирдуулагч ба цэвэр байдлын ангилал. Энэ хэсэг нь ISO 8573 цувралын ерөнхий тоймыг өгч, тоосонцор, ус, тос зэрэг шахсан агаар дахь янз бүрийн бохирдуулагчийн цэвэр байдлын ангиллыг тогтооног.

D. ISO 8573-2:2018 - 2-р хэсэг: Туршилтын аргууд. 2-р хэсэгт 1-р хэсэгт заасан цэвэр байдлын ангиллын дагуу шахсан агаар дахь бохирдуулагчийг турших, хэмжих аргуудыг тодорхойлсон.

E. ISO 8573-3:2015 - 3-р хэсэг: Чийгийг хэмжих туршилтын аргууд. 3-р хэсэг нь шахсан агаарын чийгшлийг (усны агууламж) хэмжих аргуудад онцгой анхаарал хандуулдаг.

F. ISO 8573-4:2019 - 4-р хэсэг: Газрын тосны аэрозол, тосны уур, органик уусгагчийн уурыг турших арга. 4-р хэсэг нь шахсан агаар дахь газрын тосны аэрозоль, тосны уур, органик уусгагчийн уурыг турших, хэмжих аргуудыг дэлгэрэнгүй харуулав.

G. ISO 8573 стандартыг үйлдвэрлэл, эм зүй, хүнс, ундаа, цахилгаан бараа зэрэг төрөл бүрийн салбарт өргөнөөр ашигладаг бөгөөд шахсан агаарын чанар нь тоног төхөөрөмж, процессын найдвартай ажиллагаа, найдвартай байдалд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг.

H. Компрессорын чадал ба АУК. Компрессорын ажлын процессын нарийвчлалтай тооцоог бодит хийн термодинамикийн тэгшитгэлээр тодорхойлно. Эцсийн даралт нь 10 МПа хүртэл хийг шахдаг компрессорын процессыг төгс хийн термодинамикийн тэгшитгэлээр тооцоход гарах үр дүн нь бодит хийн тэгшитгэлийнхтэй ойролцоо байдаг [3]. Өндөр даралт гаргадаг, химийн задаргаа явагддаг хийнүүдийг шахдаг компрессорын процессыг төгс хийн термодинамикийн тэгшитгэлээр бодох шаардлагатай. Компрессорын гол дээр шаардагдах чадлыг тооцоходоо хортой эзлэхүүний хэмжээг тооцохгүй. Гэвч хортой эзлэхүүн дотор агуулагдаж байсан хий поршенгийн явалтыг, дагаж тэлэхдээ сорох хийн хэмжээг бууруулна. Компрессорын чадлыг тодорхойлохдоо изотермийн АУК-ийг хэрэглэнэ.

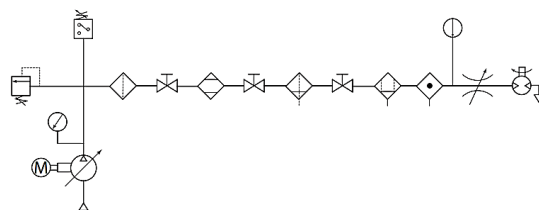
$$N = \frac{ML_{из}}{1000\eta_{из}\eta_M} = \frac{p_1 Q_1 \ln \frac{p_2}{p_1}}{1000n_{из}n_M} \quad (1)$$

Механикийн АУК нь компрессорын хийцийн онцлогоос хамаарч $n_M = 0.8...0.93$ хооронд байдаг. Изотермийн АУК нь хөргөлтийн эрчмийг илтгэх ба $n_{из} = 0,65 ... 0,85$ хооронд байна.

Цилиндр доторх поршенгийн шахалтын дараа клапангийн шилжилтийг хангах зай, поршенгийн толгой ба тагны хоорондох завсарт үлдсэн хий тэлдэг эзлэхүүнийг хортой V_x эзлэхүүн гэнэ. Цилиндрин сорох $V_{сop}$ эзлэхүүн нь цилиндрин ажлын V_{II} эзлэхүүнээс бага байна. Цилиндрин

сорох эзлэхүүний хэмжээг цилиндрин ажлын эзлэхүүнд харьцуулсан харьцааг компрессорын эзлэхүүний коэффициент гэнэ. Эндээс сорох эзлэхүүний хэмжээ нь:

$$\lambda_o = \frac{V_{сop}}{V_{II}} \quad (2)$$



3-р зураг. Шахсан агаар бэлтгэх төхөөрөмжийн схем

$$V_{сop} = \lambda_o V_a = [1 - a(\varepsilon^{1/n} - 1)] V_a \quad (3)$$

Нэг талын өгөлттэй, нэг цилиндртэй компрессорын өгөлт:

$$Q = V_1 n = [1 - a(\varepsilon^{1/n} - 1)] \lambda_n \lambda_{II} V_a \quad (4)$$

Энд, n - нэг минутад хийх поршенгийн хос явалтын тоо. Поршеньт компрессорын гол үзүүлэлт нь цилиндрин явалтыг поршенгийн талбайгаар үржүүлсэн ажлын $V_a = \frac{\pi}{4} D^2 S$ эзлэхүүн юм.

Циклонд үйлчилж буй нийт даралтыг:

$$\Delta P = P_{хт} + \Delta P_t + \Delta P_{дин} + \Delta P_3, \quad (5)$$

Шахсан агаарын нийт хэрэгцээ нь:

$$G = G_1 \times k_1 + G_2 \times k_2 + \dots + G_n \times k_n, \quad (6)$$

G - нийт агаарын хэрэглээ, л / мин;

G_1, G_2, \dots, G_n - хийн тоног төхөөрөмжийн тус бүрийн агаарын зарцуулалт, л/мин;

k_1, k_2, \dots, k_n - тоног төхөөрөмж нь цаг тутамд 7 минутын турш ажилладаг бол түүний коэффициент $7/60 = 0.13$ болно.

Хүлээн авагчийн эзлэхүүнийг томъёогоор тооцоолно:

$$V_1 = (Q * t * K_{pr}) / (60 * \Delta P) \quad (7)$$

K_{pr} - компрессорын т гүйцэтгэлийн коэффициент (нэг шатлалт - 0.65, хоёр шатлалт - 0.75).

ΔP - хүлээн авагч дахь (хамгийн бага утга - 11 бар)

t - компрессорын амрах хугацаа 40 секунд

СИСТЕМИЙН ДАРАЛТЫН УНАЛТ

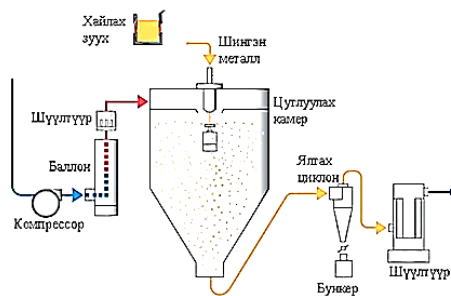
2-Р ХҮСНЭГТ

Хийн системийн бүрэлдэхүүн хэсэг	Даралтын уналтын утгууд (МПа)
Нарийн шүүлтүүрүүд	0.1 – 0.5
Бүдүүн шүүлтүүр (тоос шүүлтүүр)	0.1 – 0.5
Хоолойн шугам	0.2 – 0.3
Чийгшүүлэгч	0.1
Компрессор	0.5
Хүлээн авагч	0.1

ТӨВӨӨС ЗУГТААХ ХҮЧНИЙ ТӨХӨӨРӨМЖ

Төвөөс зугтаах хүчний үйлчлэлээр нунтаг материал үйлдвэрлэх аргийг хэдэн арван жилийн турш металлын нунтаг үйлдвэрлэхэд ашигласаар ирсэн. Энэ аргийн үндсэн зарчим нь камер дотор

өндөр хурдтай эргэх дискэн дээр нарийн цоргоор шингэн металлыг урсгаж жижиг тоосонцор шиг нунтаг болгох юм. Шингэн металлын дискээс цацагдах траектор нь төвөөс зугтах хүчний нөлөөгөөр цуглуулах хэсгийн хана дагуу шилждэг [4]. Нунтаглагдсан металлын хэмжээ нь эргэлтийн хурд, шингэний зуурамтгай шинж чанар, гадаргуугийн барзгаршилт, хошууны диаметр зэрэг янз бүрийн хүчин зүйлээс хамаардаг. Эдгээр параметруудийг өөрчлөх замаар үйлдвэрлэгчид тодорхой хэрэглээнд зориулж хүссэн нунтгийн ширхлэгийн хэмжээг гарган авах боломжтой.



4-р зураг. Төвөөс зугтаах хүчний үйлчлэлээр нунтаг материал үйлдвэрлэх процесс.

I. Шингэн металлын зарцуулаг тооцох Савнаас гарах зэсийн гаралтын хурдыг, м/с;

$$U = C_v \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad (8)$$

C_v -хурдны коэффициент (зэс-0.47)

g -хүндийн хүч (9.81 м / с²)

h -савны өндөр м, (0.2м)

Шингэний эзлэхүүний урсгал нь, (м³/с);

$$V = C_d \cdot A \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad (9)$$

Гадагшлуулах коэффициент $C_d = C_c \cdot C_v$

C_c -гарах хошууны хэлбэр (дугуй хэлбэртэй бол, 0.97)

A -гарах хошууны талбай, (м²)

3-л зэсийн урсаж дуусах хугацаа: 3л зэсийн эзлэхүүн-0,003м³

$$t = \frac{\text{3л зэсийн эзлэхүүн}}{\text{эзлэхүүний урсгал}} = c \quad (10)$$

Саван дахь зэсийн масс:

$$m_{\text{зэс}} = V \cdot \rho \quad (11)$$

ρ -Зэсийн нягт, кг/м³

Савны эзлэхүүн, м³

$$V = \pi r^2 h \quad (12)$$

Төвөөс зугтаах хүчний төхөөрөмжийн бүтээл, кг/мин;

$$Q = \frac{m_{\text{зэс}}}{t} \quad (13)$$

J. Дисккийн диаметр болон эргэлтийн хурд сонгох

Ижил төстэй өгүүлэлд цайр нунтаглахад ямар үр дүн гарсныг харьцуулан үзэж төвөөс зугтаах хүчний үйлчлэлээр нунтаг материал үйлдвэрлэх төхөөрөмжийн эргэх дисккийн хурдыг 10000 эрг/мин

байхаар сонгов. Төхөөрөмж хийсний дараа туршилт хийн эргэх хурднаас хамаарсан нунтаглагдах материалын хэмжээг дахин тооцох боломжтой. [3] Тохиромжтой дисккийн радиус тодорхойдох, м

$$R = \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{12 \cdot \gamma}{\rho \cdot \eta \cdot d_{50}}} \quad (14)$$

ω –өнцөг хурд, рад/с

ρ –зэсийн нягт, кг/м³

Хөтлөх голын диаметр тооцох, м

$$d = \sqrt[3]{\frac{T}{0,2 \cdot [\tau]}} \quad (15)$$

T –голын мушгих момент, Н · м

$[\tau]$ –материалын чанараас хамаарсан

Металл нунтаглахад шаардагдах чадал, Ватт;

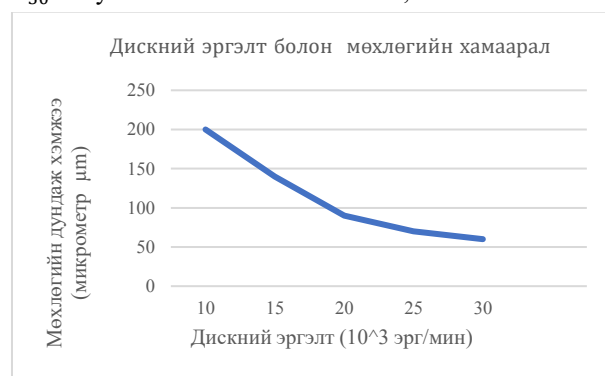
$$W = \frac{6 \cdot \gamma \cdot Q}{\eta \cdot d_{50}} \quad (16)$$

γ –Гадрага таталцлын хүч, кг/с²

Q_v – Шингэний эзлэхүүний урсгал, м³/с

$\eta = 0.005$

d_{50} –Нунтаглах металлын хэмжээ, мкм



5-р зураг. Эргэлтийн хурднаас хамаарсан нунтаг материалын хэмжээ [3].

НУНТАГ ЗЭС ЯЛГАХ ТӨХӨӨРӨМЖ

K. Хийн тээврийн төхөөрөмж Хийн тээврийн төхөөрөмж нь агаар, хий болон уурын энергийг хатуу хэсгүүдэд дамжуулан тодорхой зайд шилжүүлэх зарчим дээр үндэслэгдэнэ. Энэ төрлийн тээврийг хөвсийж бөөгнөрдөггүй, дамжуулах, хоолойн хананд наалддаггүй бүх төрлийн тоосорхог, хөвсгөр, үйрмэг материалыг тээвэрлэхэд хэрэглэнэ. Ихэвчлэн ширхэглэлийн хэмжээ нь 40 мкм ээс хэтэрдэггүй. Хийн тээврийн төхөөрөмжийн дотор үүсэж байгаа даралтаар нам ($P < 5$ кПа), дунд ($P = 5 - 11.7$ кПа), өндөр ($P > 11.7$ кПа) даралтын гэж ялгана Шингэний тээврийн хөдөлгөөний адилаар агаарын хольцын хөдөлгөөний горим нь материалын хөөргөлтийн хурдаар тодорхойлогдоно. Материалын хөөргөлтийн хурд нь, v_x м/с:

$$v_x = c \sqrt{\frac{\mu \cdot (\rho_m - \rho_a) \cdot g \cdot d}{\rho_a}} \quad (17)$$

энд: $c = 0.25 \dots 0.4$ материалын ширхэглэлээс хамаарах коэффициент, ρ_m ба ρ_a материалын болон агаарын нягт, kg/m^3 ; g -чөлөөт уналтын хурдатгал, m/c ; d – материалын ширхэглэлийн хэмжээ, м. Материалыг шилжүүлэх агаарын урсгалын зайлшгүй хурд $v = (1.05 - 1.1)v_x$ байна. Агаарын хольцын хөдөлгөөний үед дамжуулах хоолой дахь эсэргүүцэл, Па

$$P_{хт} = (1 + 0.4\mu)\rho_a \quad (18)$$

ρ_a – цэвэр агаарын хөдөлгөөний үед дэх даралтын алдагдал, Па

Дамжуулах хоолойгоор цэвэр агаарыг шилжүүлэх үеийн даралтын алдагдлыг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$\rho_a = (l \cdot \frac{\lambda}{d} + \sum \xi) \cdot v^2 \rho / 2 \quad (19)$$

энд: l - дамжуулах хоолойн урт, м; λ - үрэлтийн коэффициент; $\sum \xi$ - байрын эсэргүүцлүүдийн нийлбэр, өгөлтөнд $\sum \xi = 0.15 - 0.3$, тохойрсон хэсэгт $\sum \xi = 1.5 - 3$. гурвалжлуурт $\sum \xi = 1 - 2$ байна. $v^2 \rho / 2$ - динамик даралт, Па; v -агаарын урсгалын хурд, м/с; ρ - стандарт агаарын нягт, kg/m^3 .

Дамжуулах хоолойн өгсөх богино хэсгийн даралтын алдагдлыг

$$\Delta P_{\tau} = (1 + \mu)\rho g H \quad (19)$$

Н-геодезийн тэмдэглэгээний ялгаа, м.

Хийн тээврийн системийн даралтын бүрэн алдагдал ΔP нь:

$$\Delta P = P_{хт} + \Delta P_{\tau} + \Delta P_{дин} + \Delta P_3, \quad (20)$$

$\Delta P_{дин} = v^2 \rho / 2$ -даралтын динамик алдагдал, Па;

ΔP_3 – ачаалах төхөөрөмж дээрх даралтын алдагдал, ихэвчлэн $\Delta P_3 = 1$, Па

L. Агаарын урсгалаар ангилах

Imm-ээс бага ширхэглэлтэй хуурай, нунтаг материалыг агаарын урсгалаар ангилахад илүү тохиромжтой бөгөөд тодорхой нөхцөлд том хэсгүүд нь хийн урсгалаас өөрийн хүндийн хүчний болон төвөөс зугтах хүчний үйлчлэлээр салж унах ба харин жижиг хэсгүүд нь агаарын урсгалаар тээвэрлэгдэн тунгаах төхөөрөмжид очно. Агаарын урсгалын хурдыг ялгагдах материалын ширхэглэлийн хэмжээнээс нь хамааруулан тодорхойлно [5], [6].

Агаарын урсгалд бөмбөрцөг хэлбэртэй бөөмст үйлчлэх хүч

Босоо доош чиглэсэн хүндийн хүчний G хүч

$$G = \frac{\pi d^3}{6} \rho_M g \quad (21)$$

ρ_M – ширхгийн материалын нягт, kg/m^3 ;

g – чөлөөт уналтын хурдатгал, m/c^2 ;

d – материалын бөөмийн анхны диаметр, м.

Архимедийн өргөх хүч R , таталцлын эсрэг

$$R = \frac{\pi d^3}{6} \rho g \quad (22)$$

ρ – орчны нягт, kg/m^3 .

Аэродинамик татах хүч

$$F_c = \vartheta \rho \frac{\pi d^2}{6} \cdot \frac{U^2}{2} \quad (23)$$

энд ϑ нь аэродинамик эсэргүүцлийн коэффициент

U – бөөмийн эргэн тойрон дахь хийн урсгалын харьцангуй хурд, м/с

$$U = |\vec{W} - \vec{v}| = \sqrt{(V_y - W_y)^2 + (V_x - W_x)^2} \quad (24)$$

W_x, W_y хурдны урсгалын векторын төсөөлөл, м/с;

V_x, V_y – бөөмийн хурдны векторын координатын тэнхлэгүүд дээрх проекц, м/с

тоостой агаарыг цэвэршүүлэх

$W_x = V_x = 0$ (1.9) томъёонд орлуулбал

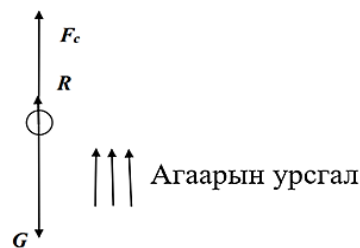
$$U = |\vec{W} - \vec{v}| = \sqrt{(V_y - W_y)^2} \quad (25)$$

Агаарт бөөмс хөдөлж эхэлснээс хойш $\rho \ll \rho_M$ R хүч бий болно. U тэнхлэгт аэродинамик татах хүч байж болно.

$$F_c = -\vartheta \frac{\pi d^2}{4} \rho \frac{U^2}{2} \quad (26)$$

энд ϑ нь аэродинамик эсэргүүцлийн коэффициент;

ялгаж авах d диаметртэй хэсгүүдийн агаарын урсгалын хурдыг бид тодорхойлдог бөгөөд проекц ийм бөөмийн хөдөлгөөний хурд нь эсэргүүцлийн хүчтэй тэнцүү байх ёстой. $V_y = 0$,



6-р зураг. Агаарын урсгалд бөмбөрцөг хэлбэртэй бөөмст үйлчлэх хүч

ϑ – коэффициентыг тодорхойлохын тулд бид Г.А Адамова [18] -ийн томъёог ашиглана.

$$\vartheta = \frac{24}{Re} \left(1 + 0.065 Re^{2/3}\right)^{3/2} \quad (27)$$

Чөлөөт уналтын хурдатгалыг агаарын урсгалын хурдаар илэрхийлье.

$$g = \frac{U}{\tau} \left(1 + 0.065 Re^{2/3}\right)^{3/2} \quad (28)$$

τ – агаарт хөвөх цаг

$$\tau = \frac{\rho_M d^2}{18\mu} \quad (29)$$

$Re = 0 - 200000$ ийн хооронд сонгон авна. Рейнольдс ийн тоо

$$Re = \frac{U d \rho}{\mu} \quad (30)$$

$U = W_y$ гэдгийг харгалзан үзээд (32) томъёонд орлуулбал:

$$g = \frac{W_y}{\tau} \left(1 + 0.065 \left(\frac{W_y d \rho}{\mu} \right)^{\frac{2}{3}} \right)^{\frac{3}{2}} \quad (31)$$

Сазерландын томъёог ашиглан агаарын урсгалын зуурамтгай чанарыг тодорхойлдог

$$\mu = \mu_0 \frac{(T_0 + C)}{(T + C)} \left(\frac{T}{T_0} \right)^{\frac{3}{2}} \quad (32)$$

микрон хэмжээтэй бөөмсийн хувьд Архимедийн шалгуурын утгыг тооцоод үздэг

$$Ar = \frac{g \cdot x_{cp}^3 (\rho_M - \rho_B)}{\rho_B \cdot \mu_B^2} \quad (33)$$

Учир нь Лященкогийн шалгуурыг мөн илэрхийллээр тодорхойлж болно.

$$L_y = 2.49 \cdot 10^{-3} Ar^{1.2} \quad (34)$$

Тухайн диаметртэй бөөмсийн хөөрөх хурдыг тооцоолох боломжтой.

$$w_B = \left(\frac{\mu_B (\rho_M - \rho_B) g^2}{\rho_B} L_y \right)^{\frac{1}{3}} \quad (35)$$

Зайлшгүй шаардлагатай хийн зарцуулаг, (м³/цаг)

$$Q_V = \frac{\Pi}{\delta} \quad (36)$$

Циклоны хөндлөн огтлолын шаардлагатай талбайг дараах томъёогоор тодорхойлно, м²

$$F = \frac{Q_V}{v_H} \quad (37)$$

Энд Q_V – цэвэрлэх шаардлагатай агаарын эзлэхүүн v_H- өгөгдсөн циклоны хурд

Хөндлөн огтлолын талбайгаас хамааруулан циклоны үндсэн хэмжээс буюу циклоны диаметрийг тодорхойлно.

$$D = \sqrt{\frac{F}{0.785N}} \quad (38)$$

Гарсан тоон утгыг циклоны диаметрийг хамгийн ойрхон стандарт утгад шилжүүлэн бүхэл болгоно.

АГААРЫН АНГИЛУУРЫН СТАНДАРТ ГОЛЧУУД

3-Р ХҮСНЭГТ

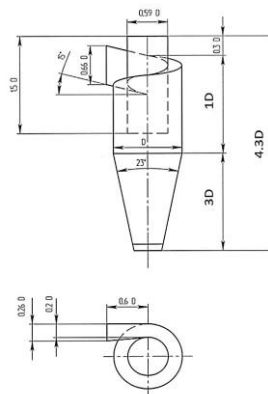
D _{цр} , м	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2

Циклон дахь агаарын урсгалын бодит хурдыг тодорхойлно.

$$v = \frac{Q_V}{0.785ND_{ц}^2} \quad (39)$$

Агаарын урсгалын бодит хурд ба тохиромжтой хурдны зөрүү 15%- с бага байх ёстой.

$$100 \times \left| \frac{v - v_T}{v_T} \right| \leq 15\% \quad (40)$$



7-р зураг. Хийн циклоны үндсэн хэмжээснүүд

Зураг	марк	Шүүлтүүр (мм)	Агаарын урсгал(л/мин)
	AF-D	5	1500-аас 53000 хүртэл
	AFF	3 (Шүүлтүүрийн шүүх чадвар: 99%)	2200-аас 60000 хүртэл
	AFF70	1 (Шүүлтүүрийн шүүх чадвар: 99%)	7000-аас 14500 хүртэл
	AMD	0.01	7000-аас 14500 хүртэл

8-р зураг.. Шүүлтүүрүүд

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны ажлаар төвөөс зугтаах хүчний үйлчлэлээр металл нунтаг гарган авах төхөөрөмжийн тооцоог ШУТИС-ийн МехТС-ийн машин үйлдвэрлэлийн технологийн цуглуурын лабораторийн хайлах зуухны нэг удаагийн хайлах хэмжээнд тохируулан хийж гүйцэтгэсэн.

- Нунтаг материал гарган авах төхөөрөмжийн агаарын ангилуурт шаардлагатай зарцуулаг болон даралтаас хамааруулан компрессор (порцент компрессор 0.40 м³ зарцуулагтай 15 бар даралттай) гарсан.
- Төвөөс зугтаах хүчний төхөөрөмж ажиллахын тулд эхлээд шингэн металлын зарцуулагийг тооцсон. Тооцоогоор зэсийн урсаж дуусах хугацаа нь 8.3 минут гэж гарсан харин бүтээмж нь минутад 2,9 кг зэс атомжуулагдах гэж гарлаа. Дисккийн хэмжээ 10000 эргэж байхад 9,2 см байсан бол 20000 эргэж байхад 4,6 см болж буурсан. Эргэлт дамжуулах голын чадал нь 384.3 Вт гарсан бол эргэлт нь 10000 эрг/мин байхад голын диаметр нь 15 мм гарсан. Материалыг 40-80 микрометр хүртэл нунтаглахад шаардагдах эргэлтийг 20000 эрг/мин байхаар сонгож авсан, харин нунтаглагдсан материалын цуглуулах камерын хэмжээсийг 120 см диаметртэй, 60 см ийн өндөртэй байхаар сонгосон.
- Тухайн төхөөрөмж буюу атомжуулах камераас гарч буй материалын бүтээмжийг тодорхойлсон бөгөөд тооцоогоор атомжуулах камер нь 229.8 кг/цаг бүтээмжтэй гарсан хий дэх жижиг хэсгийн

агуулга нь 40 хувь гэж авсан тухайн агаарын ангилуурт шаардлагатай агаарын нийт зарцуулаг нь 574 м^3 /цаг гарсан бөгөөд циклоны үндсэн хэмжээс болох агаарын ангилуурын голчийг тодорхойлсон тооцоогоор голч нь 0,14 м ангилуурын голчоос хамааран бусад хэсгийн хэмжээсүүдийг тодорхойлсон мөн ангилуурт үүсэж буй нийт даралтын алдагдал 1.1 Мпа гарсан мөн тухайн нарийн тоосонцрын хөөрөх хурдыг Лященкогийн томъёогоор тодорхойлсон тооцоогоор 80 мкм диаметртэй биетийн хөөрөх хурдыг олсон бөгөөд 9,1 м/с, 40 мкм хэмжээтэй биетийн хөөрөх хурд нь 3 м/с гарсан.

- Энэхүү төхөөрөмжийн бүтээмж 229.8 кг/цаг гарсан бөгөөд ажлын 8 цагт 1838,4 кг зэсийг нунтаглах хүчин чадалтай бөгөөд нунтаг зэсийн өөрийн өртөг нь ширхэглэлээс хамаарч кг нь (30-100) \$ ийн үнэтэй байдаг бөгөөд цэвэр зэснээс 3-10 дахин илүү өндөр үнээр борлуулах боломжтой юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] J.O. Hinze, H. Milborn, J. Appl. Mech. - Trans. ASME 17 (1950) 145–153.
- [2] Oleg D. Neikov, Production of Aluminum Alloy Powders, 2019
- [3] Ч.Даваасамбуу – Насос, Салхилуур компрессор УБ 2007
- [4] Phairote Sungkhaphaitoona, Sirikul Wisutmethangoonb, Thawatchai Plookpholc Influence of Process Parameters on Zinc Powder Produced by Centrifugal Atomisation, 2017
- [5] 3. Oleg D. Neikov, Stanislav S. Naboychenko and Nikolay A. Yefimov, Handbook of Non-Ferrous Metal Powders, 2019
- [6] Б.Алтантуяа Баяжуулах үйлдвэрийн тээврийн төөрөмж 2007
- [7] В.Б.Пономарев Расчет и проектирование оборудования для воздушной сепарации сыпучих материалов 2015
- [8] C.B.J. Parnell, D.D. Davis, Predicted effects of the use of new cyclone designs on ag-ricultural processing particle emissions, Southwest Reg. Meet, ASAE, Hot Springs, Ark, 1979
- [9] C.B. Shepherd, C.E. Lapple, Flow pattern and pressure drop, Ind. Eng. Chem. 31 (1939) 972–984
- [10] International Journal of Applied Physics and Mathematics, Vol. 2, No. 2, March 2012

ТАЛАРХАЛ

ШУТИС-ийн МехТС-ийн сургалт, судалгааны лаборатори болох “Үйлдвэрлэлийн механикжуулалт”-ын лаборатори, Механик, Мехатроникийн салбарын хамт олон, судлаач багш нарт талархаж байна.

ГЕОПОЛИМЕР МАТЕРИАЛД ХОНИНЫ НООС АШИГЛАН НОГООН ТЕХНОЛОГИЙГ ХӨГЖҮҮЛЭХ СУДАЛГАА

Батцэрэнгийн ОЮУН-ЭРДЭНЭ, Дашдондогийн ОЮУНБИЛЭГ, Жадамбаагийн ТЭМҮҮЖИН
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн сургууль

Onko77@gmail.com

Хураангуй: Орчин үед эко ногоон технологийг хөгжүүлэх, байгалийн түүхий эд болон эрчим хүчний зарцуулалтыг хэмнэх, дахин ашиглагдах түүхий эдийн судалгаа эрчимтэй хөгжиж байна. Энэхүү өгүүлэлд ДЦС-ын үнсэн сангийн хаягдал үнсийг шүлтийн уусмалаар боловсруулан хонины ноосыг фибрийн үүрэг гүйцэтгэгчээр шинэ нэр төрлийн геополлимер барьцалдах материал гарган авч, түүний физик механик шинж чанарыг туршсан үр дүнг тусгав. Судалгааны ажилд ДЦС-ын үнсэн сангийн хаягдал үнс, 8М, 10М, 12М натрийн шүлтийн уусмал, үнсний жингийн 1%, 3%-д хонины ноос ашиглаж геополлимер зуурмаг бэлтгэж, түүний нягт, тархалт, ус шингээлт, шахалтын бат бэхийг туршив. Туршилтын үр дүнгээс харахад шүлтийн уусмалын концентраци нэмэгдэхэд шахалтын бат бэхийн утга нэмэгдэж байгаа боловч хонины ноосны агууламж нэмэгдэхэд шахалтын бат бэх буурч байна. Ноосны агууламж 3% хүрэхэд шахалтын бат бэх буурч байгаа нь геополлимерийн нягтрал, тархалт, ус шингээлтийг тодорхойлсон туршилтын дүнгээр батлагдав. Хонины ноос 1%, шүлтийн уусмалын концентраци 12 М үед геополлимер зуурмагийн бат бэх нь хяналтын сорьцынхоос 1.25 дахин нэмэгдэж байгаа нь хонины ноосыг геополлимер материалд фибрээр ашиглах боломжтойг харуулж байгаа болно.

Түлхүүр үг: геополлимер, цемент, барьцалдах материал, бетон

I. УДИРТГАЛ

Байгалийн гаралтай түүхий эдийг төрөл бүрийн боловсруулалтад оруулах замаар барилгын материал үйлдвэрлэдэг. Барилгын материалын үйлдвэрлэлд байгалийн баялгийг түлхүү ашигладаг, эрчим хүч, дулааны боловсруулалт ихтэй, хүрээлэн буй орчинд их хэмжээний угаа, тоос ялгаруулдаг зэрэг сөрөг талууд ихтэй байдаг. Иймд байгаль орчны тэнцвэртэй байдлыг хадгалах талаар хурцаар яригдаж буй өнөө үед байгалийн түүхий эдийг хэмнэх, үйлдвэрлэлийн тоо хэмжээг бууруулах шаардлага бидний өмнө тавигдаж байна. Энэ хэрэгцээ шаардлагын үүднээс хоёрдогч түүхий эдийг ашиглах замаар бүтээгдэхүүний гарцыг нэмэгдүүлэх, шинж чанарыг сайжруулах, шинэ нэр төрлийн барилгын материал гарган авах чиглэлээр олон орны эрдэмтэн судлаачид ажиллаж байна[1, 2, 3]. 1988 онд Францын эрдэмтэн Давидович (Davidovits) цагаан будааны хальсны үнс, цахилгаан үнс гэх мэт хоёрдогч бүтээгдэхүүн болон геологийн эх материалд агуулагдах цахиур ба хөнгөнцагааны атомууд шүлтийн шингэнтэй урвалд орж, полимержих процесс явагдсанаар барьцалдуулагч материал гарган авах боломжтойг тогтоожээ. Гарган авсан барьцалдуулагч материалаа геополлимер гэсэн шинэ нэрээр нэрлэж, геополлимер бол органик биш полимер материалын нэгэн төрөл гэж үзсэн[4].

Геополлимер материал нь шүлтийн шингэн ба үндсэн материал гэсэн хоёр бүрэлдэхүүн хэсэгтэй болно. Геополлимер материал ын хувьд цахиур, хөнгөнцагаан дээр суурилсан буюу цахиур, хөнгөнцагаанаар баялаг материал байх ёстой бөгөөд шавар, каолин гэх мэтийн байгалийн эрдсүүдээс гадна үйлдвэрлэлийн хаягдал байж болно. Геополлимержих процесст шүлтийн шингэнээр ерөнхийдөө NaOH ба KOH эсвэл Na ба K-ийн

силикатын боловсруулалтыг ашиглаж байна. Францын эрдэмтэн Давидович (Davidovits)-ийн үзэж байгаагаар геополлимер материалыг автомашин ба нисэх хүчний үйлдвэрлэл, төмөр агуулаагүй гангийн болон металлургийн үйлдвэрлэл, барилгын инженерчлэл, хуванцарын үйлдвэрлэл зэрэг олон төрлийн салбарт ашиглах боломжтой юм. Монгол улсад 2011 оноос эхлэн геополлимерийн судалгаанд ДЦС-аас их хэмжээний хаягдал болон гарч буй үнсний химийн болон эрдэс найрлагыг судалсны үндсэн дээр аль ордын үнсийг геополлимерийн материалын үндсэн эдээр ашиглах боломжтойг академич Ж. Тэмүүжин анх судалсан байдаг.

Геополлимер материалын химийн бүтцийн хувьд байгалийн цеолитлог материалтай, микро аморф бүтэцтэй байдаг. Геополлимержүүлэх гэдэг нь Si, Al-аар баялаг эрдсүүдийг шүлтийн процессын химийн урвалд оруулах явдал юм. Урвалын үр дүнд гурван хэмжээст полимерийн гинжин хэлхээ ба Si-O-Al-O гэсэн холбооны цагирган бүтэц бий болдог байна. Энерги зарцуулалт багатай, байгальд ээлтэй технологи бүхий шинэ нэр төрлийн барьцалдах материал гарган авах тал дээр эрдэмтэн судлаачид ихээхэн анхаарал хандуулж портландцементтэй бүтээгдэхүүнтэй төстэй, органик биш барьцалдуулагч геополлимерийг гарган авч байна. Бетоны үндсэн бүрдүүлэгч болох портландцементийн үйлдвэрлэл нь их хэмжээний нүүрсхүчлийн хийг ялгаруулдаг. 1 тонн портландцемент үйлдвэрлэхэд 980 тонн CO₂ агаарт хаягддаг. Энэ нь дэлхий дээр ялгарч байгаа нийт нүүрсхүчлийн 5-7%-ийг бүрдүүлж байна. Үйлдвэрлэлийн хаягдал ашиглан бетоны жин буурах, механик, дулааны акустик шинж чанарыг сайжруулах зэрэг судалгааны асуудлууд дээр олон судлаач ажиллаж байна [3,5]. Байгалийн фибрийг

бетонд дисперс арматур болгон ашиглахад бетоны суналтын бат бэх, уян хатан чанар, хагарал, дулааны нөлөөллийн эсэргүүцлийг сайжруулах зэрэг эерэг нөлөөллийг нэмэгдүүлэх боломжтой юм [4]. Хонины ноос нь байгалийн фибр гэсэн ангилалд орох бөгөөд дулаан тусгаарлах шинж чанартай, дулаан дамжуулалтын коэффициент нь 0.00037 Вт/°С байдаг нь экобетонд ашиглах нэг үндэслэл болж өгдөг [3]. Хонины ноос нь янз бүрийн ширхэглэлтэй байдаг. Нарийн ширхэгтэй ноосыг хөнгөн үйлдвэрлэлийн салбарт буюу даавуу, нэхмэлийн үйлдвэрт их хэсээгээр ашигладаг бөгөөд энэ үйлдвэрээс ялгагдан хаягдсан бүдүүн ширхэгтэй хонины ноосыг бетоны үйлдвэрлэлд ашиглах боломж байна. Дэлхийн хэмжээнд ноос боловсруулах үйлдвэрүүд 1 тэрбум хониноос 116 сая кг ноос боловсруулсан гэсэн 2023 оны статистик мэдээ байна [6]. Монгол Улсаас жилд бэлтгэгдэж байгаа ноосон түүхий эдийн нөөц нь үндэсний үйлдвэрүүдийн жилийн нийт хэрэгцээний 65-70%-тай тэнцэх хэмжээтэй байдаг[7]. Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь дахин ашиглагдах боломжтой түүхий эд буюу ДЦС-ын үнсэн сангийн үнс, хонины ноосыг шүлтийн уусмалаар боловсруулан геополимер барьцалдах материал гарган авах боломжийг тогтооход оршино.

II. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН АРГА, АРГАЧЛАЛ

2.1. Туршилт судалгааны материал

Судалгааны материалын хувьд ДЦС-ын үнсэн сангийн хаягдал үнс, хонины ноос, натрийн шүлтийн уусмалыг тус тус ашигласан болно. Үнсэн санд олон жил хадгалагдсан үнсийг No 008 шигшүүр дээрх үлдэгдэл 15%-иас багагүй болтол нь шигшсэн. Үнсэн сангийн үнсний химийн найрлагаас (1-р хүснэгт) харахад SiO₂ ба Al₂O₃, Fe₂O₃-ийн нийт хэмжээ 70% -иас их байгаа нь ASTM C618-аар F ангилалд хамрагдаж байгаа юм. Энэ туршилтад ашигласан үнс нь Si, Al-аар баялаг байгаа нь шүлтийн уусмалаар идэвхжиж, геополимержих процесс явагдах урьдчилсан нөхцөл болж байна.

ҮНСЭН САНГИЙН ҮНСНИЙ ХИМИЙН ФИЗИК ШИНЖ ЧАНАР

1-Р ХҮСНЭГТ

Физик үзүүлэлт	Үр дүн
Нягт, гр/см ³	3,8
Асгаасны нягт, гр/см ³	1.07
Завсар хоорондын зай, %	52.86
Хувийн гадаргуу, см ² /гр	2140
Өнгө	Хар саарал
Хөөлт, %	2
Химийн найрлага	Үр дүн
Цахиурын исэл, SiO ₂	51.23
Титаны исэл, TiO ₂	0.94
Хөнгөнцагааны исэл, Al ₂ O ₃	17.76
Төмрийн исэл, Fe ₂ O ₃ +FeO	9.73
Кальцийн исэл, CaO	6.48
Магний исэл, MgO	1.85
Калийн исэл, K ₂ O	1.58

Натрийн исэл, Na ₂ O	0,59
Марганцийн исэл, Mn ₂ O ₃	0.06
Шатаалтын үеийн алдагдал, ШГА, 850°C	7.15
Хатаах үеийн алдагдал	1.44
Шохой шингээлт ,мг/	50,1

Эх сурвалж: "Үнсэн орцтой ногоон бүтээгдэхүүн" УБ 2015

Бидний туршилтын онцлох материал болох хонины ноосны хувьд ширхэг нь бүдүүн, хөндий голтой зэрэг нь Төв Азийн өндөрлөг газруудын хахир хүйтэн өвлийн улиралд дасан зохицсон биологийн үнэт түүхий эд болохыг нь илэрхийлэх онцлог чанарууд юм. Монгол хонины ноосны давуу шинж чанар нь түүний бүтэцтэй холбоотой. Тодруулбал, дэлхийд зөвхөн Монгол хонины ноос л харьцангуй бүдүүн ширхэгтэй байдаг бөгөөд ширхэг бүр нь голоороо хөндий гуурстай байдаг. Үсний гуурс нь агаар дүүрсэн байдаг учир дулаан сайн тусгаарладаг биологийн нэг давуу тал нь юм[7]. Туршилтад MNS 780:2007 техникийн шаардлага хангасан хонины ноосыг ашигласан. Ноосны геополимер зуурмагт тархах тархалтыг тооцож 5 мм-ийн урттай зүсэж бэлтгэсэн.

2.2. Судалгааны аргачлал: Байгалийн гаралтай фибр материалын урьдчилан сонгох

Геополимер зуурмагт байгалийн фибр ашиглах боломжийг тодорхойлохын тулд монгол малын үс ноос хялгасыг натрийн гидроксидтэй харилцан үйлчлэлцэх эрчмийг урьдчилан тодорхойлох зорилгоор байгалийн фибрийг урьдчилан бэлтгэсэн 8, 10, 12 М натрийн шүлтийн уусмалд 30 минутын турш нэмж, 24 цаг байлгасны дараа шүлтийн уусмалын гадаад байдлын физик өөрчлөлт, рН-ийг хэмжив.

Геополимер зуурмаг бэлтгэх

Дарханы дулааны цахилгаан станцын үнсэн сангийн хаягдал үнс, амьтны гаралтай фибр (хонины ноос, ямааны хялгас, адууны хялгас) болон натрийн шүлтийн уусмалыг ашиглан геополимер материалын зуурмагийг (2-р хүснэгт) дараах байдлаар бэлтгэсэн. Үнсний жингийн 0%, 1%, 3%-иар байгалийн фибр орлуулж, геополимер зуурмагийн хөдөлгөөнт чанарыг сайн байлгахын тулд шингэн болон хатуу хэсгийн харьцааг 0.6 гэж тооцсон. Шинэхэн бэлтгэсэн зуурмагийг 20x20x20 мм хэмжээтэй шоо хэвэнд хийж, дээжийг доргиурт ширээн дээр 2 минутын турш доргиулсны дараа дээжийг полиэтилен уутанд сайтар боож, 70°C-ийн температуртай хатаах шүүгээнд 24 цагийн турш хадгалав. Хатаах шүүгээнээс гаргаж, хэвнээс нь салгаад тасалгааны температурт 27 хоног байлгаад шинж чанарыг нь туршсан.

Геополимерийн тархалт, нягтыг хэмжих. Дээжийг 28 хоногийн турш бэхжүүлсний дараа чийгийн агууламжийг тодорхойлохын тулд ус шингээлтийг тодорхойлох туршилт хийв. Ингэхдээ хуурай сорьцын жинг хэмжин авч, 24 цагийн турш сорьцыг усанд байлгаж, уснаас гаргасны дараа жинг

хэмжих, 105⁰С-ийн температуртай хатаагуурт 2 цаг хатаасны дараа жинг хэмжих ажлуудыг хийсэн. Бүх дээжийг тасалгааны температурт 7, 28 хоногийн турш бэхжүүлсний дараа сорьцын жинг хэмжиж, сорьцын эзлэхүүнд харьцуулж нягтыг тодорхойлов. Зуурмагийн тархалтыг MNS 0976-2008 стандартад заасны дагуу туршив.

ГЕОПОЛИМЕР ЗУУРМАГИЙН НАЙРЛАГА
2-Р ХҮСНЭГТ

Холимог ID	Доод үнс, г	NaOH, г	фибр, г	фибр, %
Хяналт 8-0	300	180	0	0
f 8-1	297	180	3	1
f 8-3	291	180	9	3
Хяналт 10-0	300	180	0	0
f 10-1	297	180	3	1
f 10-3	291	180	9	3
Хяналт 12-0	300	180	0	0
f 12-1	297	180	3	1
f 12-3	291	180	9	3

Шахалтын бат бэхийн турших. Геополимер материалын шахалтын бат бэхийг 7 ба 28 хоног дээр C089-04А төрлийн прессээр тодорхойлов.

III. ҮР ДҮН БА ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

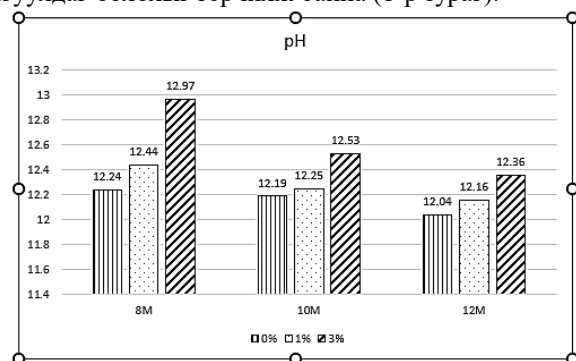
Судалгааны аргачлал тус бүрээр дүгнэж үзвэл:

3.1. Байгалийн фибр материалыг урьдчилан сонгохдоо амьтны гаралтай фибрийн натрийн гидроксидтэй урвалд орохыг тодорхойлох туршилтыг явуулсан. Эхлээд 8,10,12M натрийн гидроксидын уусмал бэлтгэж, түүний pH хэмжив. Дараа нь хонины ноос, ямааны хялгас, адууны хялгас гэсэн 3 төрлийн фибрийг уусмалын 1%-д тооцож жинлэв. 3 төрлийн байгалийн фибрийг шүлтлэг уусмал бүрт хийж, соронзон холигчоор 30 минутын турш хутгахад ямааны хялгас нь хонины ноос, адууны хялгастай харьцуулахад илүү амархан уусаж байгаа нь тогтоогдсон. Энэ нь фибрүүдийн дотоод бүтэцтэй холбоотой юм. Монгол ямааны хялгас нь хонины ноостой харьцуулахад ширхэглэл нарийн, ширхэгтийн хөндлөн огтлолын дийлэнх хувийг хөндий орон зай эзэлж байгааг судлаачид тогтоосон байдаг. Харин монгол хонины ноосны хувьд бүдүүн ширхэгтэй, хөндий гол нь арай бага болохыг тогтоожээ[7].

Ноосны ихэнх хувь нь уураг, цөөн хувь нь липид байдаг учраас шүлтийн уусмал ба фибрийн холимог бүхий уусмалаас сул хүхэр, азоттой төст өвөрмөц үнэр үнэртэж байв. 24 цагийн дараа гэхэд фибрүүд бүрэн уусаж, нэгэн төрлийн уусмал болсон байсан. Туршилтын үр дүнд ямааны хялгас бусад хоёр фибртэй харьцуулахад амархан уусаж нэгэн төрлийн болсон тул ямааны хялгасыг дараагийн туршилтаас хассан. Мөн адууны хялгасыг дараагийн туршилтад ашиглахаар сонгосон боловч адууны үс хаягдал багатай, олдоц багатай, нөөц багатай гэж үзэж, зөвхөн хонины ноосыг сонгосон болно. Шүлтийн уусмалын концентраци нэмэгдэхэд уусах процесс удааширч байгаа зүй тогтол ажиглагдаж байв.

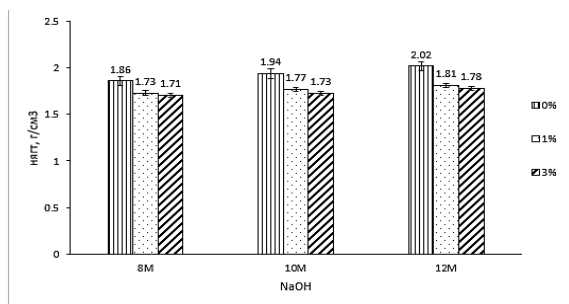
Шүлтийн уусмал дахь ноосны эзлэх хувь нэмэгдэхийн хэрээр уусмалын pH бага зэрэг ихсэж

байна. Хонины ноос нь натрийн шүлтийн уусмалтай харилцан үйлчлэхэд гидроксил ионы хэмжээ ихэсэж байгаа тул хонины ноос шүлтлэг хэсгүүдийг агуулдаг болохыг гэрчилж байна (1-р зураг).



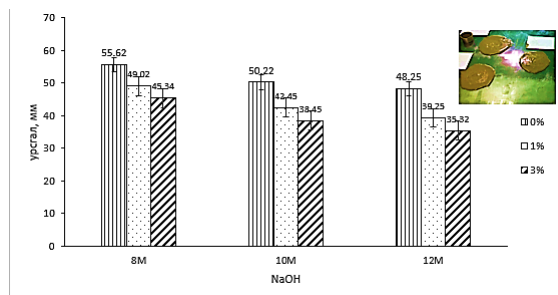
1-р зураг. Геополимер зуурмагийн орчны pH-д хонины ноосны орцын үзүүлэх нөлөө

3.2. Нягт, тархалт, ус шингээлтийг судалсан дүн. Ноосны хувь хэмжээ геополимер зуурмагийн нягтралд хэрхэн нөлөөлж байгааг 2-р зурагт харуулав. Натрийн 8M уусмалд хонины ноосыг 0%, 1%, 3% нэмэхэд нягтын утга нь 1860, 1730, 1700г/см³ байв. Эндээс хонины ноосны агууламж нэмэгдэхийн хэрээр нягт буурч байгааг харж болно. Энэ зүй тогтол нь 10M ба 12M натрийн гидроксидын уусмалаар бэлтгэсэн дээжинд ч мөн адилхан байв. 12M натрийн гидроксид бүхий геополимерт хонины ноосны агууламж 1%, 3% байхад сорьцын нягт 10.39%, 11.88%-иар буурсан нь бусад сорьцтой харьцуулахад өндөр байна. Энэ нь натрийн шүлтийн агууламж нэмэгдэх үед конденсацас болж сорьцын жин бага болж байгаатай холбоотой юм. Өөрөөр хэлбэл, ноостой харилцан үйлчлэлцээгүй үлдэгдэл чөлөөт шүлтийн уусмал ууршиж байгааг илтгэнэ.



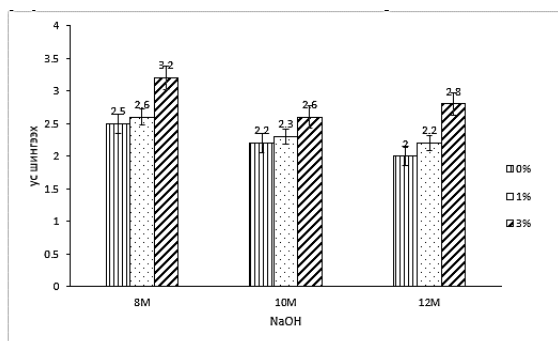
2-р зураг. Геополимер зуурмагийн нягтралд хонины ноос, уусмалын концентрацийн нөлөө

3-р зурагт геополимер зуурмагийн тархалтыг тодорхойлсон туршилтын үр дүнг харуулав. Натрийн гидроксидын уусмалын концентраци болон хонины ноосны агууламж нэмэгдэх тусам геополимер зуурмагийн тархалт буурч байна. Учир нь шүлтийн уусмалын концентраци ихсэхэд зуурамтгай чанар нэмэгдэх төдийгүй ноосны агууламж нэмэгдэж байгаатай шууд холбоотой байна.



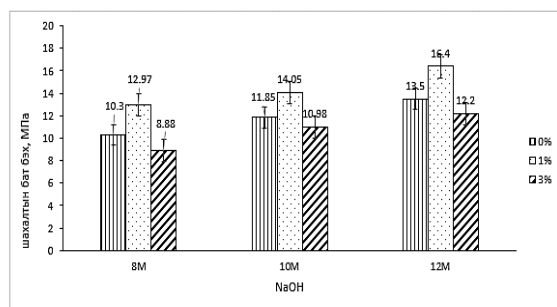
3-р зураг. Геополимер зуурмагийн тархалтад хонины ноосны агууламжийн нөлөө

Шингэний ууршилт, конденсацийн нөлөөгөөр урвалын явцад зуурмагийн бүтцэд нүх сүв үүсэх нь тодорхой юм. 4-р зурагт шүлтийн концентраци нэмэгдэх тусам ус шингээх чадвар буурч, харин ижил концентрацитай уусмалын эгнээн дотроо ноосны орц ихсэх тутам ус шингээх чадвар нэмэгддэг болохыг харуулж байна. Тухайлбал: 8M шүлтийн уусмал бүхий геополимерт хонины ноос байхгүй үед ус шингээлт 2.5% байсан бол хонины ноос 1%, 3% байх үед 2.6%, 3.2% болж өссөн байна.



4-р зураг. Хонины ноосны агууламж ба геополимер зуурмагийн ус шингээлтийн хамаарал

3.3. Шахалтын бат бэхийг турисан дүн. Геополимер зуурмагийн шахалтын бат бэхийг тодорхойлсон дүнг 5-р зурагт үзүүлэв. Туршилтын дүнгээс харахад геополимер материалын 7 хоногийн дараах бат бэхийн утга нийт авах бат бэхийнхээ 80%-ийг авч байна. Туршилтын үр дүнгээс харахад шүлтийн концентраци ихсэхэд шахалтын бат бэхийн утга нэмэгдэж байгаа нь ажиглагдаж байна. Харин хонины ноосны агууламж нэмэгдэхэд шахалтын бат бэх буурч байна. Тухайлбал, натрийн шүлтийн агууламж 12 M, ноосны агууламж 1% ба 3% байх үед шахалтын бат бэхийн утга нь 16.4 МПа ба 12.2 МПа буюу бусад сорьцтой харьцуулахад хамгийн өндөр утгатай байна. Ноосны агууламж 3% хүрэхэд шахалтын бат бэхийн утга буурч байгааг харж болно. Хонины ноос 1%, уусмалын концентраци 8M, 10M, 12M NaOH байх үед шахалтын бат бэхийн утга 25.72%, 18.56%, 21.48%-иар нэмэгдсэн бол хонины ноосыг 3%-иар нэмснээр 13.78%, 7.34%, 9.62%-иар тус тус буурсан байна. Хонины ноос 1% үед зуурмагийн бат бэх нь хяналтын сорьцынхоос 1.18-1.25 дахин нэмэгдсэн байна.



5-р зураг. Шахалтын бат бэхийг турисан дүн

IV. ДҮГНЭЛТ

Байгаль орчинд ээлтэй, дахин ашиглагдах түүхий эдээр шинэ төрлийн геополимер материал гарган авах боломжийг тогтоох зорилго тавьсан бидний судалгааны дүнд дараах дүгнэлтийг гаргаж байна.

1. Геополимер зуурмагт хонины ноосны агууламж 1% байх нь бат бэхийн утга өндөр гарч байгаа буюу хяналтын сорьцтой харьцуулахад 25,92%-иар нэмэгдэж байгаа тул тохиромжтой найрлага гэж үзэж байна. Геополимер зуурмагийн бат бэхийн өсөлт нь Si-O-Al-O гэсэн гинжин урвал явагдаж полимержих процесс явагдсантай холбоотой. Хонины ноосны онцлог нь наалдамхай гидрофиль шинж чанартай тул жижиг хэсгүүдийн хоорондын холбоог сайжруулдаг байна. Тиймээс NaOH-ийн концентрацийг нэмэгдүүлэхэд шахалтын бат бэхийг сайжруулж байгаа нь “үнс-хонины ноос-NaOH” гэсэн систем дэх химийн холбооны хүч ихсэж байгаатай шууд холбоотой юм. Геополимер материалд хонины ноосны агууламж ихсэхэд холих явцад бөөгнөрөл бий болж, жижиг хэсгүүдийн хооронд зай завсар, нүх сүвийг үүсгэдэг бөгөөд энэ нь композит материалын механик шинж чанарт сөргөөр нөлөөлж байна.
2. Хонины ноос нь геополимер зуурмаг болон полимерийн гинж хоорондын харилцан үйлчлэлийг сайн дэмжиж байна. Учир нь хонины ноосны чөлөөт-ОН бүлэг нь геополимер дэх устөрөгчийн холбоогоор дамжуулан харилцан үйлчлэх боломжийг олгосон.
3. Байгалийн фибр буюу хонины ноосыг геополимер материалд фибрээр ашиглах боломжтой гэдгийг урьдчилсан судалгааны дүн харуулж байна. Иймд хаягдал үнс, хонины ноосыг химийн боловсруулалтад оруулан байгаль орчинд ээлтэй ногоон технологийг дэмжсэн шинэ нэр төрлийн геополимер барьцалдах материал гарган авах бүрэн боломжтой юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Grădinaru, C.M., Barbuta, M., Ciocan, V., Şerbănoiu, A.A., Grădinaru A.C., 2017 - Health and environmental effects of heavy metals resulted from fly ash and cement obtaining and trials to reduce their pollutant concentration by a process of combining-exclusion, 17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2017, 29 June-5 July 2017, Albena, Bulgaria, published in Conference Proceedings, 17 (52), p. 441-447
- [2] Barbuta, M., Diaconu, D., Şerbănoiu, A.A., Burlacu, A., Timu, A., Grădinaru, C.M., 2017 - Effects of tire wastes on the mechanical properties of concrete, 10th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2016, published in Procedia Engineering, 181, p. 346-350.
- [3] Grădinaru, C.M., Barbuta, M., Ciocan, V., Şerbănoiu, A.A., 2017 - Characterization of a lightweight concrete with corn cob aggregates, 17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2017, 29 June-5 July 2017, Albena, Bulgaria, published in Conference Proceedings, 17 (62), p. 49-56.
- [4] Grădinaru, C.M., Barbuta, M., Şerbănoiu, A.A., Babor, D., 2016 - Investigations on the mechanical properties of concrete with sheep wool fibers and fly ash, Internat. Sci. Conf. CIBv 2016, Romania, Braşov, 28th - 29th October 2016, published in Bulletin of the Transilvania University of Braşov, Series I: Engineering Sciences, 9, 58, p. 73-80.
- [5] Bucişcanu, I.I., 2014 - Sustainable Alternatives for Wool Valorization, Internat. Sci. Conf. "Innovative solutions for sustainable development of textiles and leather industry", 23rd-24th of May 2014, Oradea, Romania, published in Annals of the University of Oradea, Fascicle of Textiles, Leatherwork XV (2), p. 27-33.
- [6] <https://www.commonobjective.co/article/global-wool-production-and-sustainable-standards>
- [7] Үндэсний статистикийн хороо, 2022, www.1212.mn
- [8] Г.Ганбат, Ц.Хишигжаргал, бусад (2013) Монгол хонины ноосны бүтэц, шинж чанарыг электрон микроскопийн аргаар судлах ХАА-н Шинжлэх ухаан сэтгүүл No 10 (01):82-88

ОРГАНИК ХАЯГДЛААС БИО ХИЙ ГАРГАН АВАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА

Далантайн ТЭРГЭЛ^{1,3}, Балдоржийн ОЧИРХУЯГ², Жигмэдийн ДАВААЦЭРЭН¹,
Бямбажавын ЛХАГВАДУЛАМ¹, Сангийн ЧУЛУУНХУЯГ¹

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

²Монгол улс, Улаанбаатар, МУИС, Шинжлэх ухааны сургууль, Биологийн тэнхим

³Монгол улс, Улаанбаатар, ШМТК, Химийн инженерийн тэнхим

tergel.d@nmct.edu.mn¹

Хураангуй: Анаэробик биологийн задралаар органик хаягдлыг боловсруулах нь хог хаягдлын хэмжээг бууруулахаас гадна, сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэр болж өгдөг. Үүнээс гадна, хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг бууруулах давхар үр ашигтай технологи юм. Энэ судалгааны ажлаар хүнсний хаягдал, үхрийн ялгадас, гахайн ялгадас гэсэн 3 төрлийн органик хаягдлаас био хий үүсгэх туршилтыг хийсэн бөгөөд хамгийн их био хий үүсгэх боломжтой хаягдал нь хүнсний хаягдал (784.9 Н мл CH₄/гр VS) байсан. Био хий үүсгэх процесс нь задалж буй хаягдалд агуулагдах органик нэгдлийн шинж чанараас ихээхэн хамаарна. Мөн, фермийн аж ахуй эрхэлдэг нэг өрхөөс гарах органик хаягдлыг анаэробик боловсруулалтаар боловсруулахад 15-16 өрхийн эрчим хүчний жилийн хэрэгцээг хангах боломжтой.

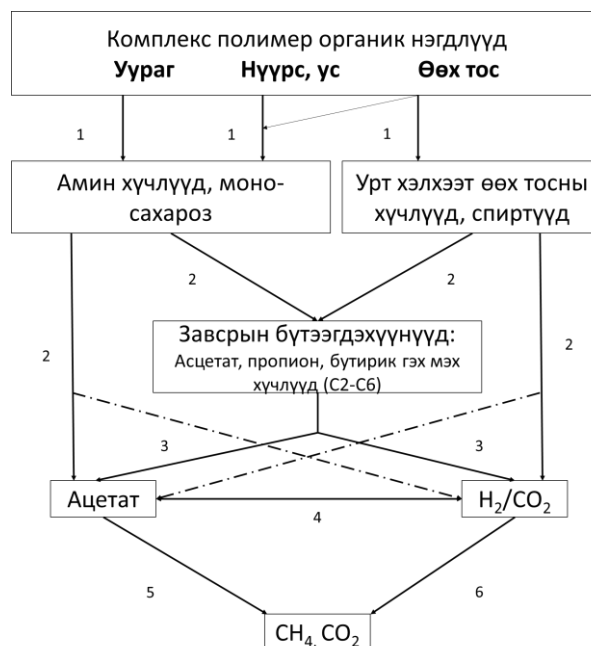
Түлхүүр үг: Анаэробик биологийн задрал, биомасс, метан, био энерги, сэргээгдэх эрчим хүч

I. УДИРТГАЛ

Монгол орны ихэнх алслагдмал хөдөө орон нутаг уламжлалт нүүдлийн мал аж ахуй, газар тариалан, аялал жуулчлал гэх мэт эдийн засгийн эх үүсвэрүүдтэй бөгөөд үүнийг дагаад органик хатуу хог хаягдал буюу биомассын үүсэлт их байдаг. Түүнчлэн, Улаанбаатар хотын хувьд нийт үүсэж буй хог хаягдлын ойролцоогоор 40% нь хүнсний хаягдал (ХХ) эзэлдэг гэсэн 2019 оны судалгаа байдаг бөгөөд эдгээр хаягдлууд шууд эрүүл ахуйн шаардлага хангаагүй ландфиллд булж, устгадаг [1], [2]. Гэтэл, органик хаягдлыг (ОХ) хяналтгүй дарж булах аргаар устгахад ОХ нь задарч агаар мандалд таагүй үнэр (H₂S), метан (CH₄), нүүрсстөрөгчийн давхар исэл (CO₂) гэх мэт хүлэмжийн хийнүүд ялгарч, цаашлаад энэ нь дэлхийн дулааралд ихээхэн хувь нэмэр оруулдаг. Жишээлбэл, 1 кг CH₄ хий задарч 29.8 кг CO₂ хий ялгаруулдаг. Мөн, CH₄ хийг цуглуулах системгүй ландфиллд устгасан ХХ-аас ялгарах CO₂-н хэмжээг (2969 кгCO₂е/тн ХХ) 70%-ийн CH₄ хийг цуглуулах системтэй ландфиллд устгасан ХХ-ын ялгаруулах CO₂-н хэмжээ (795 кгCO₂е/тн ХХ) 3.7 дахин их байсан бөгөөд ХХ-ыг бордоожуулах технологийн CO₂ ялгаруулалтын хэмжээг (-31 кгCO₂е/тн ХХ) био хий гаргах анаэробик биотехнологийн CO₂ ялгаруулалттай (-314 кгCO₂е/тн FW) харьцуулах 10 дахин их байсныг дурдсан байна [3]. Үүнээс харахад, ОХ-г анаэробик биотехнологийн аргаар боловсруулах нь хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл харьцангуй бага байх бөгөөд биомассаас био-энерги гарган авахад түгээмэл хэрэглэгддэг технологи юм.

Анаэробик биологийн боловсруулалт (АББ) нь биохимийн процесс бөгөөд комплекс органик нэгдлүүдийг (уураг, нүүрс ус, өөх, тос) агааргүй орчин амьдрах чадвартай маш олон янзын бактери

болон археи (CH₄ үүсгэгч бичил биетэн) гэсэн 2 бичил биетний популяци био хий болгон задалдаг. Бактерийн бүлэг нь комплекс органик нэгдлүүдийг задалж, уусамтгай органик хүчлүүд болгон хувиргадаг, тэдгээр органик хүчлүүдийг археи нь CH₄ (50-80%) болон CO₂ (20-50%) болгон задалдаг.



1-р зураг. Анаэробик задралын бүдүүвч

Дээрх бүдүүвчинд үзүүлснээр анаэробик задралд 6 өөр био-химийн урвал явагддаг.

1. Гидролиз задралын үе – нүүрсстөрөгчийн урт хэлхээтэй поли-органик нэгдлүүд задарч богино хэлхээтэй моно-органик нэгдлүүд үүснэ. Жишээлбэл, уураг нь амин хүчил болон задарна.

2. Хүчил үүсэх үе – богино хэлхээтэй органик нэгдлүүд задарч (C2-C6) зэрэг органик хүчил үүсгэнэ. Үүнд: цууны хүчил, пропион, бутирик хүчил гэх мэт орно.
3. Ацетат үүсэх үе – энэ шатанд дээрх органик хүчлүүд ацетат болон устөрөгч/нүүрстөрөгчийн давхар исэл болон задарна. Энэ 3 бүтээгдэхүүнүүд нь метан үүсэх гол эх үүсвэр болж өгдөг.
4. Ацетатаас H_2/CO_2 болон задрах үе – энэ нь *synthetic* бактериар явагддаг.
5. Ацетатаас CH_4 үүсэх үе – энэ задрал метан үүсгэгч бичил биетэн түлхүү идэвхтэй байдаг бөгөөд агааргүй задрал нь эдгээр бичил биетэн (гол төлөөлөгчид: *Methanosarcina*, *Methanosaeta*) давамгайлсан тохиолдолд илүү тогтвортой байдаг. Агааргүй задралд үүсэх нийт метаны ойролцоогоор 70%-ийг энэ задралаас бий болдог.
6. H_2/CO_2 -аас CH_4 үүсэх үе – мөн задралд метаноген идэвхтэй байх бөгөөд энэ задралыг явуулах бичил биетүүдийг ерөнхийд нь *Hydrothropic methanogen* (гол төлөөлөгч: *Methanoculleus*) гэж нэрлэдэг. Агааргүй задралд үүсэх нийт метаны ойролцоогоор 30%-ийг энэ задралаас бий болдог.

Үүнээс гадна, метилээс CH_4 үүсэх задрал байдаг бөгөөд эдгээр задрал нь маш бага (<1%) явагддаг.

Анаэробик бичил биетнүүд нь малын гэдэс (үхэр, тахиа, туулай, хонь г.м), мөн бохир усны лагаас гаралтай. Био хийн үйлдвэрт эдгээр бичил биетний популяцийг малын ялгадас болон бохир усны лагийг хялбархан задардаг хүнсний хаягдал, бохир ус зэрэг органик хаягдлуудтай холин дулаан температурт (20-55°C, оновчтой $t^{\circ}=35^{\circ}C$ мезофиль), бичил биетний тааламжит орчны нөхцөлд өсгөвөрлөдөг. рН, аммони, дэгдэмхий органик хүчил, шүлтлэг орчин, C/N харьцаа (нүүрстөрөгч/азот), температур зэрэг химийн параметруудээр илэрхийлэгддэг бичил биетний орчны нөхцөлийн өөрчлөлтөд анаэробик бичил биетнүүд нэн ялангуй CH_4 үүсгэгч метаногенүүд хэт мэдрэмтгий учир үүнээс үүдэн био хий үүсэлтийн процессын тогтвортой байдал шалтгаалдаг [4]. Органик хаягдлын төрөл, найрлагаас хамаарч био- CH_4 хийн үүсэлт өөр өөр байна. Үхрийн ялгадас, гахайн ялгадас, бохир усны лагтай харьцуулахад ХХ харьцангуй органик нэгдлийн хувьд баялаг, тэжээлийн хувьд зохистой харьцаатай байхаас гадна хүнсний хэрэгцээнд зориулан бэлтгэхдээ дулааны боловсруулалт орж, удаан задардаг органик нэгдлүүд нь дэгдэмхий органик хүчил болон задарсан байдаг. Метаногенүүд тэдгээр органик хүчлүүдийг эсийн өсөлт хөгжилдөө (өсөлтийн хугацаа 14-16 өдөр) ашиглах явцдаа CH_4/CO_2 ялгаруулдаг. Иймээс, ХХ-ыг био хийн үйлдвэрлэлд бохир усны лаг эсвэл малын ялгадастай холин, ашиглалтын эхэн үеийн

технологийн жигдрүүлэлтэнд гол түүхий эд болгох нь хугацаа алдалгүй метан үүсгэгч бичил биетнийг хурдан өсгөвөрлөх боломжтойгоос гадна анаэробик процесс тогтвортой байхад био хийн их хэмжээний үүсэлттэй байна [5]. Ингэхийн тулд анаэробик процессын технологийн тохируулга оновчлох шаардлагатай. Түүнээс гадна, гол түүхий эдүүд болох ОХ-ын эх үүсвэрийг тодорхойлж, шинж чанарыг судлах шаардлагатай, ингэснээр био хий үүсэлтийг тооцоолж, цаашлан био хийн үйлдвэрийн төлөвлөлт, ашиглалтыг хийхэд хамгийн чухал тооцооллын үндэс болдог.

Энэ судалгааны ажлаар

1. органик хаягдлуудын шинж чанар судлах,
2. тэдгээрээс үүсэх био хийн үүсэх хэмжээг тодорхойлж,
3. био хий үүсэлтэд үндэслэн эрчим хүч үйлдвэрлэх боломжийн тооцоог хийж, судална.

II. СУДАЛГААНЫ АРГА

A. Субстрат буюу органик хаягдал

Энэхүү судалгаанд ашигласан органик хаягдлуудыг Өвөрхангай аймгийн Хархорин сумын төвийн үхрийн ферм, гахайн ферм, ресторанаас цуглуулсан. Хархорин сумаас 2023 оны 12 сард нэг өрх дунджаар 20 үхэртэй 24 өрхөөс шинэ нойтон үхрийн ялгадсыг цуглуулж, холимог үхрийн ялгадсыг туршилтад ашигласан. Хархорин сумын гахайн фермээс (47°12'31.53"N 102°49'54.51"E) шинэхэн гахайн ялгадсыг цуглуулсан. Хүнсний хаягдлыг Их хорум ресторанаас (47°11'46.64"N 102°49'26.57"E) цуглуулсан. Субстратуудыг туршилтад хэрэглэхээс өмнө мөхлөгийн хэмжээг 5 мм-с бага болтол жижиглэж, -20°C температурт хэрэглэх хүртэл хадгалсан.

B. Инокула буюу анаэробик лаг

Инокулааг Хархорин суманд хэрэгжүүлсэн “Монголын хөдөө орон нутгийн органик хаягдлыг үнэ цэнэд оруулж био хий үйлдвэрлэх туршилтын цех”-н судалгаанд 41°C дундаж температурт 234 өдрийн турш агааргүй биологийн задрал явуулсан үхрийн ялгадсыг ашигласан. Инокулаг туршилтад ашиглахаас өмнө 2 мм диаметрийн хэмжээтэй шүүлтүүрээр шүүж, N_2 хийгээр хүчилтөрөгчийг зайлуулж, анаэробик микроорганизмын популяцийг тогтворжуулахын тулд 14 хоногийн турш органик материал нэмэлгүйгээр 41°C-т лабораторийн нөхцөлд хадгалсан.

ОРГАНИК ХАЯГДЛУУД БОЛОН ИНОКУЛАГИЙН ШИНЖ ЧАНАР

1-р ХУСНЭГТ

Үзүүлэлтүүд	Нэгж	Үхрийн ялгадас (ҮЯ)	SD ^a (±)	Гахайн ялгадас (ГЯ)	SD (±)	Хүнсний хаягдал (ХХ)	SD (±)	Инокула	SD (±)
TS	%	16.23	0.04	38.89	0.08	24.09	0.39	5.52	0.16
VS	%	12.69	0.02	21.16	0.15	23.02	0.33	3.89	0.07
Чийглэгийн агууламж	%	83.77	0.04	61.11	0.08	75.91	0.39	94.48	0.16
VS/TS	%	78.17	0.07	54.41	0.49	95.70	0.03	70.59	0.75
pH	-	10.00	0.00	8.00	0.00	6.00	0.00	9.50	0.00
Шүлтлэг орчин	гр/Л	NA ^b	-	NA	-	NA	-	NA	-
Нийт аммоний	мг/Л	332.95	11.55	152.41	12.83	NA	-	369.23	6.41
Чөлөөт аммиак	мг/Л	NA	-	NA	-	NA	-	316.90	6.41
TCOD	гр/Л	231.01	4.48	246.84	8.95	306.96	4.48	76.87	4.35
SCOD	гр/Л	10.49	0.00	8.39	0.85	47.81	0.21	1.53	0.24
Уураг (VS суурилсан)	гр/Л	2.14	1.00	60.00	0.63	12.09	1.06	0.86	0.28
Өөх, тос (VS суурилсан)	гр/Л	15.67	1.02	31.19	1.22	39.86	0.25	6.47	0.20
Нүүрсус (VS суурилсан)	гр/Л	109.04	0.45	120.45	2.57	178.26	3.46	31.61	0.11
ОБМУ	Н л CH ₄ /кг ДХБ	490.38	-	526.23	-	522.96	-	-	-

^aSD – Стандарт хазайлт
^bNA – Хэмжилт хийгээгүй

C. Лабораторийн туршилт

Анаэробик задралын лабораторийн туршилтыг 300 мл-н шилэн саванд (ажлын эзлэхүүн=50%) хийсэн. I:S (субстрат:инокула) харьцаа 3 дээр тохируулсан [6]. Нэг дээж 3 удаагийн давталттай хийгдсэн бөгөөд хяналтын стандарт дээжид глюкозыг (C₆H₁₂O₆) ашигласан. Туршилтын шилэн саванд задралд орох материалаа хийж, тагийг сайн таглаж, агааргүй нөхцөл бүрдүүлсний дараа хий хуримлагдах хоосон зайг O₂ -г зайлуулахын тулд N₂ хийг 3 минутын турш шахсан. Анаэробик задралын лабораторийн туршилтыг 40±5°C буюу мезофиль температурт өсгөвөрлөсөн.

D. Шинжилгээний арга ба тооцоолол

Нийт хатуу бодис (TS), дэгдэмхий хатуу бодис (VS), TCOD, SCOD шинж чанарын шинжилгээнүүдийг ундны ус болон бохир усны шинжилгээний ALPHA стандарт аргуудаар тус тус тодорхойлсон [7]. Шүлтлэг орчин, нийт аммоний агууламжийг MNS ISO 9963-1:2005, MNS ISO 7150-1:2006 стандарт аргуудыг ашиглан тус тус тодорхойлсон. Нийт уургийн агууламжийг тооцоходоо Кьельдалийн азотын агууламжийг 6.25 коэффициентоор үржүүлэн тооцсон [7]. Нийт өөх, тосны агууламжийг [Bligh and Dyer, 1959] аргаар тодорхойлсон. Нүүрс-усыг концентрацийг фенол-хүхрийн хүчлийн аргыг ашиглан тодорхойлов [9].

Стандарт нөхцөл (STP) дахь бүх субстратуудын онолын био хийн үүсэлт болон биологийн задрах чадварыг тооцоолоходоо дараах 1-р болон 2-р тэгшитгэлүүдийг ашиглав [10], [11].

$$\text{ОБМУ} = (\text{Өөх, тос} \times 1014 + \text{Уураг} \times 496 + \text{Нүүрс ус} \times 415 + \text{Лигнин} \times 727) \times 0.001 \quad (1)$$

Үүнд:

ОБМУ – онолын боломжит био метан үүсэлт (CH₄ Н Л/кг VS), Тухайн дээжид агуулагдах өөх, тос, уураг, нүүрс ус, лигниний концентрацийг (гр/кг VS) ОБМУ-н хэмжээгээр үржүүлж тооцоолно.

$$\text{Био задрах чадвар (\%)} = \frac{\text{Туршилтын BMP}}{\text{Онолын BMP}} \times 100 \quad (2)$$

Үүнд:

Туршилтын BMP – туршилтаар үүссэн био хийн хэмжээ (CH₄ Н Л/кг VS)

Онолын BMP – онолоор тооцоолсон био хийн хэмжээ (CH₄ Н Л/кг VS)

Субстрат бүрийн био хийн үүсэлтийн хурдыг шугаман бус регрессийн тест ашиглан харьцуулсан. Энэ нь төрөл бүрийн субстратаас био хийн гарцыг үнэн зөв үнэлэхийн тулд ашиглагддаг. Нэгдүгээр эрэмбийн кинетик тэгшитгэлийг (3-р тэгшитгэл) ашиглан математик загварчлалын био хийн үүсэлтийг туршилтаар тогтоосон био хийн үүсэлттэй тохируулсан [12].

$$V_t = V_0 \times (1 - \exp(-k \times t)) \quad (3)$$

Үүнд:

V_t – хуримтлагдсан био хийн үүсэлт (CH₄ Н Л/кг VS)

V₀ – өдөрт үүссэн хамгийн их био хийн үүсэлт (CH₄ Н Л/кг VS)

k – нэгдүгээр эрэмбийн кинетик тэгшитгэлийн тогтмол (1/өдөр)

t – хугацаа (өдөр)

III. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН БА ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

A. Органик хаягдал болон инокулагийн шинж чанар

Гурван органик хаягдлыг харьцуулахад ГЯ нь хамгийн их TS-н (38.89%) агууламж ихтэй байсан боловч ГЯ, ХХ-тай харьцуулахад түүнд агуулагдах органик бодис хэмжээ буюу VS-н агууламж хамгийн бага хувьтай (54.21%) байсан. Харин, ХХ-д агуулагдах органик хаягдлын хэмжээ 95.70%-тай нь био хий үүсгэх хамгийн өндөр магадлалтай хаягдал байсан. ҮЯ-н хувьд, түүнд агуулагдах TS-н хэмжээ бага байсан хэдий ч органик задралд орох хэсэг ГЯ-тай харьцуулахад 23.76%-иар их байсан. Үүнээс үзэхэд, ГЯ-г бусад хаягдлуудтай харьцуулахад хамгийн их био хий үүсгэх боломжтой ч ХХ-д

агуулагдах органик нэгдэл хамгийн их тул био хийн үүсэлт их байх магадлалтай.

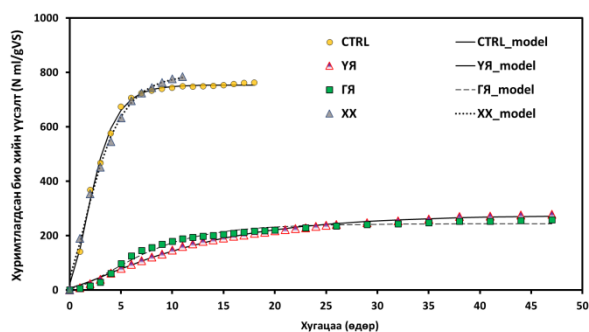
Био хийн найрлага тодорхойлох тусгай багаж байхгүй улмаас дээрх 3 хаягдлаас боломжит био хийн үүсэлтийг тодорхойлох туршилтыг явуулахаас өмнө лабораторийн нөхцөлд SMA туршилт буюу метан үүсгэгчийн идэвхжилийг шалгах туршилт явуулсан. Инокула дээр цууны хүчил болон глюкоз нэмж задалсан бөгөөд нийт үүссэн био хий 65%-г CH_4 хий эзэлнэ гэж тооцоолсон [13]. Үүний үр дүнд, 276.91 болон 290.62 Н мл CH_4 /гр VS метан хий цууны хүчил болон глюкозоос үүссэн бөгөөд онолын метан хийтэй (373 Н мл CH_4 /гр) харьцуулахад тус тус 74.23% болон 77.91%-тай үүссэн [11]. Түүнээс гадна, инокула нь 234 өдрийн агааргүй задрал явуулахад анхны TS агууламжаа 66.01%-иар бууруулсан. Иймээс, үүнд агуулагдах органик хэмжээ 70.59% байсан агааргүй задрал явуулахад хангалттай бөгөөд агааргүй задралын бичил биетнүүд хангалттай хэмжээнд өссөн гэж дүгнэсэн.

Органик хаягдал болон инокулагийн шинж чанарын үр дүнг 1-р хүснэгтээс үзнэ үү.

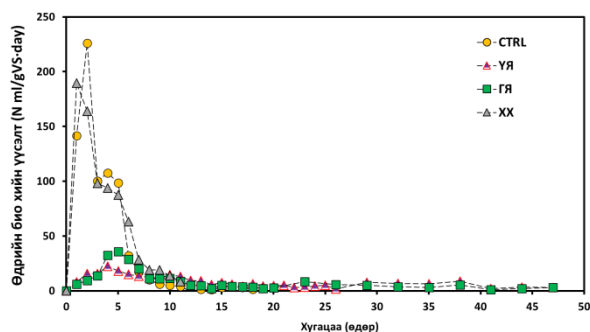
В. Органик хаягдлын боломжит био хийн үүсэлт

Нэгдүгээр эрэмбийн кинетик загвар >0.94 доошгүй детерминацийн коэффициентээр (R^2) бүх субстратуудад амжилттай таарсан. Боломжит био хийн үүсэлтийн туршилтын үр дүнд, XX хамгийн их био хийн үүсэлттэй (784.9 Н мл CH_4 /гр VS) байсан төдийгүй 11 өдрийн дотор задарч дууссан. Үүний шалтгаан нь хоол хийх явцад түүхий эд материал дулаан боловсруулалтад орж, амархан задардаг материалаар баялаг байна. Жишээлбэл, ууссан XXX-н хэмжээ хүнсний хаягдалд 47.81 гр/л байсан бөгөөд ҮЯ болон ГЯ-тай харьцуулахад тус тус 4.6 болон 5.6 дахин их байсан (1-р хүснэгт). Харин эсрэгээрээ, ҮЯ болон ГЯ материалуудын задрах хугацаа удаан бага био хийн үүсэлттэй байсан нь тэдгээрт агуулагдах органик бодисын хэмжээ бага байсантай холбоотой.

Гэсэн хэдий ч, үхрийн ялгадас, гахайн ялгадаснууд нь метан үүсгэгч бичил биетнээр баялаг тул хүнсний хаягдал гэх мэт ОХ-тай тохиромжтой хэмжээгээр холин анаэробик задралыг явуулахад процессыг сайжруулж, удаан хугацаанд тогтвортой үйл ажиллагаа явуулах боломжтой байна.



2-р зураг. Хуримтлагдсан био хийн үүсэлтийн муруй



3-р зураг. Өдөр тутмын био хийн үүсэлт

Био хийн үүсэлт

2-р ХҮСНЭГТ

Үзүүлэлт	Нэгж	Органик хаягдлууд		
		ҮЯ	ГЯ	XX
V_t (загвар)	CH_4 Н Л/кг VS	275.1	243.3	793.3
V_t (турш.)	CH_4 Н Л/кг VS	278.3	258.3	784.9
k	1/өдөр	0.097	0.189	0.426
R^2		0.968	0.945	0.957
t (турш.)	Өдөр	47	47	11

С. Эрчим хүч үйлдвэрлэх боломж

Үхэр, гахайн ялгадас болон хүнсний хаягдал ашиглалтын ач холбогдлыг үнэлэхийн тулд эдгээр органик хаягдлыг ашиглан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн боломжит хэмжээг тооцоолсон (3-р хүснэгт). Энэхүү тооцооллод боломжит био хийн туршилтын бүх органик хаягдлуудын био метан агууламжийг онолын хувьд 65% ашиглан тооцоолсон. Өрхөөс гарах хүнсний хаягдлын үүсэлтийг Булган аймгийн Хишиг өндөр сумын хог хаягдлын бүтцийн судалгаан дээр үндэслэн тооцоолсон [14]. Судалгаагаар үхэр, гахай өдөрт дунджаар 10 кг, 2.5 кг ялгадас тус тус ялгаруулдаг [15], [16]. Нэг айл өрх сард дунджаар 320 кВт.ц хэрэглээтэй байна гэж үзвэл доорх тооцоолсон эрчим хүчнийг ойролцоогоор 15-16 айл өрх жилийн туршид цахилгаан эрчим хүчээ хангах боломжтой.

ДҮГНЭЛТ

Энэ судалгааны ажлаар үхрийн ялгадас, гахайн ялгадас, хүнсний хаягдал зэрэг органик хаягдлуудаас хамгийн хурдан, хамгийн био хийн үүсэх боломжтой хаягдал нь хүнсний хаягдал (784.9 Н мл CH_4 /гр VS) байсан. Био хийн үүсэлт нь тухайн хаягдалд агуулагдах органик нэгдлээс ихээхэн хамаарч байсан.

Үхрийн ялгадас, гахайн ялгадас зэрэг хаягдлуудыг анаэробик боловсруулалтаар боловсруулахад хүнсний хаягдалтай холин задлах нь илүү үр ашигтай байна.

Фермийн аж ахуйтай нэг өрхөөс гарах органик хаягдлыг агааргүй задралаар боловсруулахад 60941.8 кВтц/жил эрчим хүч үүсэх бөгөөд үүнийг 15-16 өрхийн жилийн эрчим хүчний хэрэглээг хангах боломжтой гэж тооцоолов.

1 ӨРХӨӨС ГАРАХ ОРГАНИК ХАЯГДЛААС ҮҮСЭХ ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ҮЙЛДВЭРЛЭХ БОЛОМЖИЙН ТООЦОО

3-Р ХҮСНЭГТ

Үзүүлэлт	Нэгж	Органик хаягдал		
		Үхэр	Гахай	Өрх
Тоо (мал, амьтан, өрх, ААН)	амьтан, өрх, ААН	50.0	50.0	1.0
Өдөрт үүсэх ОХ	кг/өдөр/амьтан, өрх, ААН	10.0 [15]	2.5 [16]	0.1 [14]
Өдөрт үүсэх нийт ОХ	тн/өдөр	0.5	0.1	0.0
Нэгж ОХ-с үүсэх CH ₄ үүсэлт	м ³ /тн	21.45	34.86	130.18
Нийт ОХ-с үүсэх CH ₄ үүсэлт	м ³ /өдөр	10.7	4.4	0.0
Өдөрт ОХ-с үүсэх энергийн хэмжээ ^a	МЖ/өдөр	426.8	173.4	0.4
Өдөрт ОХ-с үүсэх цахилгаан эрчим хүч ^b	кВтц/өдөр	118.6	48.2	0.1
Жилд ОХ-с үүсэх цахилгаан эрчим хүч	кВтц/жил	43305.10	17597.79	38.90
Нийт ОХ-с үүсэх цахилгаан эрчим хүч	кВтц/жил	60941.8		

^a Үүсэх энерги (МЖ/тн) = CH₄ үүсэлт (м³/тн) x 39.8 МЖ/м³

^b Цахилгаан эрчим хүч (кВтц/тн) = Үүсэх энерги (МЖ/тн) * 0.278 (1 МЖ=0.278 кВтц)

ТАЛАРХАЛ

Энэхүү судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэхэд гүн туслалцаа үзүүлсэн Тинк Монголтia ХХК-ийн захирал Didier Boissière-д талархал илэрхийлье.

АШИГ ЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1]. M. Of and U. City, “Report 2019 Dmrc,” vol. 976, no. 11.
- [2]. B. Vyamba and M. Ishikawa, “Municipal solid waste management in Ulaanbaatar, Mongolia: Systems Analysis,” *Sustain.*, vol. 9, no. 6, 2017, doi: 10.3390/su9060896.
- [3]. J. A. Moul, S. R. Allan, C. N. Hewitt, and M. Berners-lee, “Greenhouse gas emissions of food waste disposal options for UK retailers,” *Food Policy*, no. November 2017, pp. 0–1, 2018, doi: 10.1016/j.foodpol.2018.04.003.
- [4]. I. Angelidaki, D. Karakashev, D. J. Batstone, C. M. Plugge, and A. J. M. Stams, *Biomethanation and its potential*, 1st ed., vol. 494. Elsevier Inc., 2011. doi: 10.1016/B978-0-12-385112-3.00016-0.
- [5]. S. G. Shin, S. Kim, and S. Hwang, “Startup of Demo-Scale Anaerobic Digestion Plant Treating Food Waste Leachate: Process Instability and Recovery,” *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, no. 11, 2022, doi: 10.3390/ijerph19116903.
- [6]. T. Dalantai, C. Rhee, D. Wook, S. Il, and J. Shin, “Complex network analysis of slaughterhouse waste anaerobic digestion: From failure to success of long-term operation,” *Bioresour. Technol.*, vol. 361, no. May, p. 127673, 2022, doi: 10.1016/j.biortech.2022.127673.
- [7]. ALPHA, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Standard*. 2017. doi: 10.1016/B978-0-12-382165-2.00237-3.
- [8]. W. J. Bligh, E.G. and Dyer, “Canadian Journal of Biochemistry

- and Physiology,” *Can. J. Biochem. Physiol.*, vol. 37, no. 8, 1959.
- [9]. M. Dubois, K. Gilles, J. K. Hamilton, P. A. Rebers, and F. Smith, “A colorimetric method for the determination of sugars,” *Nature*, vol. 168, no. 4265, p. 167, 1951, doi: 10.1038/168167a0.
- [10]. W. C. Boyle, *Energy Recovery From Sanitary Landfills - a Review*. UNITAR, 1977. doi: 10.1016/b978-0-08-021791-8.50019-6.
- [11]. F. Raposo *et al.*, “Biochemical methane potential (BMP) of solid organic substrates: Evaluation of anaerobic biodegradability using data from an international interlaboratory study,” *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, vol. 86, no. 8, pp. 1088–1098, 2011, doi: 10.1002/jctb.2622.
- [12]. C. H. Pham, J. M. Triolo, T. T. T. Cu, L. Pedersen, and S. G. Sommer, “Validation and recommendation of methods to measure biogas production potential of animal manure,” *Asian-Australasian J. Anim. Sci.*, vol. 26, no. 6, pp. 864–873, 2013, doi: 10.5713/ajas.2012.12623.
- [13]. I. Angelidaki *et al.*, “Defining the biomethane potential (BMP) of solid organic wastes and energy crops: A proposed protocol for batch assays,” *Water Sci. Technol.*, vol. 59, no. 5, pp. 927–934, 2009, doi: 10.2166/wst.2009.040.
- [14]. P. Guerber and N. Gursed, “Waste Composition Study in Khishig-Undur soum, Bulgan aimag,” *Area*, no. April, pp. 1–12, 2003.
- [15]. K. K. Gupta, K. R. Aneja, and D. Rana, “Current status of cow dung as a bioresource for sustainable development,” *Bioresour. Bioprocess.*, vol. 3, no. 1, 2016, doi: 10.1186/s40643-016-0105-9.
- [16]. U. Werner, U. Stöhr, and N. Hees, “Biogas plants in animal husbandry,” *A Publ. Dtsch. Zent. für Entwicklungstechnologien*, pp. 1–55, 1989.

ТЭСРЭХ БОДИСЫН ЦЭНЭГИЙН ТЭСРЭЛТЭЭР ҮҮССЭН ЦОХИЛТЫН ДОЛГИОНЫ ХАТУУ ОРЧИНД ТАРХАХ ХЭЛБЭРИЙН ТУХАЙ ТААМАГ

Очирын ТЭМҮҮЛ¹, Цэдэнбатын АРИУНЖАРГАЛ², Тэмүүлийн НОМУН³

¹ Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль, Бал чулуу ХХК

² Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль

³ Монгол улс, Улаанбаатар, Бал чулуу ХХК, график дизайнерчний Үндэсний Төв
octephd@gmail.com¹

Хураангуй: Бал чулууг тэсэлгээний аргаар алмазны фазад хувиргах процессын судалгааны явцад тэсрэлтийн ойрын бүсэд цилиндр цэнэгийн тэсрэлтийн үйлчлэлээр ган дискэнд үүссэн деформацийг гидродинамикийн детонацын онолын тооцоогоор супер даралтын нөлөө бий болгосон болохыг тодорхойлсон. Тэсрэлтийн хүчийг дамжуулагч, тээгч үүрэгтэй цохилтын долгион нь сфер хэлбэрээр тархаж эхлэх үед энэхүү супер өндөр даралт замхарсан байдаг нь тооцоог буруу хийсэн мэт сэтгэгдэл төрүүлж, сфер хэлбэрт шилжихээс өмнө цохилтын долгионы тархалтад ямар нэг нягтаршил байж болно гэж үзэхэд хүргэсэн. Барилга, уул уурхайн салбараас гадна ялангуяа дайны нөхцөлд маш сайн туршигдаж, нотлогдсон онолын тооцооны үндэслэлийг үгүйсгэх бараг боломжгүй тул тэсрэлтийн эхэнд цохилтын долгионы тархалтад тодорхой онцлог байна гэж таамаглан, энэ төрлийн судалгааны ажлуудыг олж чадаагүй тул тэсрэлтийн яг эхлэлд явагддаг байж болзошгүй цохилтын долгионы тархалтын энэхүү цоорхойг нөхөх зорилгоор түүний хатуу орчин дахь тархалтыг чиглэлийн хувьд детонацын дагуу, радиал ба детонацын эсрэг гэж ангилсан. Детонацын дагуу чиглэлд цохилтын долгион нь хатуу орчинд цөмрөлтийн хагас эллипсоид хэлбэрээр нэвтрэн орсны дараа огтлогдсон конустай төстэй уян хатан деформацилагдсан орон зай үүсгэх байдлаар цаашид тархана. Хатуу орчинд суналтын деформацийн гадаргуутай хамт тархах процесст түүний гадаргуугийн хэлбэр нь төсөөтэй байдлаар зөвхөн тэлэх ба энэхүү тэлэлтийн эцсийн хязгаар нь цэнэгийн радиусаар хязгаарлагдсан нэвтрэлтийн хамгийн их гүнд хүрэх үед уян хатан деформацийн хязгаарыг металлын хатуулаг тодорхойлоход ашигладаг сфер хэлбэрийн инденторийн үйлчлэлтэй төстэй болохыг илрүүлж, нэвтрэлтийг уян хатан деформацийн зэргээр илэрхийлэх санал дэвшүүлж, цэнэгийн зарим үзүүлэлтээр илэрхийлсэн хэд хэдэн эмпирик хамаарлууд гарган авч, улмаар детонацын дагуу чиглэлд 3 үе шат, радиал чиглэлд 4 үе шат, детонацын эсрэг чиглэлд 2 үе шат, нийт өөр хоорондоо дээд зэргээр хатуу чанд эрэмбэлэгдсэн, дараалан үргэлжлэх 9 үе шатыг дамжих байдлаар тэсрэлтийн хоёр төвтэйгөөр сфер хэлбэрт шилжих хүртэл тархалт явагддаг талаар таамаг дэвшүүлж, үе шат бүрд тэдгээрийн онцлогт тохирсон нэр оноосон. Радикал чиглэлийн тархалтын хувьд бүрэн ба бүрэн бус хажуугийн тэлэлт гэсэн физик хэмжигдэхүүний хоёр шинэ ойлголт санал болгосон.

Түлхүүр үг: цохилтын долгионы фронтын конфигурац, металлын хатуулаг, сфер хэлбэрийн индентор, уян хатан детонацын зэрэг, детонацын долгион ба түүний параметрууд

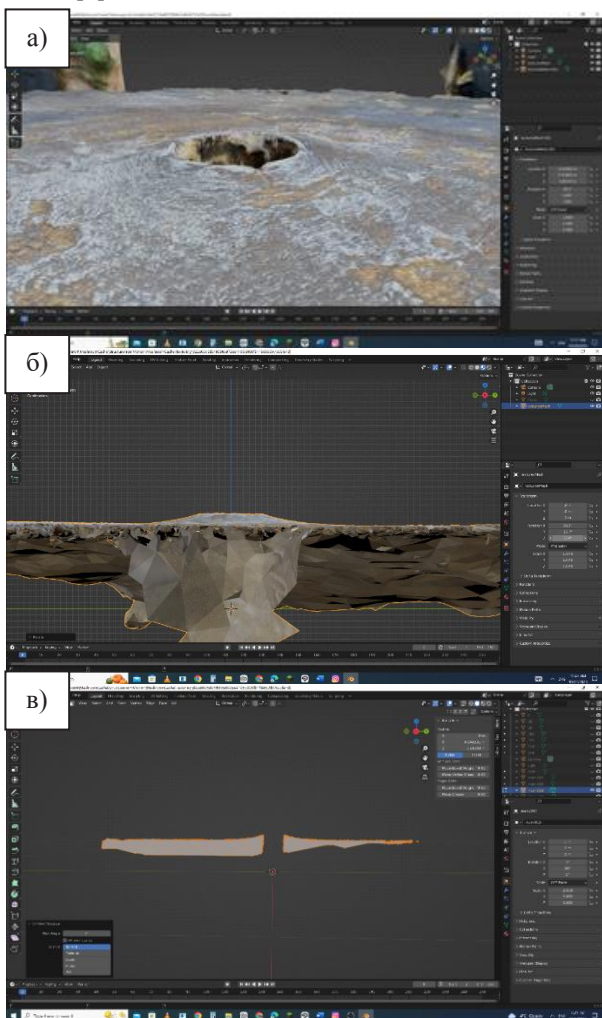
I. УДИРТГАЛ

Хуучнаар ПДС-ийн ГУУФ-ын багш Ц.Очирын 1980-аад онд зохион бүтээсэн өндөр даралтын төхөөрөмжийн (ӨДТ) хийц ба тэсрэлтийн ойрын бүсийн критик диаметрийн нөхцөлд авч үзсэн бал чулууны фазын хувирлыг явуулахад шаардлагатай цохилтын долгионы (ЦД) фронтын параметруудыг тодорхойлох явцад ӨДТ-ийн дискний тэсэлгээний камер болон дарагч ган дискнүүдийн (зур.1) төвд суналтаар үүссэн овойлт, шахалтын дүнд үүссэн дардас хэлбэрийн шахалт-суналтын деформацийн геометр хэлбэрийг хатуу орчинд (ХО) ЦД тархах явцад бий болгосон тул түүний тархалт нь эдгээр овойлт ба дардасны хэлбэртэй адил эсвэл маш төстэй байх ёстой гэж үзсэн, түүнчлэн детонацын бүтээгдэхүүний (ДБ) тархалтын хэлбэрийн талаарх судалгааны ажлууд [7, 8], гидродинамик [3] ба цэгэн цэнэгийн тэсрэлтийн онол [11] зэргийг үндэслэж, ХО-д ЦД тархах процессыг бүх чиглэлд ижил бус, харин 1-рт, детонацын тархалтын дагуу; 2-рт, радиал; 3-рт, детонацын эсрэг гэсэн үндсэн гурван чиглэлд ангилж авч үзэх шаардлагатай гэсэн санал дэвшүүлсэн бөгөөд ЦД-ы фронтын тархалтын конфигурац нь тухайн чиглэл бүрд хэд хэдэн үе шаттай явагдана гэж таамагласан.

II. ТААМАГ ДЭВШҮҮЛСЭН ГОЛ ҮНДЭСЛЭЛ БОЛОХ ДЕФОРМАЦЫН ГАДАРГУУГИЙН ХЭЛБЭРИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ

ӨДТ-ийн ган дискүүд дээрх овойлт ба дардасны хэлбэрийг нарийвчлан шинжлэх зорилгоор дискний Meshroom, Blender программын тусламжтай нийт 572 кадраар 3-н хэмжээст хэлбэрт оруулсан (зур.1, а) бөгөөд программ нь өөрөө объектын гадаргууг таних тул 20 ш хөндлөн зүсэлтээр (зур.1. б, в) овойлтын гадаргуугийн цэг бүрийн солбицлын систем үүсгэхэд овойлтын гадаргуу нь төв орчим хэсэгтээ харьцангуй тэгш, оройн булангаас бага муруйлттай байдлаар хажуу руу шилжиж, улмаар тодорхой В цэгээс эхэлж, дискний тэгш гадаргуутай нийлж байна (зур.2). Харин дардасны хувьд үүссэн деформацийн хэлбэрийг 3-н хэмжээст загварчлалд оруулахад түргэн хатдаг баримлын шавар ашигласан ба хэв нь (зур.3) хагас эллипсоид хэлбэрийн оройтой болохыг илрүүлсэн. Тэсрэлтийн нөлөөгөөр үүссэн эдгээр суналт-шахалтын деформац нь нийлүүлж суурилагдсан хоёр дискний зааг дээр явагдсан тул дардас бол үнэндээ овойлтын шууд үргэлжлэл юм: үнэхээр эдгээр дүрсүүдийг зур.4-т үзүүлсэн улаан

хэрчмээр нийлүүлэхэд хоорондоо маш сайн тохирох тул тэдгээрийг тэсрэлтээр үүссэн деформац гэж үзээд зур.4-т үзүүлсэн байдлаар нэгтгэн, Δh өндөр ба b хажуугийн өргөн гэсэн координатын системд график байгуулж, детерминацын коэффициентыг хэлбэрийн талаарх таамаглалын нарийвчлалын түвшинг тодорхойлох шалгуур (99.23 %) болгон авсан [1].



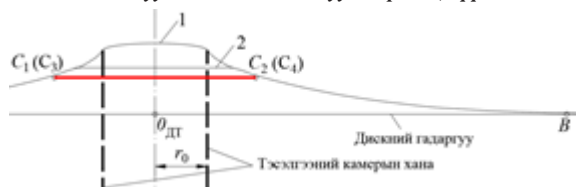
1-р зураг. Meshroom ба Blender программаар оруулсан овойлтын 3-н хэмжээст загварчлал. а) ерөнхий харагдах байдал; б) хөндлөн зүсэлтийн нэг хувилбар; в) гадаргууг таниульж, түүний цэг бүрийн солбицлыг тодорхойлох байдал



2-р зураг. Овойлтын гадаргуугийн ерөнхий хэлбэр. C_1 - муруй хэсэг; O_{DT} - овойлт хэлбэрийн деформацийн эхлэл буюу детонацын долгионы фронтын хавтгайн төв цэг; C_1 , C_2 - муруй хажуу ба тэгш хэсгийн уулзварын цэгүүд ба C_1 , C_2 хэрчим бол тэгш хэсэг; B - овойлтын хажуугийн муруй дискний гадаргуу дээр нийлж, тэгширэх хэсэг (детонацын гадаргуугийн захын цэг)



3-р зураг. Хэвнээ авсан дардасны гадаргуугийн ерөнхий хэлбэр. 1 - деформацийн гадаргуугийн бөмбөрцгийн сегмент хэлбэртэй хэсэг; 2 - сегмент ба конусын хилийн шугам; C_3 , C_4 - муруй хажуу ба тэгш хэсгийн уулзварын цэгүүд



4-р зураг. Деформацийн гадаргуугийн ерөнхий хэлбэрийн зүсэлт. (тод улаан зураасаар нийлүүлсэн хэсгийг үзүүлсэн)

Гарган авсан параболтой ойролцоо деформацийн гадаргуугийн (ДГ) хэлбэр нь харьцангуй хамгийн сүүлийн үед хийгдэж, орчин үеийн технологийн дэвшилтэт талуудыг ашигласан судалгааны ажлуудын [2, 12, 13] үр дүнтэй маш ойролцоо байна. Үндсэндээ гарган авсан энэхүү гадаргуугийн хэлбэрийг үндэслэж, ЦД-ы тархалтын конфигурацын талаарх таамгийг дэвшүүлсэн.

III. ДЕТОНАЦЫН ЧИГЛЭЛ ДЭХ ТАРХАЛТ

ЦД-ы фронт дээрх илүүдэл даралтаас ч их угтатой “супер” хэт өндөр даралтын нөлөөгөөр кумулятив эффекттэй төстэй (Манрогийн эффект) явагдсаны дүнд тэсэлгээний камертай диск дээр овойлт, харин дарагч диск дээр дардас үүссэн байх боломжтой тул ХО-д хагас эллипсоид хэлбэрийн цөмрөлт байдлаар нэвтрэн орох бөгөөд тооцооны хувьд Роквеллын аргаар металлын хатуулгийг тодорхойлдог зарчимтай маш төстэй [9] байна: энд хэмжилтийг дардасны гүнээр тодорхойлох ба сфер индентор ашигладаг [4, 6]. Хатуу орчны уян хатан деформацийн зэрэг нь Таборын зөвлөмжөөр [5]:

$$\varepsilon = 0.2d_d/D \quad (1)$$

Долгион цөмрөн орох үндсэн хүчний үйлчлэх төв нь цэнэгийн геометр төв гэж үзэж болох тул инденторын диаметрийг цэнэгийн урт l_c ба цөмөрсөн гүн буюу инденторыг дарж оруулсан h_c гүний нийлбэр хэлбэрээр, цэнэгийн диаметрийг r_0 радиусаар тус тус илэрхийлбэл цөмрөлтийн гүн, мм:

$$h_c = 0.2r_0/\varepsilon - 0.5l_c \quad (2)$$

ЦД цөмөрч орсны дараа (1-р үе шат) ДГ нь цэнэгийн радиусаар хязгаарлагдсан тэнхлэгийн дагуу дардасны хамгийн их гүн нь (программын хэмжилтээр) 6 мм байхад хэвтээ тэнхлэгийн дагуу аливаа тэлэлт байхгүй, өөрөөр хэлбэл хажуугийн тэлэлт (дардасны өргөн) $b_{min} = 0$ байхад $\Delta h = h_{max}$ байна. Нөгөө талаар дардасны хамгийн захын B цэг дээр суналт байхгүй тул $b_{max} = 48.5$ мм (программын хэмжилтээр) үед $\Delta h = h_{min} = 0$ мм байна. Дардасны өргөнөөс хамаарсан гүний функцийн график нь абсцисс ба ординат

тэнхлэгүүдийг огтолсон байх ёстой бөгөөд шулуун биш, параболтай ойролцоо байх ёстой тул $y = ax^2$ хэлбэрээр илэрхийлбэл:

$$h_i = h_{max} \left(1 - \frac{b_i}{b_{max}}\right)^2 \quad (3)$$

энд: $a = \Delta_{max}$; $x = 1 - b_i/b_{max}$ гэж орлуулсан.

Нөгөө талаар деформацийн гадаргуу нь туйлын парабол биш тул (3) илэрхийлэлд квадрат зэргийг өөрчлөх шаардлагатай юм. Үүний тулд дисперсийн үзүүлэлт бүхий зэргийг оруулж болно гэж үзсэн ба энэ тохиолдолд (3) илэрхийлэл нь дараах хэлбэртэй болно:

$$h_i = h_{max} \left(1 - \frac{b_i}{b_{max}}\right)^{\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}} \quad (4)$$

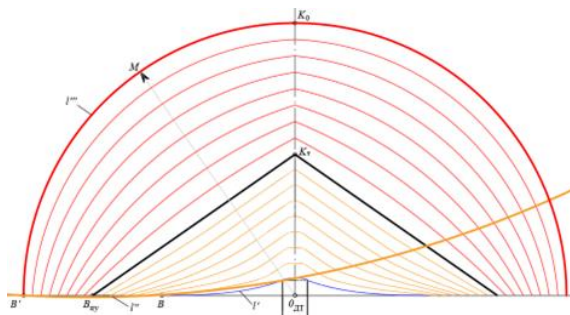
энд: σ – дисперсийн коэффициент; b_i – дардасны өргөн; Δ_{max} ба b_{max} – дардасны хамгийн их гүн ба өргөн; i – дардасны гүн ба өргөний завсрын дугаар.

Уян хатан деформацийн зэргийн хувьд түүний өөрчлөгдөх зүй тогтол нь (4) хамааралтай яг ижил байх болно: дардасны хамгийн их гүнд уян хатан деформацийн зэрэг мөн адил тухайн материал бүхий ХО-ы хувьд хамгийн их утгад хүрнэ; харин дардасны гүн буурахын хирээр уян хатан деформацийн зэрэг дагаж буурсаар B цэгээс деформац арилна, эсвэл ажиглагдахааргүй асар бага байх болно:

$$\varepsilon_i = \varepsilon_{max} \left(1 - \frac{x_i}{b_{max}}\right)^{\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}} \quad (5)$$

ЦД нь ХО-д нэвтрэн орж, ДГ үүсгэх процесс бол төсөөтэй онолын дагуу [9] сфер хэлбэрийн инденторийг металл гадаргууд дарж оруулах процесстой төстэй гэж үзэж болох тул (5) хамааралд (1)-ийг орлуулж, зохих хувиргалт хийвэл

$$\varepsilon_i = \frac{0.2r_0 \left(1 - \frac{x_i}{b_{max}}\right)^{\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}}}{(0.5l_c + h_{max})} \quad (6.1)$$



5-р зураг. Детонацын чиглэлд тархах ЦД-ы фронтын конфигурац

$r_0 = 5$ мм байх (6.1) илэрхийллийн тухайн тохиолдол нь дараах хэлбэртэй байна:

$$\varepsilon_i = \frac{\left(1 - \frac{x_i}{b_{max}}\right)^{\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}}}{(0.5l_c + h_{max})} \quad (6.2)$$

$\sigma = 0.145$ орчим бодит ДГ-тай хамгийн сайн тохирох ба ЦД нь ХО-д анх цөмрөн орох агшинд $\varepsilon_i = 8.94$ % байсан бол огтлогдсон конус байдлаар үргэлжлэн тархахад 6 мм гүнд нэвтрэн, $\varepsilon_i = 6.06$ % хүрч буурсан байна. Тэсрэлтээр үүссэн детонацын даралтын хүч нь тухайн ХО-ы динамик бат бэхээс бага болох үед цөмрөлтийн дараах нэвтрэлтийн 2-р үе шат бүрэн зогсоно.

ЦД-ы цаашдын тархалтын явцад ДГ-аас дөнгөж салмагц агшин зуур үүсэх l'' гадаргууг бүрдүүлэгч хажуугийн муруй ба төвийн эллипсоид хэсэг нь ДГ-аас тодорхой зайд сфер хэлбэрт бүрэн хувирсан l''' гадаргууд шилжихийн тулд сфер нь гүдгэр, l'' гадаргуу нь хотгор хэлбэртэй байгаа тул хотгороос гүдгэр хэлбэрт шилжих завсрын хэлбэр бол тэгш байх ёстой гэж үзсэн бөгөөд тодорхой геометр байгуулалтууд хийсний үр дүнд зур.3-т үзүүлсэн хэлбэрийг гарган авсан нь 3-р үе шат юм.

IV. РАДИАЛ ЧИГЛЭЛ ДЭХ ТАРХАЛТ

Тэсрэлтийн гидродинамик онолд детонацын бүтээгдэхүүний (ДБ) тархалтыг муруй хэлбэрээр [10] харуулдаг боловч ТБ-ын цэнэгийн төгсгөлтэй үүсгэх өнцөг, муруйлтын радиус ба цаашдын тархалтын хэлбэр тодорхой биш байдаг. [7, 8] ажлууд дахь ДБ-ий тархалтад тодорхой шинжилгээ хийсний дүнд ХО дотор ТБ-ын цилиндр цэнэгийн тэсрэлтээр үүссэн ЦД нь радиал чиглэлд тархдаа детонацын чиглэлтэй дараах эмпирик хамаарлаар тодорхойлсон өнцөг үүсгэнэ:

$$\beta_1 = \beta_{max} e^{-\sqrt{\frac{\pi z \rho_{x.o}}{\rho_{os}}}} \quad (7)$$

энд: β_{max} – детонацын долгион вакуумд тархах үеийн радиал чиглэлийн налуу, градус; $\rho_{x.o}$ ба ρ_{max} – ХО ба хамгийн нягт материалын нягт, г/см³; $\rho_{os} = 22.61$ /осми/; z – ТБ-ын төрөл, нягт, тэсрэлтийн энерги, детонацын хурд, түүнчлэн ТБ-ын нягт ба детонацын хурд нь нийлээд түүний бризант чанарыг тодорхойлох тул детонацын даралтаас хамаарах тогтмол тоон үзүүлэлт:

$$z = n_\rho n_D n_{QV} n_{pH} \quad (8)$$

$$n_\rho = \frac{\rho_{max}}{\rho_{ТБ}}; n_{QV} = \frac{Q_{max.V}}{Q_{ТБ.V}}; \quad (9)$$

$$n_D = \frac{D_{max}}{D_{ТБ}}; n_{pH} = \frac{p_{H,max}}{p_{НТБ}}$$

энд: ρ_{max} , D_{max} , $Q_{max.V}$, $p_{H,max}$ – хамгийн хүчтэй ТБ-ын нягт, детонацын хурд, тэсрэлтийн дулааны тоо хэмжээ ба детонацын даралт; $\rho_{ТБ}$, $D_{ТБ}$, $Q_{ТБ}$ – тухайн нөхцөлд ашигласан ТБ-ын нягт, детонацын хурд, тэсрэлтийн дулааны тоо хэмжээ ба детонацын даралт.

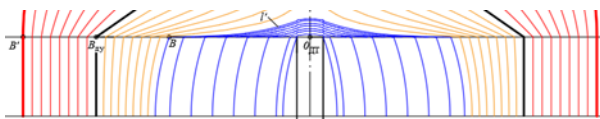
Тэсрэлтийн ойрын бүсэд ХО-д тархаж эхэлсэн ЦД-ы фронтын анхны хурд

$$u_o = D_{ТБ} tg \beta_{x.t.6.6} \quad (10)$$

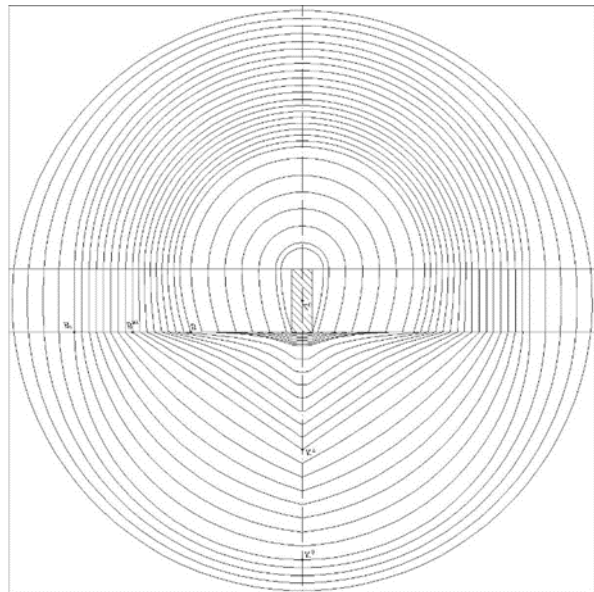
энд: $\beta_{x.t.6.6}$ – долгионы хажуугийн тэлэлтийн бүрэн бус өнцөг гэж оруулсан шинэ ойлголт ($\beta_{x.t.6.6} = 10^\circ$)

байх үеийн зохиомол нөхцөл дээр байгуулсан радиал чиглэлийн тархалтыг зур.4-т үзүүлэв).

Дээрх зураг дахь маш чухал онцлог бол радиал чиглэлд тархаж буй ЦД-ы фронтын хувьд ДГ-д харгалзах шугам хүртэл $\beta_{x,t.б.б} = Const$ байна. Энэхүү бүсэд ЦД-ы тархалт нь гэнэтийн үсрэнгүй хэлбэртэй, детонацын тархалтын босоо тэнхлэгийн дагуу хэт өндөр даралтын нөхцөлд бага зам, харин радиал чиглэлийн бага даралттай нөхцөлд их зам туулсан өвөрмөц шинж чанарыг үндэслэн *1-р бүсийг парадокс бүс* гэж нэрлэх боломжтой юм. Детонацын босоо тэнхлэгийн дагуу ЦД бүрэн тэгширч, огтлогдсон конус хэлбэрт орох үед харгалзах радиал чиглэлд тархаж буй ЦД-ы фронт нь мөн адил бүрэн тэгширч, хажуугийн тэлэлт арилна: $\beta_{x,t.б.б} = 0$. Харин өмнөх бүсэд илэрсэн үсрэнгүй тархалт арилсан байгаа тул тархалтын *2-р бүсийг хажуугийн тэлэлт арилах бүс* гэж нэрлэх боломжтой. Босоо тэнхлэгийн дагуу ЦД бүрэн нумарч, тойрог хэлбэрт орох үед харгалзах радиал чиглэлд тархаж буй ЦД-ы фронт нь *B'* цэгийн харгалзах шугам хүртэл зөвхөн тэгш буюу цэнэгийн хажуутай параллель хэлбэрээр тархана. Зөвхөн энэ бүсэд л фронтын хажуу нь хавтгай хэлбэртэй байх тул *3-р бүсийг долгионы хавтгай бүс* гэж нэрлэх боломжтой юм. Эцэст нь хавтгай фронт нь *B'* цэгт харгалзах шугамаас гадагш аажмаар нумарч, тодорхой цэгт ирэхэд цилиндр цэнэгийн геометр төв дээр төвтэй тойргийн нум болж хувиран, цаашид цэгэн цэнэгийн тархалттай ижил байна.



6-р зураг. Радиал чиглэлд тархах ЦД-ы фронтын конфигурац



7-р зураг. ЦД-ы фронтын конфигурац (эцсийн хэлбэр)

Энэхүү бүсэд явагдаж байгаа маш чухал онцлог бол ЦД-ы тархалтын төв нь ТБ-ын цэнэгийн дээд ба

доод гадаргуугийн төвөөс аажмаар түүний геометр төв дээр шилжин ирж байна. Иймд ЦД-ы тархалт эхлээд хоёр төвтэй, дараа нь нэг төвтэй болдог онцлогтой байгаа тул 4-р бүсийг тархалтын төвүүд нэгдэх бүс, эсвэл хавтгай долгион нумарах бүс гэж нэрлэх боломжтой юм.

Муруйлтын R_d радиусын төв нь цилиндр цэнэгийн анх өдөөлт авсан гадаргуу бүхий хавтгайд байрлах нь тодорхой юм. Харин муруйлтын радиус нь $\beta_{x,t.б.б}$ ба l_c үзүүлэлтээс дараах эмпирик хамааралтай:

$$R_d/l_c \approx 28.648\beta_{x,t.б.б}^{-0.98} \quad (11)$$

R_d ба цэнэгийн хажуутай үүсгэсэн өнцгийн харьцаа ойролцоогоор 2 байгаа тул фронтын бодит хэлбэрийг R_d радиусаар байгуулсан энэхүү муруй шугам гэж үзвэл хажуугийн тэлэлтийн муруйн радиусыг бүрэн өнцгөөр илэрхийлбэл:

$$R_d \approx 13.5l_c\beta_{x,t}^{-0.98} \quad (12)$$

V. ДЕТОНАЦЫН ЭСРЭГ ЧИГЛЭЛ ДЭХ ТАРХАЛТ

Дээрх чиглэлийн ЦД-ы тархалтыг удирдан чиглүүлэгч нь цэнэг ба өдөөгч нийлэх хавтгайд буулгасан радиал чиглэл дэх ЦД-ы тархалтын фронтын шугамын төгсгөлүүд бөгөөд детонацын тархалтын дагуу ЦД бүрэн нумарч, тойрог хэлбэрт орох үед харгалзах радиал чиглэлд тархаж буй ЦД-ы фронт нь *B'* цэгийн харгалзах шугам хүртэл зөвхөн тэгш буюу цэнэгийн хажуутай параллель хэлбэрээр тархаж байна. Радиал чиглэлийн тархалтын 3-р бүс хүртэл фронтын хагас тойрог хэлбэрийн төв нь Z_1 цэг, харин радиал чиглэлд хавтгай долгион нумарах 4-р бүсээс эхэлж, тархалтын төв Z_1 цэгээс аажмаар шилжих ба нумаралтын 4-р бүсийн төгсгөлд цэнэгийн геометр төв дээр ирнэ. Иймд детонацын эсрэг чиглэлд тархалтын төвийн байрлалын өөрчлөлтөөс хамаарч тархалтыг хоёр үе шатанд хувааж болно (зур.5): 1-рт, тархалтын захын байрлалын бүсийн эхний үе шат; 2-рт, тархалтын төвийн байрлалын бүсийн хоёрдугаар үе шат.

Радиал ба детонацын эсрэг чиглэл дэх цилиндр ТБ-ын цэнэгийн тэсрэлтээр үүссэн ЦД-ы тархалтын конфигурац нь хамтдаа огторгуйн геометрийн хувьд капсул, хавтгай дээр стадион дүрс үүсгэдэг онцлогтой байна.

ДҮГНЭЛТ

ӨДТ-ийн ган дискүүд дээр тэсрэлтийн улмаас үлдсэн деформацийн хэлбэр болох овойлт ба дардасыг хэрхэн үүссэн байх боломжтой талаар судлах явцад ХО-д цилиндр цэнэгийн тэсрэлтээр үүссэн ЦД нь цэгэн цэнэгийн тэсрэлтийн сфер хэлбэрээр тархахаас өмнө түүний чиглэлээс хамаарч хэд хэдэн завсрын үе шатыг дамжихаас гадна тэсрэлтийн процессын эхэнд эхлээд тэсрэлтийн хоёр, дараа нь тэсрэлтийн нэг төвтэй болохыг илрүүлж чадсан гэж үзэж байна.

Хамгийн дээд зэргээр эрэмбэлэгдсэн бөгөөд хатуу дарааллаар (иерарх) явагдах нийт 9 үе шатыг тодорхойлж, тус бүрд тохирсон шинжлэх ухааны шинэ нэршил өгч, зарим шинэ нэр томъёо оруулах байдлаар цилиндр ТБ-ын цэнэгийн тэсрэлтээр үүссэн ЦД-ы ХО-д тархах зүй тогтлын тухай таамаг дэвшүүлсэн.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Ч.Авдай, Д.Энхтуяа. “Судалгаа шинжилгээний ажил гүйцэтгэх арга зүй. Статистик боловсруулалт, загварчлал, оновчлол”. УБ хот. 2010 он.хуу.231-235.
- [2] A.Remennikov, Ngo, T, Mohotti, D, Uy, B, Netherton, M. “Experimental investigation and simplified modeling of response of steel plates subjected to close-in blast loading from spherical liquid explosive charges”. International Journal of Impact Engineering, Volume 101, 2017. pp.16-22.
- [3] В.В.Андреев “Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы” М.2018. хуу.39-49.
- [4] G. Sundararajan, Roy M. (2001). Encyclopedia of Materials: Science and Technology. Hardness Testing: Elsevier Ltd. pp. 3728–3736.
- [5] D. Tabor “The Hardness of Metals”. London, Oxford University Press.1951.p.73.
- [6] E. Broitman (2017). "Indentation Hardness Measurements at Macro-, Micro-, and Nanoscale: A Critical Overview". Tribology Letters. 65 (23):pp. 4–5.
- [7] И.И.Тамм, Ю.Н.Рябинин. “О разлете продуктов взрыва цилиндрического заряда”. Физика взрыва. Сб.№2. Издательство Академии Наук СССР. 1953 г. хуу.144-149.
- [8] K. L. Mcnesby, B. E. Homan, R. A. Benjamin, V. M. Boyle, J. M. Densmore, M. M. Biss. “Quantitative Imaging of Explosions with High-Speed Cameras”. LLNL-JRNL-738466. USA6.2017.
- [9] Л.И. Седов “Методы подобия и размерности в механике”. Москва, Наука, 1987.
- [10] Н.А. Покалюхин “Технология смесевых энергоемких материалов”. М.2017 г, хуу.35.
- [11] Н.В.Гущина, В.В. Куликов “Теория горения и взрыва. Часть II. Взрыв” г. Екатеринбург. УрГУПС.2016. хуу.60-63.
- [12] H. Sun; Ma, Y.; Cai, Q. “Perforation Characteristics of Three-Layer Steel Plates Subjected to Impact with Different Shapes and Velocities of Reactive Fragments”. Applied Sciences, 2023, 13, 13314. p.15.
- [13] Y. He, Liu, Z, Li, M, Li, P, Zhao, Y, Liu, Q, Liu, C, Ye, P. “The Damage to Thick Steel Plates by Local Contact Explosions”. Materials, 2023.pp.5-15.].

ЗЭСИЙН ХҮДРИЙН ОВООЛГЫН ШҮҮРЛИЙН ХҮЧИЛЛЭГ УРСЦЫГ БОЛОВСРУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН ШИЙДЭЛ (Эрдэнэтийн Овоо ордын жишээн дээр)

¹ Носронгийн НЭРГҮЙ¹, Найдандоржийн ӨЛЗИЙСАЙХАН², Баянмөнхийн ОРХОН³

¹Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль

² Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн ахисан түвшийн сургууль

³Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль

Nergui.surgalt@gmail.com¹

Хураангуй: Уул уурхай өндөр хөгжсөн улс орнуудад орд ашиглалтын үед болон уурхайн хаалтын үед үүсдэг томоохон бэрхшээл нь хүчиллэг урсцын асуудал юм. Уурхайн гадаад овоолго, орхигдсон талбайгаас ялгарах хүчиллэг урсац нь хөрс, усанд сөрөг нөлөөлөл үзүүлэх нь хүн, амьтны эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлж болзошгүй байдаг тул сүүлийн жилүүдэд эдгээр шүүрлийн усыг боловсруулах технологи багагүй хөгжиж байна. Манай улсын ууган уурхайнуудын хувьд энэ асуудлыг эрт илрүүлэх, шаардлагатай тохиолдолд саармагжуулж байгалийн усан санд нийлүүлэх, үйлдвэрлэлийн бусад зориулалтаар ашиглах зэрэг олон улсын туршлагыг өөрийн орны онцлогт

тохируулан хэрэгжүүлэх нь зүйтэй гэж үзсэн. Иймд энэхүү судалгааны ажлаар Эрдэнэтийн-Овоо ордын хүдрийн гадаад овоолгуудаас шүүрэх хүчиллэг урсцыг Монгол Улсын хаягдал усны стандарт нийцүүлэн цэвэршүүлэх, үүний тулд түүнд агуулагдах ашигт эрдэс элементийг ашиглах шинэ технологийг боловсрууллаа.

Түлхүүр үг: урвуу осмос, цэвэр усны стандарт, зэс ялган авах, шинэ технологи

I. УДИРТГАЛ

“Эрдэс баялгийн тогтвортой хөгжлийг” хангах ашигт малтмалын ордыг иж бүрэн, бүрэн гүйцэд ашиглах зарчмыг баримтлан уул уурхайн ашиглалтаас үүдэлтэй экосистем, усны нөөцийг хамгаалах шаардлагатай байна. Газрын хэвлийгээс ашигт малтмалыг олборлох бүх арга технологиуд нь биосферийн бүх л элементүүд болох усны нөөц, агаар мандал, газар ба түүний хэвлий, ургамал, амьтны ертөнц зэргийг хөндөж, экологийн тэнцвэртэй байдалд шууд ба дам байдлаар нөлөөлдөг онцлогтой. Байгалийн нөөцийн ашиглалт нэмэгдэж, уул уурхайн үйлдвэрлэл хөгжихийн хэрээр үйлдвэрлэлийн хаягдал ихсэх, хүрээлэн буй орчин зарим нэгэн сөрөг нөлөө үзүүлэх хандлагатай байна. Иймд байгаль, экологид хал багатай, эдийн засгийн үр өгөөж бүхий үйлдвэрлэлийн цэвэр технологийг тал бүрээр судлах, нэвтрүүлэх шаардлагатай юм [2].

Зэс молибдений ил уурхайн олборлолтын үр дүнд үүссэн хүдрийн гадаад овоолгуудын сульфид агуулсан хүдэр нь хүчилтөрөгч, цас борооны усны нөлөөгөөр исэлдэж, хүнд металлууд агуулсан хүчиллэг уусмал бий болдог. Энэ уусмал хөрсөнд шингэхийн зэрэгцээ овоолгоос урсан гарч байгаль орчинд тодорхой хэмжээний сөрөг нөлөө үзүүлдэг талаар олон судалгааны ажлууд бий [4].

Судлаачдын зүгээс энэхүү ажлаар гурван шатны нано, ультра шүүлтүүрээр шүүх технологийг нарийвчлан судалж, ордын онцлогт тохирсон технологийн оновчтой, шинэ шийдлийг гаргах зорилго тавьж, бодит үр дүнд хүрээд байна. Өөрөөр хэлбэл, судалгааны ажлын үр дүнг өөрийн орны уурхайн хүчиллэг урсцыг “цэвэршүүлэх – баяжуулах” анхны технологийг нэвтрүүлснээр бусад томоохон уурхай, үйлдвэрүүдийн шүүрлийн ус,

технологийн усны балансыг тогтворжуулах, металл ялган авах үндсийг тавилаа.

II. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

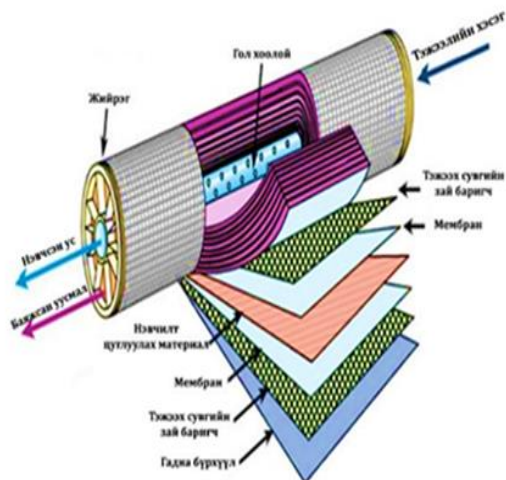
Хүчиллэг урсац цэвэршүүлэх технологи

Бид урвуу осмосын 3 шатны шүүлтүүрийг хүчиллэг урсцыг цэвэршүүлэх технологийн эхний үе шатанд сонгосон.

Учир нь урвуу осмосын мембранаар зөвхөн цэвэр ус нэвчиж түүнд ууссан ион болон бусад хэсгүүд шүүгдэнэ. Иймээс боловсруулагдах усны нэг хэсэг нь цэвэр ус болох ба нөгөө хэсэг нь өндөр агуулгатай уусмал болно [3]. Энд шинэ технологийг дамжуулан нутагшуулах тухай асуудал хөндөгдсөн. Тодруулбал, зэс агуулсан хүчиллэг урсцыг уур амьсгалын эрс тэс нөхцөлд цэвэршүүлэх тухай юм.

Ажиллах зарчмын хувьд, уусмал дахь том молекулууд нь мембранд шүүгдэж, ус мембраныг нэвчинэ [6]. Үүний үр дүнд уусмалын молекулууд мембраны нэг талд илүү төвлөрч, харин эсрэг талд нь шүүгдсэн ус хуримтлагдана. Урвуу осмосын шүүлтүүрийн мембран нь янз бүрийн нүхний хэмжээтэй байдаг. Мембраны нүхний хэмжээ жижиг байх тусам илүү сайн цэвэршүүлдэг ч хугацаа их шаарддаг. Урвуу осмос нь даралт, урсгалын хурдны тусламжтайгаар цэвэршүүлэлтийг илүү сайн явуулдаг байна. Тиймээс мембраны нүхний хэмжээг тухайн уусмалд агуулагдах молекулын судалгааг сайтар хийсний үндсэнд тохируулан сонгоно.

Энэ хэсэгт гурван шатны мембран шүүлтүүрийн ерөнхий ойлголтыг дараах байдлаар тусгалаа.



1-р зураг. Урвуу осмосын мембран шүүлтүүр

Ультра, нано шүүлтүүр нь полимер төрлийн мембран ашиглах бөгөөд мембраны нүхний хэмжээ ультра шүүлтүүр - 0,04, нано шүүлтүүр 0,0075 микрон хэмжээтэй. Энэхүү мембран органик, шавар, бусад хүнд металл шүүж цэвэршүүлнэ [7].

Цэвэршүүлэх явцад хоёр дахь шатны шүүлтүүрээс гарсан баяжсан уусмалыг SX/EW (хандлалт-цахилгаан хими) технологиор зэсийн ялган авч катодын зэс үйлдвэрлэнэ. [8].

Хүчиллэг урсац нь ус цэвэршүүлэх шүүлтүүрт орохын өмнө ультра шүүлтүүр тэжээх танк болон уусмал халаагчаар дамжихдаа механик бохирдлоос салсан байна. Мембраныг 5,000-15,000м³ хүртэл усыг цэвэршүүлсний дараа полимер мембраныг идэмхий натрийн уусмалаар (NaOH) угааж цэвэрлэнэ.

Урвуу осмосын шүүлтүүр нь дараах давуу талуудтай байна:

- Цэвэршүүлэлтийн бүтээмж 95% болон түүнээс дээш
- Полимер мембран шүүлтүүрийн ашиглалтын хугацаа урт
- Зэсийг ялган авахад тохиромжтой /цэвэршүүлэх явцад зэсийн агуулгыг 3-5 дахин нэмэгдүүлэн баяжуулж байна.

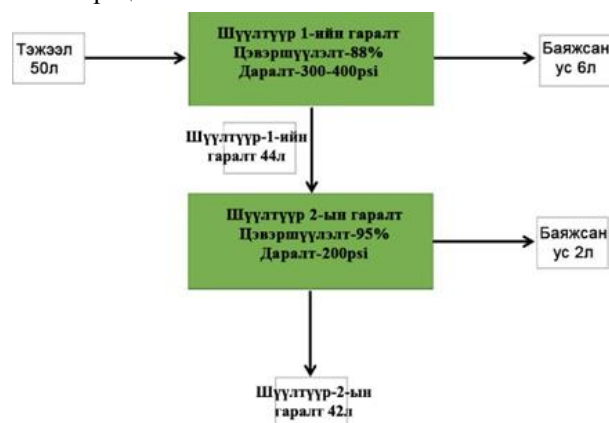
III. ХҮЧИЛЛЭГ УРСАЦ ЦЭВЭРШҮҮЛЭХ ТУРШИЛТ, СУДАЛГАА

Тус судалгааны ажлын санааг 2013 оноос эхлэн гаргаж явсан бол 2016 онд үйлдвэрлэлийн нөхцөлд нарийвчлан судлах хэрэгцээ гарч ирсэн. Энэ нь Эрдэнэтийн – овоо ордын исэлдсэн хүдрийн овоолгоос ялгарах хүчиллэг урсац нэмэгдсэнтэй холбоотой юм (Зураг 2).



2-р зураг. Овоолгоос шүүрсэн хүчиллэг урсац

Хүчиллэг усны дээжийг урвуу осмос бүхий ультра, нано гурван шатны шүүлтүүрээр шүүх туршилтын ажлыг Монгол Улсад хийх боломжгүй байсан тул АНУ-ын туршилт судалгааны лабораторитой хамтран, дараах технологийн схемээр хийж гүйцэтгэсэн.



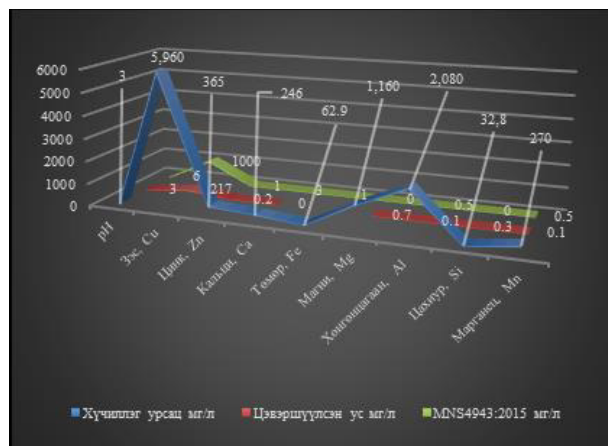
3-р зураг. Лабораторийн туршилтын ажлын схем

- I шатны шүүлтүүрийн цэвэршүүлэлт 88% - тай, Зэсийн агуулга 5,960мг/л байснаас нэвчсэн усан дахь зэсийн агуулга 91,9мг/л, баяжсан уусмал дахь зэсийн агуулга – 34,000мг/л болтол өссөн.
- II-р шатны шүүлтүүрийн нэвчсэн усан дахь зэсийн агуулга 4,9мг/л, баяжсан уусмал дахь зэсийн агуулга 6,160мг/л болсон.
- II-р шатны шүүлтүүрээр гарсан усны pH-г NaOH- р саармагжуулж pH=6,5 болсноор Монгол улсын хаягдал усны стандартад нийцэж байна [1]
- Цэвэршүүлэх явцад хоёр дахь шатны шүүлтүүрээс гарсан баяжсан уусмалыг гидрометаллургийн уламжлалт SX/EW (хандлалт-цахилгаан химийн) технологиор боловсруулж катодын зэс гарган авах туршилт амжилттай болсон.

ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮНГИЙН ХАРЬЦУУЛАЛТ

1-Р ХҮСНЭГТ

Д/д	Элемент	Хүчиллэг урсац, мг/л	Цэвэршүүлсэн ус, мг/л	MNS4943:2015 5 мг/л
	pH	3	3	6
	Зэс, Cu	5,960	217	1000
	Цайр, Zn	365	0.2	1
	Кальци, Ca	246	0	3
	Төмөр, Fe	62.9		1
	Магни, Mg	1,160	0.7	-
	Хөнгөнцагаан, Al	2,080	0.1	0.5
	Цахиур, Si	32,8	0.3	-
	Марганец, Mn	270	0.1	0.5



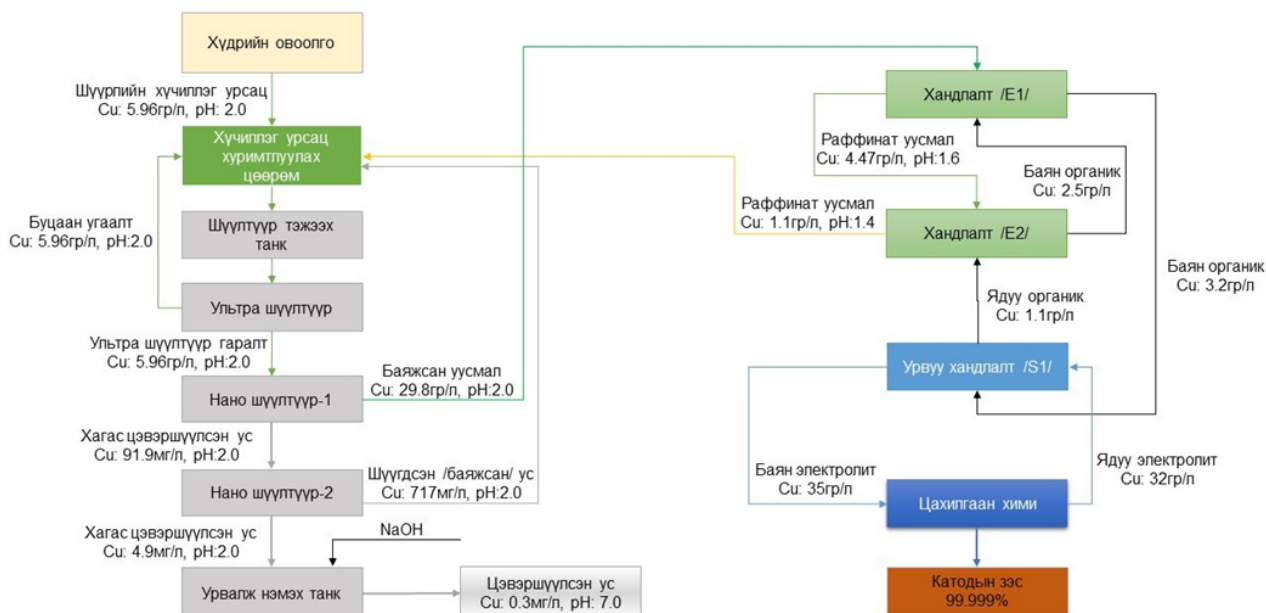
5-р зураг. Хүчиллэг урсцыг боловсруулах туршилтын үр дүн

Туршилт, судалгааны ажлын үр дүнг үндэслэн ус цэвэршүүлэх гурван шатны шүүлтүүр, зэс ялган авах SX/EW хосолсон технологийн схемийг шинээр боловсруулах санаа дэвшүүлж, өргөтгөсөн туршилтын үр дүнгээр баталлаа (Зураг 6).

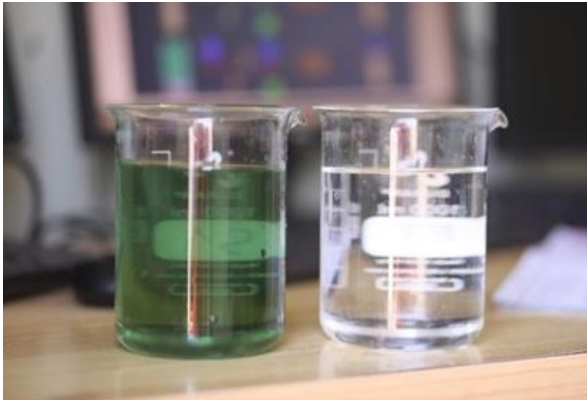
Шинээр боловсруулсан туршилтын схемийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлж, эцсийн бүтээгдэхүүн болох Лондоны Металл Биржийн “А” зэрэглэлийн зэсийг экспортод гаргах боломж бүрдсэн. Мөн цэвэршүүлсэн усыг монгол Улсын хаягдал усны байгальд нийлүүлэх стандартын шаардлагад бүрэн нийцүүллээ (Зураг 7).



4-р зураг. Гурван шатны шүүлтүүрийн бүтээгдэхүүн



6-р зураг. Хүчиллэг урсцыг “Баяжуулах-боловсруулах” технологийн шинэ шийдэл



7-р зураг. Туршилтад оруулсан хүчиллэг ус болон цэвэршүүлсэн ус

Туршилтын үр дүнгээс харахад II шатны шүүлтүүрээс гарах усны pH-г 6,5 болтол натрийн гидроксидоор /NaOH/ саармагжуулахад усан дахь элементүүдийн агуулга багассан нь Эрдэнэтийн овоо ордын хүдрийн овоолгын ёроолоос шүүрэх хүчиллэг урсцыг цэвэршүүлэн, хаягдал усны стандартад нийцүүлэн үйлдвэрийн технологид болон байгальд хаях боломжтой болно.

ДҮГНЭЛТ

1. Эрдэнэтийн-Овоо ордын исэлдсэн хүдрийн овоолгоос ялгарах шүүрлийн усыг цэвэршүүлэх гурван шатны мембран шүүлтүүрийн технологийг монгол орны уур амьсгалын эрс тэс нөхцөлд туршиж, нутагшууллаа.
2. Уурхайн хүчиллэг урсцад агуулагдаж байгаа ашигт эрдсийг баяжуулах технологийг боловсруулж, хүчиллэг урсцыг иж бүрэн ашиглах боломжийг тогтоолоо.
3. Үүний үр дүнд хүчиллэг урсцыг хөрсөнд тархаахгүй байх, одоо ашиглаж байгаа цөөрмүүдийн хуримтлагдсан усны түвшин үргэлжилсэн бороо, цас, үерийн улмаас хальж асгарах эрсдэлийг хянах, бууруулах боломж бүрдлээ.

4. Цэвэршүүлсэн усыг Эрдэнэт үйлдвэрийн технологийн зам, баяжуулах технологийн ус, ногоон байгууламжийн усалгаа, байгаль орчны нөхөн сэргээлт, автомашины угаалгын газар, зам, талбайн усалгаа зэрэгт дахин үр ашигтайгаар ашиглаж эхлээд байна.
5. Овоолгын хүчиллэг урсцыг боловсруулах технологийн шийдлийг үйлдвэрлэлд амжилттай нэвтрүүлэн, MNS стандарт шаардлага хангасан цэвэршүүлсэн ус, цэвэршүүлэх явцад 99.999%-ын цэвэр катодын зэсийг үйлдвэрлэж байна.
6. Цаашид Монгол орны бусад үйлдвэр, уурхайн хүчиллэг урсцыг цэвэршүүлэх жишиг бий болж байгаа учир холбогдох эрх бүхий байгууллагын хэмжээнд хууль эрх зүйн зохицуулалтыг бүрдүүлэх шаардлагатай байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] "Processing and neutralization of acidic water from dump leachate, selection of small-scale plant process" a research paper by Erdenet Mining Corporation, Ider Metallurgy LLC, Orkhon province, 2017.
- [2] Ш.Халтар, “Уул уурхайн экологи, байгаль орчны менежмент” хичээлийн лекц, 2021.
- [3] Wills B. A., Napier-Munn. T. J., Mineral processing technology, University of Queensland, 2011.
- [4] Hayes P. C., Process principles in mineral & materials production, Queensland, Australia, 2003.
- [5] Vhahanwele Masindi, Muhammed Suhail Osman, Adnan M.Abu-Mahfouz, Integrated treatment of acid mine drainage using BOF slag, lime/soda ash and reverse osmosis (RO): Implication for the production of drinking water, Elsevier. (2017) 50-51
- [6] Mark Mullet, Roberta Fornarelli, David Ralph, Nanofiltration of mine water: Impact of feed pH and Membrane Charge on Resource and Water Discharge (2014) 167
- [7] Barbara Vital, Jan Bartacek, J.C.Ortuga- Bravo, David Jeison, Treatment of acid mine drainage by forward osmosis: Heavy metal rejection and reverse flux of draw solution constituents (2018) 86
- [8] Д.Даваасамбуу, Ж.Лхамсүрэн, Ж.Дамдинжав, “Эрдэс элементийн олборлолт, үйлдвэрлэл, хэрэглээ” Эрдэнэт-Улаанбаатар хот, 2000.

УЛНЫ ЧУЛУУЛГИЙН ТОГТВОРЖИЛТЫГ АШИГЛАН ШОРООН ОРДЫГ ДАЛД АРГААР АШИГЛАХ АРГА

Сэр-Одын ГАН-ОЧИР¹, Содномын ЦЭДЭНДОРЖ²

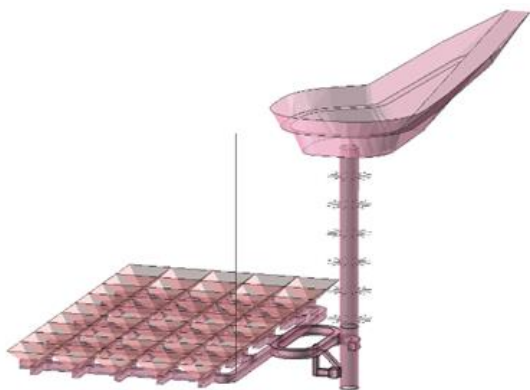
Монгол улс, Улаанбаатар, АМГТГ, Хайгуул, ашиглалтын газар
² Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Геологи, уул уурхайн сургууль
*ganochirengineer@gmail.com*¹

Хураангуй: Манай орны алтны шороон ордуудыг 1990 оноос хойш эрчимтэй ашигласны улмаас одоогийн байдлаар дийлэнх хэсэг нь уул-техникийн нөхцөл хүнд гүн тогтоцтой ордууд үлдэж, тэдгээрийн ашиглалтад асар өндөр үнэтэй техник, тоног төхөөрөмжүүд хэрэглэгдэж, ашиглалтын үйл ажиллагааны зардал маш өндөр болсноос гадна байгаль орчин, экологийн асуудал эрс хүндэрч, зарим тохиолдолд хүний амь нас эрсдэж, эрүүл мэндэд ноцтой хохирлууд учирсан талаар Заамарын районы Туул голын хөндий дагасан уулын үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанаас харж болно. Үүнийг арилгах, хор хохирлыг бууруулахад чиглэгдсэн гүн шороон ордыг далд аргаар ашиглах зарчмын цоо шинэ технологийн схем боловсруулж, зохиогчийн эрх авсан бөгөөд энэхүү схемийн маш чухал технологийн процессуудын нэг болох элс буулгалтын талаар хоёр төрлийн таамаг дэвшүүлж, тооцоонд шаардлагатай зохих эмпирик хамаарлуудыг гарган авсан.

Түлхүүр үг: гүн шороон орд, эсвсгэр биет, буулгалтын нүх, гравитацийн урсгал, элс буулгалт, буулгалтын эллипсоид, юлүүр хэлбэрийн малталт

I. УДИРТГАЛ

Шинээр боловсруулсан технологийн схемийн хувьд тухайн ордын гүн их байх тусам, төдий чинээ ил аргатай харьцуулахад эдийн засгийн үр өгөөж улам өндөр, хэрэглэхэд тохиромжтой байх онцлогтой ашиглалтын системд хамаарна. Санал болгож буй энэхүү аргаар ордыг ашиглалтад бэлтгэхийн тулд (зур.1) шаардлагатай тохиолдолд 5-12 м хүртэл гүнтэй хагас траншей 1 нэвтрэх байдлаар сул чулуулгийг үеийг өнгөрч, түүний ёроолоос босоо гол амаар 2 ордыг нээхдээ улны үндсэн чулуулгийн таазнаас доош түүнийг бүрдүүлэгч чулуулгийн төрлөөс хамаарч 15-20 м хүртэл нэвтэрнэ. Уулын бэлтгэл бүх ажлууд нь таазнаас доош 5-8 м гүнд зохион байгуулагдана. Гол ам орчмын малталтаас 3 элсний давхаргын суналд эхлээд параллель 4, дараа нь хөндлөн бөгөөд хоорондоо параллель 5 штрүүд нэвтэрнэ. 5-ийн төгсгөлөөс эхлэж жигүүрийн схемээр юлүүр эсвэл подсечк 6 нэвтэрч, нураалт эхэлнэ. Нураалтын явцад эхлээд улны чулуулгийг, дараа нь элсийг ачна.



1-р зураг. Ордыг ашиглалтад бэлтгэх байдал

II. БУУЛГАЛТЫН ОНОЛД ТААМАГ ДЭВШҮҮЛСЭН ҮНДЭСЛЭЛ

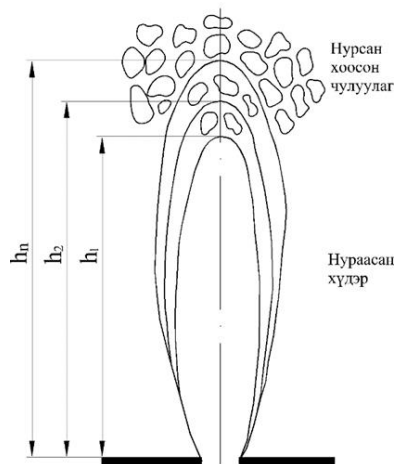
Процессын нэн төвөгтэй нөхцөл байдал, өвөрмөц онцлогоос хамаарч үйлдвэрлэлд үүсдэг олон тооны асуудалд зохих учир зүйн хариулт өгөх, эсвэл инженерийн тооцооны тусламжтай тайлбарлах боломж бараг гардаггүй тул хүдэр буулгах процессын талаар маш өргөн хүрээнд судалгаанууд явагддаг бөгөөд тэдгээрийн зорилго нь хүдэр авалтыг тодорхойлдог аливаа техникийн шийдлийг үнэлэх, эсвэл тухайн бодит нөхцөлд төслийн ба төлөвлөгөөт хүдэр авалтын үзүүлэлтийг урьдчилан таамаглахад оршино. Харин элс шиг эсвсгэр чулуулгийн буулгалтын талаар технологийн мэдээлэл маш хомс байгаа тул хүдэр буулгалттай ижил, эсвэл төстэй гэж үзсэн. Зарчмын хувьд элс буулгах процессыг хүдэр буулгах процесстэй төстэй байдлаар авч үзэх нь буруу биш байх магадлалтай: тусгаарлагч хамгаалалтын цулны үүрэг гүйцэтгэж байгаа улны чулуулагт нэвтэрсэн юлүүрийг нэг ба хэд хэдэн шатлалаар тэсэлж, бутлагдсан чулуулаг нь хүдэртэй тун ижил шинж чанартай буух нь тодорхой юм. Харин түүний араас харьцангуй сийрэг шинж чанартай элсний давхарга болон түүний дээр орших хөрсний чулуулаг ямар байдлаар буух нь гол асуудал байна. Буулгалтын онолыг боловсруулахад хуучнаар ЗХУ-ын эрдэмтэд давамгайлах байдлаар оролцсон байдаг: анхны судалгааны ажлуудыг С.И.Минаев, Г.М.Малахов нар, онолын үндэслэлийг Украины ШУА-ын академик Г.М.Малахов боловсруулж, В.В.Куликов, Н.Г.Дубинин зэрэг олон эрдэмтэд дорвитой хувь нэмэр оруулжээ [1].

Судалгааны ажлын хувьд буулгах процесс яг хэрхэн явагдахыг илрүүлэх нь гол зорилго биш боловч элсний бохирдол, хаягдал ба буулгах

дараалал харилцан бие биедээ нөлөөлөх хүрээг таамаглах, ямар гүнд ашиглалт явагдахад газрын дээр деформац /мульд/ үүсэх буюу мульд үүсэхгүйгээр байгалийн тэнцвэрт орох гүний хязгаарыг тогтооход чухал юм.

Энд онцлон хэлэх маш чухал зүйл бол сэвсгэр чулуулгийн шинж чанар юм. Их гүнд орших шороон ордын далд ашиглалтад элсний давхаргыг улнаас огтолож буулгах үед элс ба түүний эгц дээр орших хучаас хөрс нь хялбаршуулсан нөхцөлд авч үзсэн тохиолдолд сэвсгэр биет шиг шинж чанартай бууна гэж үзэх боломжтой.

Одоо байгаа тооцооны арга, аргачлалуудаас үзвэл буулгалтын эллипсоид (БЭ) нь нураасан хүдэр ба түүний дээр орших нурсан чулуулгийн хилийн гадаргууд, харин хоосон чулуулаг нэвтрэн орох амсар нь буулгалтын нүхэнд (БН) хүрэхэд бохирдол бүрэлдэн бий болох явц эхэлдэг байна. Цаашид бутлагдсан хүдрийн цулыг БН-ээр үргэлжлүүлэн буулгахад БЭ нь улам тэлж, нураасан чулуулгийн бүсийг давж гардаг (зур.2). Бутлагдсан хүдрийн цулыг тодорхой дозоор хэсэгчлэн буулгана: 1, 2, ..., n дүгээр дозны буулгалт хийхэд харгалзах БЭ-ийн өндөр нь h_1, h_2, \dots, h_n нэмэгдэх ба энэ нь ямар нэг хязгаарын ч юм уу эсвэл критик үзүүлэлтээс давж гардаг: энэ үед эллипсоидын бага тэнхлэг нь мөн адил нэмэгдэж, БН-ий /амсарын/ хэмжээнээс давж гарна. Өөрөөр хэлбэл буулгах процесс нь зэрэгцээ орших нүхний буулгалтын нөлөөллийн бүст орно.



2-р зураг. Дан нүхээр буулгах үед үүсэх эллипсоид, бохирдол бүрэлдэх схем [2].

БН-ээр буусан бутлагдсан хүдрийн цулын анх байсан орон зай нь хэлбэрийн хувьд босоо тэнхлэг нь сунасан эллипсоид хэлбэрийн эргэлтийн биет байдаг тул БЭ гэж нэрлэдэг. Бутлагдсан хүдэр буулгахын хирээр БЭ нь босоо тэнхлэгийн дагуу улам сунадаг байна.

БЭ-ийн гадаргуу дээр байрлах бүх хэсгүүд буулгахаас өмнө бараг нэгэн зэрэг БН-ий амсар дээр ирнэ. Амсарт дөхөж ирэх хугацаа нь түүгээр дамжин бүх хэсгүүд нэвтрэн буусан хугацаатай бараг ижил гэж үздэг байна. Эдгээр хэсгүүдийн туулсан зам нь БЭ-ийн гадаргуу дээр хир зэрэг өндөрт байрласнаас

хамаарч төдий чинээ урт байна. Тиймээс мөн төдий чинээ хэсгийн шилжсэн дундаж хурд нь амсарын дээр ойрхон байсан хэсгүүдийн буух хурднаас их байна. Үрэлтийн хүч, ялангуяа барьцалдалтын хүч, түүнчлэн БЭ-ийн эзлэхүүн тус бүр нэмэгдэхийн хирээр түүний суналтын коэффициент өсдөг онцлогтой. Дагтаршсан хүдрийн хувьд суналтын коэффициент маш их өсдөгөөс хоолой үүсэж, буулгасны дараа бараг агшин зуур хоосон чулуулаг энэхүү хоолойгоор буудаг байна.

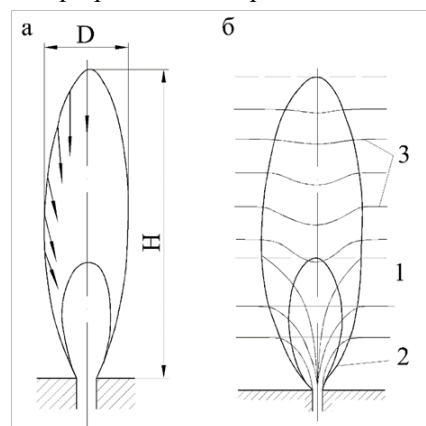
Энэхүү нөхцөлийг цэвэрлэгээний нураалтын үед сайтар анхаарах нь зүйтэй юм. Учир нь дагтаршсан хүдрийн цулыг массивын шинж чанарыг агуулсан элстэй адилтган авч үзэж байгаа тул дээрх шинж чанар илэрч байгаа эсэхийг үнэхээр тодорхойлж чадвал БН-үүдээр буулгах дарааллыг тодорхойлогч зэрэгцээ траншейны амсар буюу дэвүүр тэслэх дараалал, хором удаашруулах хугацааг үйлдвэрлэлд ашиглах боломж нээгдэнэ. Энэ нь бүтээл ба хүчин чадал, цаашилбал, ашиглах хугацаатай шууд хамааралтай чухал үзүүлэлтүүд юм.

БЭ-ийн эзлэхүүний талаарх геометр тайлбарууд нь мэдээж эмпирик мэдээлэлд үндэслэгдсэн байдаг. Хамгийн энгийн хэлбэр нь проф. В.В.Куликовын томьёонууд юм. Хэрэглэгдэх нөхцөл: тойрог эсвэл квадрат хэлбэрийн 1.5-2 м хүртэл хэмжээтэй амсар. Тооцооны гол үндэслэл бол БЭ-ийн өндөр нэмэгдэхэд түүний суналтын коэффициент өсөх хамаарал юм (зур.3):

$$H/D = \sqrt{mN} \quad (1)$$

энд: H/D – БЭ-ийн суналтын коэффициент; H, D – БЭ-ийн өндөр ба хамгийн урт хэвтээ диаметрийн хэмжээ, m ; t – урсгалын эсрэг үзүүлэх эсэргүүцлийн коэффициент.

БЭ-ийн орон зайг дүүргэж байсан хүдэр нь БН-ээр буусны дараа чөлөөлөгдсөн хоосон орон зайг хүрээлж буй орчноос өөр хэсгүүд дүүргэж, тодорхой бүст дахин сийрэгжилт явагдана. Хэрэв буулгалтыг зогсоовол хүдэр дахин нягтарч эхэлдэг.



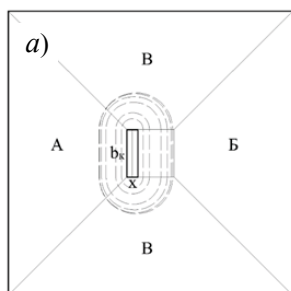
3-р зураг. Буулгах процесс БЭ дотор явагдах процесс. а) төрөл бүрийн өндөртэй БЭ-үүд (том эллипсоидын гадаргуу дээр үзүүлсэн сумнууд нь хэсгүүдийн хөдөлгөөний чиглэл ба шилжилтийн харьцангуй хурд; б) 1- буулгалтын эллипсоид; 2 – сийрэгжилтийн эллипсоид; 3 – буулгалт эхлэхээс өмнө хэвтээ байсан үеүдийн хилийн шугам

III. ЭЛС БУУЛГАЛТЫН ПРОЦЕССТ ҮҮСЭЖ БОЛЗОШГУЙ АСУУДЛУУД

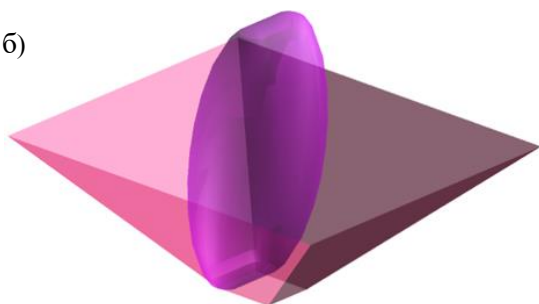
Улны чулуулгийг ($V_{y,c}$) ачсаны дараа ачилтын штрект диффузийн үеийн багахан хэсэг хамгийн түрүүнд бууж ирэх ба юүлүүрийн хажууд үлдэж байгаа улны бутлагдсан улны чулуулаг байна (А, Б, В тал гэж нэрлэсэн, зур.4). А, Б, В эзлэхүүнүүд хэрхэн буух вэ гэдэг асуудал байна.

А хэсгийн хувьд буулгалт ба дахин сийрэгжилтийн эллипсоидуудын гадаргуу нь түүнийг бараг босоо хэлбэрээр огтолж байна: иймд А хэсгийн буух ёроол нь буулгалтын амсрын түвшинд эллипсоидын тэнхлэгт маш их ойртож, буух хурд гэнэт ихэснэ, үүний дараа гравитацын урсгалд (ГУ) ормогц дахин сийрэгжилтийн нөлөөгөөр ар араасаа тэнхлэг рүү дараагийн хэсгүүдийг татан оролцуулна. Эндээс үзвэл шууд массивтай харьцангуй өнхрөх хэлбэрээр бууж байгаа А хэсгийн эзлэхүүн буух нь тодорхой гэж үзэж болохоор байна.

Б хэсгийн хувьд буухад харьцаж буй гадаргуу нь массив, эсвэл массив орчим маш ойрхон удаан хөдлөх хэсгүүдээс тогтсон гадаргуу байх болно. Түүнчлэн бууж байгаа чулуулгийн хэсгүүд нь БЭ-ийн тэнхлэгээс харьцангуй хол орших тул буух хурдны хувьд харьцангуй бага бөгөөд арай удаан буух болно. Өөрөөр хэлбэл тодорхой хугацааны дараа А хэсгүүд бууж дуусахад Б хэсгээс үлдэх юм байна. Энэ бол хөндлөн штрекний эгц дээр орших юүлүүрийн налуу хажуугийн хувьд үүсэж байгаа асуудал юм. Б хэсэг бол түүний эсрэг талын хажуу юм. Дээрх хоёр хажуугийн хувьд БН-ий амсрын хэмжээ нь малталтын өргөнөөр тодорхойлогдож байсан. Харин нөгөө хоёр В хажуугийн хувьд буух үед ямар асуудал үүсэх вэ? Буулгалтын нүхний хэмжээ нь уггалтын гүнээр тодорхойлогдож байгаа үед БЭ чухам ямар хэлбэртэй болж өөрчлөгдөх вэ?



б)



4-р зураг. Юүлүүрийн налуу хажуу дээрх бутлагдсан улны чулуулгийн асгацын хуваарилалтын схем. а) юүлүүр ба буулгалтын эллипсоидын дэвсгэр зураг; б) 3-н хэмжээст харагдах байдал: А, Б, В – юүлүүрийн налуу хажуу; b_k ба X – буулгалтын идэвхтэй амсрын урт ба өргөн

В талууд дээрх бутлагдсан улны чулуулгийн асгац нь А ба Б талууд дээрх асгацын хэлбэрийн дундаж шинж чанарыг шингээсэн орон зайн эзлэхүүн үүсгэхээр байна: хэлбэрийн шинж чанарын хувирах хил хязгаар нь талстын голчоос (өндрөөс) ирмэг хүртэл, дараа нь ирмэгээс дахин нөгөө талстын өндөр хүртэл г.м дарааллаар давтагдаж битүүрнэ гэж үзэж байна.

А тал дээрх V_A эзлэхүүн бууж дуусахад бусад талууд дээрх V_B болон $2V_B$ эзлэхүүнүүдийн хэдэн хувь нь буусан байх бол гэдэг асуудал маш чухал юм. Учир нь эдгээр эзлэхүүнүүд нь металлын 0 агуулгатай, үйлдвэрлэлийн нөөцийг бүрдүүлэгч үндсэн $V_{y,c}$ эзлэхүүнийг бохирдуулагч параметрууд тул түүний хэмжээг зөв, үндэслэлтэй тогтоохын тулд дараах таамгуудыг дэвшүүлж байна.

IV. БУУЛГАЛТЫН ОНОЛД ДЭВШҮҮЛСЭН ТААМАГЛАЛ

Санал болгож байгаа буулгалтын процессын 1-р таамаглалыг дараах байдлаар томъёолж болохоор байна:

1-рт, ГУ-ын идэвхтэй амсрын өргөн нь А талын эгц дээр байгаа тул түүний дээр орших улны чулуулгийн асгацын хэсгүүд хамгийн өндөр хурдаар, хамгийн их хэмжээгээр хамгийн түрүүнд бууж дуусна.

2-рт, хэдийгээр ГУ-аас харьцангуй хамгийн “хол” оршиж байгаа боловч Б талын дээрх улны чулуулгийн асгацын хэсгүүд нь идэвхтэй амсрын өргөн хэсэгт илүү хамрагдаж чадаж байгаа тул буух хурдаар В талуудын чулуулгаас бага боловч хэмжээгээр илүү юм.

3-рт, В талуудын хувьд асгац нь БЭ-ийн тэнхлэгээс “харьцангуй хол”, буух идэвхтэй амсрын хэмжээ X^2 тул буух хурдаар дунд зэрэг боловч хэмжээний хувьд хамгийн бага байх болно.

4-рт, чулуулгийн буух хурд нь түүний дээр орших чулуулгийн массивын жингээс хамаарах ба энэ нь бүх хажууд тэнцүү уггатай үйлчлэх тул буух эзлэхүүн нь зөвхөн амсрын талбайгаас хамаарна.

Хэрэв идэвхтэй амсрын хэмжээ нь юүлүүрийн БН-тэй ижил $X = b_k$ байсан бол А, Б, В хажуугаас буух чулуулаг нь буулгалтын амсар дээр яг ижил талбайгаар ачилтын штрект асгарна.

Энэ тохиолдолд А, Б, В хажуугаас буух чулуулгийн БН-ээр нэвтрэх талбай нь бүгд хоорондоо ижил, О цэг дээр оройтой адил хажуут гурвалжингууд байх болно:

$$S_A = S_B = S_C = 0.5hb_k = 0.5hX = 0.25X^2 = 0.25b_k^2 \quad (2)$$

энд: $h = 0.5b_k$ – гурвалжны өндөр.

Бүх хажуугаас буух чулуулаг нь аль болох $0.25X^2$ талбайг эзлэхийг эрмэлзэх болно. Гэвч уггалтын шигдгэх гүн нь ачилтын штрекний b_k өргөнөөс бага тул шилжих болно: X -ийг ΔX хэмжээгээр бууруулахад шилжилт нь h_A өндрийн дагуу буурч, S_A, S_B талбайн хэлбэр нь гурвалжингаас трапец

хэлбэрт хувирах бөгөөд дээд суурийн урт нь ΔX байх болно. БЭ-ийн тэнхлэгийн буюу O цэгийн шилжилтээс хамаарч дээд суурийн хөдөлгөөнд ч мөн адил тодорхой зүй тогтол ажиглагдана: $\Delta X \leq 0.5b_k$ хүртэлх өөрчлөлтөд A хажуугаас буух чулуулгийн урсгал нь үргэлж O цэгийг эзлэхийг эрмэлзэх болно, иймд өргөний хагас хүртэлх өөрчлөлт хүртэл анхны массын төвийн O цэгийг дайрсан шугамаас ухрахгүй.

Цаашид $\Delta X < 0.5b_k$ өөрчлөлт нь өргөний хагасаас хэтрэхэд A хажуугийн чулуулаг буухдаа $\frac{3}{4}X$ шугамаас давж гарахгүй. Энэ бол дэвшүүлж буй **2-р таамаглал** юм.

Зөвхөн энэхүү нөхцөл биелэх тохиолдолд 1-р таамаглал үнэн байна. Нөгөө талаар 1-р таамаглалыг үгүйсгэх боломж байхгүй бөгөөд биелэхгүй байх цорын ганц нөхцөл нь чулуулгийн массивын идеал бус сэвсгэр шинж чанараас хамаарч гарах өөрчлөлт бөгөөд гарч болзошгүй дээрх өөрчлөлт нь БЭ-ийн хэлбэр л байх боломжтой.

Тооцоонд илэрч буй өөр нэг тодорхойгүй зүйл бол трапец хэлбэртэй амсруудын өндөр нь ΔX өөрчлөлтөөс хамаарч хаана байрлах асуудал юм: өөрөөр хэлбэл буулгалтын нүхний амсрыг ΔX хэмжээгээр өөрчлөхөд A ба B талуудаас бууж ирэх ГУ-ын хил хаана байрлах вэ гэж ойлгож болно. Үүний тулд дараах тооцоог хийе.

$$S_0 = S_A + S_B + 2S_B \text{ ба } S_0 = b_k X, \quad (3.1)$$

$$S_A = 0.5h_A(\Delta X + b_k), \quad (3.2)$$

$$S_B = 0.5h_B(\Delta X + b_k), \quad (3.3)$$

$$S_B = 0.25b_k X, \quad (3.4)$$

$$h_A + h_B = X \quad (3.5)$$

энд $h_A/h_B = k > 1$ бөгөөд $h_B = h_A/k$ гэж орлуулбал

$$h_A = \frac{X}{(1+1/k)} \quad (4)$$

(4) томьёоноос k коэффициентыг тодорхойлж чадвал юүлүүрийн A талаас буух улны чулуулгийн асгачын идэвхитэй талбайн өндрийг илрүүлэх боломжтой. Үүний тулд график аргаар 1 ба 2-р таамаглалыг баримтлан, h_A өндрийн утгыг гараас өгөх байдлаар k коэффициент хэрхэн хувирч байгаа өөрчлөлтийг авч үзсэн ба тооцоог нарийвчлах зорилгоор $\Delta X = 0.05$ м-ээр өөрчлөгдөхөд өндрийн бууралт 0.01 м-ээс багагүй боловч ΔX -ээс ихгүй буурна гэж үзье.

Хамгийн түрүүнд ΔX өөрчлөлтийг 1 ба 2-р дэвшүүлсэн таамаглалын хүрээнд $X = b_k$ үед бүхэлд нь h_A өндрийн боломжит 5 хувилбараар гаргаж үзсэн болно. Тооцооны үр дүн ба графикаас харахад хамгийн түрүүнд ажиглагдаж байгаа шинж бол $X = 0.5b_k$ хүртэл харьцангуй шулуун хэлбэртэй, харин цаашдын бууралт нь муруй хэлбэртэй болж байна.

Ийм өөрчлөлтийн зүй тогтлыг ямар нэг тодорхой төрлийн функцээр илэрхийлэх боломжгүй юм. Өөрөөр хэлбэл, 2-р таамаглал үнэн байна: h_A өндрийн өөрчлөлт нь хэрэв утгалтын шигтгэх гүн

ачилтын малталтын өргөнтэй тэнцүү бол шулуунтай маш ойролцоо буюу маш бага нугаларалт бүхий парабол (зур.5, 6) болж байна. Тархалтын ерөнхий зүй тогтлыг Excel программ хангамжаар тодорхойлоход дараах хэлбэрийн тэгшитгэл гарна:

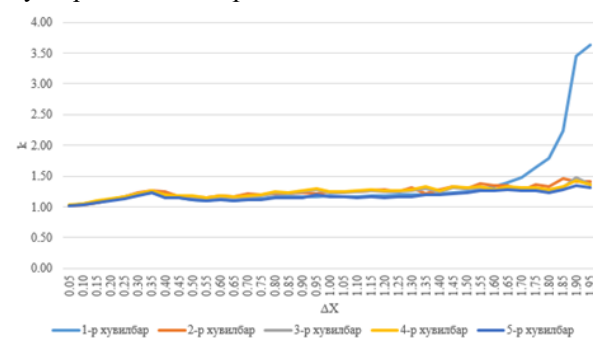
$$k = 0.0003(\Delta X)^2 - 0.004\Delta X + 1.1397 \quad (5)$$

(5) томьёонд $\Delta X = b_k - X$ орлуулга хийсний дараа $k = 0.0003X^2 - (0.0006b_k - 0.004)X + C$ (6) энд: $C = 0.0003b_k^2 - 0.004b_k + 1.1397$ – ачилтын зориулалт бүхий малталтын өргөнөөс хамаарах коэффициент.

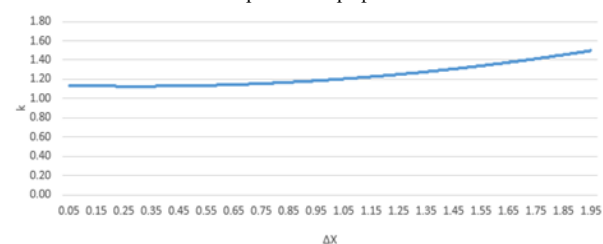
Ачигч машины шанаганы утгалтын шигдгэх гүнээс хамаарсан юүлүүрийн A хажуугаас буух урсгалын амсар дахь өндрийг тодорхойлох эмпирик томьёо гарч байна:

$$h_A \approx \frac{X}{(1+1/(0.0003X^2 - (0.0006b_k - 0.004)X + C))} \quad (7)$$

(7) илэрхийллийг ашиглаж орчин үеийн ачигч машинуудын утгуур шигтгэх гүнээс хамаарсан ГУ буух БН-ий амсрын талбайн боломжит хуваарилалтыг авч үзье.



4-р зураг. ΔX -ийн өөрчлөлтөөс h_A/h_B харьцаа хэрхэн хамаарах тархалтын график



5-р зураг. $k = f(\Delta X)$ функцийн график

Бутлагдсан улны чулуулгийн буух нийт хэмжээг V_0 гэвэл дээрх эзлэхүүнийг график хэмжилтээр тодорхойлох боломжтой юм. Үл хөдлөх хэсэг, бусад төрлийн чулуулгийн эзлэхүүнийг тооцохгүй.

Тооцог хялбаршуулах зорилгоор тасралтгүй ачсаар бүгд бууна гэж үзвэл юүлүүрийн бүх хажуугаас БЭ-ийн тэнхлэгийг чиглэсэн асгац нь идэвхитэй амсраар дамжин буухдаа Бернуллийн хуулийн зарчмыг баримтлах нь тодорхой юм: илүү том хэмжээтэй талбай бүхий нүхээр буух чулуулгийн хурд нь бага талбайгаар буух чулуулгийн хурдаас удаан байна. Гэсэн ч бүгд бууна. Иймд буух улны чулуулгийн хэмжээг дараах хэлбэрээр илэрхийлж болно:

$$V_0 = V_A + V_B + 2V_B \quad (8)$$

Юүлүүр дотор байсан дээрх чулуулаг нь бүгд хязгааргүй том багтаамжтай ачилтын штрект бууж ирэхдээ S_A, S_B, S_B хөндлөн огтлолоор дамжих бөгөөд идэвхтэй амсрын талбайн хуваарилалтыг өмнө тодорхойлсон билээ. S_A, S_B, S_B талбайн хэмжээг яаж ч өөрчилсөн $V_0/S_0 = const$, иймд дараах тэнцэтгэл үнэн байна:

$$\frac{V_A}{S_A} = \frac{V_B}{S_B} = \frac{V_B}{S_B} \quad (9)$$

V_A, V_B, V_B – г харгалзан x, y, z гэж тэмдэглэе.

$$\begin{cases} x + y + 2z = V_0 \\ x = y \frac{S_A}{S_B} \\ z = y \frac{S_B}{S_B} \end{cases} \quad \text{эндээс} \quad \begin{cases} z = 0.5(V_0 - x - y) \\ x = y \frac{S_A}{S_B} \\ z = y \frac{S_B}{S_B} \end{cases} \quad \text{ба}$$

$$\begin{cases} y \frac{S_B}{S_B} = 0.5(V_0 - x - y) \\ x = y \frac{S_A}{S_B} \end{cases}, \quad x\text{-г орлуулбал}$$

$$y \frac{S_B}{S_B} + 0.5y \frac{S_A}{S_B} + 0.5y = 0.5V_0 \quad (10)$$

Тэгшитгэлийн шийд нь

$$y = V_B = V_0 \frac{1}{\frac{S_A}{S_B} + 0.5\frac{S_B}{S_B} + 1} \quad (11.1)$$

$$x = V_A = V_0 \frac{S_A}{S_A + 0.5S_B + 1/S_B} \quad (11.2)$$

$$z = V_B = V_0 \frac{S_B}{\left(\frac{S_A}{S_B} + 0.5\frac{S_B}{S_B} + 1\right)S_A} \quad (11.3)$$

ДҮГНЭЛТ

1. V_A/V_B харьцаа дор хаяж 2 байна.
2. Авч үзсэн хувилбаруудаас үл хамаарч дээрх харьцаа тогтмол байна.
3. БЭ-ийн тэнхлэг дээрх буулгалтын хамгийн их хурд v_{max} нь ачилтын малталтын хажуу орчмын хэсэг дэх буулгалтын хамгийн бага хурд v_{min} -аас үргэлж 1 м орчим зайд оршино. Судалгааны явцад v_{max}/v_{min} харьцааг илрүүлэх нь чухал ач холбогдолтой юм.

Идеал нөхцөлд v_{max}/v_{min} харьцааг ойролцоогоор 1 гэж үзэх нь илүү тохиромжтой байж болно: өөрөөр хэлбэл БЭ-ийн тэнхлэгээс 1 м орчим зайд орших жижиг хэсгүүдийн буух хурд нь тооцохгүй байж болохоор маш бага хэмжээгээр буурна. Хэрэв тодорхой ялгаа үнэхээр байвал энэ нь элсний бохирдолд нөлөөлөхүйц их биш гэж үзье.

Энэ тохиолдолд огт агуулгагүй $V_{y.c}$ эзлэхүүнийг ачсаны дараа диффузийн үеийг ачиж эхлэхэд юүлүүрийн хоёр талын В хажуугаас буух хоосон чулуулаг эхэлж дуусна. В хажуу дээрх тэслэгдсэн улны чулуулаг бууж дуусахад А хажуу дээрх тэслэгдсэн улны чулуулгийн дор хаяж хагас нь, Б хажуу дээр хамгийн багадаа тухайн хувилбараас хамаарч 7-13 дахин их чулуулаг үлдэнэ. Хамгийн түрүүнд В хажуу дээр байсан тэслэгдсэн улны чулуулаг бууж дуусах ба түүнээс цааш Б хажуугаас элсний давхарга болон хөрсний чулуулаг бууж ирэх дүр зураг харагдаж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Кисиличин С.А. “Особенности торцевого выпуска при разработке системами с обрушением руд и вмещающих пород”. Москва, 2013.
- [2] Паук Л.Г., Джиева А.К. “Методика определения показателей руды под обрушенными породами”. Вестник МГТУ им.Г.И.Носова. 2008, №2. хуу 15.

НЕЙРОН СҮЛЖЭЭНИЙ САНД СУУРИЛСАН ГҮН СУРГАЛТЫН АНГЛИ – МОНГОЛ ХЭЛНИЙ ОРЧУУЛГЫН ТРАНСФОРМЕР ЗАГВАР ХӨГЖҮҮЛЭХ НЬ

Дамирангийн ЧУЛУУНЦЭЦЭГ^{1,2}, Бадарчийн ТУЯАЦЭЦЭГ²

¹Монгол улс, Улаанбаатар, Төмөр замын дээд сургууль

²Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Мэдээлэл, холбооны технологийн сургууль

*chuka_tzd@yahoo.com*¹, *Tuyatsetseg.b@must.edu.mn*²

Хураангуй: Хиймэл оюун ухаан өдөр тутмын амьдралд хаа сайгүй нэвтэрч байна. Нейроны сүлжээний санд суурилсан гүн сургалтын keras tensorflow -ийг дүрс таниулах, чингэлэгийн дугаарыг таниулах туршилтуудыг явуулж байсан. Эдгээр сангуудыг эх хэлний боловсруулалтанд ашигладаг бөгөөд KerasNLP дээр суурилсан гүн сургалтын трансформер загварыг судлах түүнийг англи хэлнээс монгол хэл рүү хөрвүүлэх машин орчуулганд ашиглах зорилго тавьж ажилласан. Туршилтыг явуулах зорилгоор 120000 гаруй англи хэлнээс монгол хэл рүү орчуулсан өгүүлбэрийн мөрнийг механик аргаар үүсгэж туршилтанд ашигласан болно.

Түлхүүр үг: Хиймэл оюун ухаан, дүрс таних, машин орчуулга, трансформер

I. УДИРТГАЛ

Хиймэл оюун ухаан (AI) нь боловсрол зэрэг олон салбарт инноваци, өөрчлөлтийн шинэ эрин үеийг бий болгосон. AI технологи нь уламжлалт заах, сурах арга барилыг өөрчлөх боломжтой шинэ хэрэгсэл, програмуудыг санал болгодог. Ухаалаг таних технологи нь хиймэл оюун ухааны технологийн хамгийн үндсэн ангилал юм. Ухаалаг таних технологийг үндсэндээ хоёр хэсэгт хуваадаг: нэг нь дүрс таних технологи, нөгөө нь яриа таних технологи юм. Коллеж, их дээд сургуулийн боловсролын системд дүрс таних технологийг өргөнөөр ашигладаг [1]. Хиймэл оюун ухаан нь бүтээмжийг дээшлүүлэх, сургалтын үр дүн, хувь хүнд тохирсон зааварчилгаа, шуурхай санал хүсэлт, оюутны оролцоог нэмэгдүүлэх зэрэг боловсролд өргөн хүрээний боломжит хэрэглээтэй [2].

ChatGPT гэх мэт хиймэл оюун ухааны хэрэгслүүд нь ямар ч PDF баримт бичигтэй холбоотой асуултуудад аль ч хэлээр хариулах боломжийг олгодог. Ингэснээр тухайн баримт бичгийг бүтнээр нь унших шаардлагагүйгээр олон төрлийн баримт бичгүүдээс богино хугацаанд мэдээллийг гаргаж авах боломжтой бөгөөд агуулгыг онлайн сургалтын орчинд ашиглах боломжтой [3]. ChatGPT нь оюутны хүсэл эрмэлзэл, сургалтын үйл явцад оролцох оролцоог нэмэгдүүлэхэд тусалдаг болохыг судалгаа харуулж байна. Тиймээс бодлого боловсруулагчид оюутны сургалтын үр дүнг сайжруулахын тулд ChatGPT-ийг боловсролын системд оруулахыг дэмжих ёстой. OpenAI-ийн бүтээсэн ChatGPT хэмээх том хэлний загвар нь боловсролын үйл явц болон оюутнуудын харилцаанд нөлөөлсөн [4].

Хиймэл оюун ухааны технологиуд нь сургалтын менежментийн систем болон онлайн сургалтын туршлагыг сайжруулахад ихээхэн ач холбогдолтой юм. Ялангуяа 2022 оны 12-р сард OpenAI-ийн GPT-3 загварыг олон нийтэд гаргасан нь нийгэмд хиймэл оюун ухааны өнөөгийн байдлын талаар илүү ихийг

мэдэх боломжийг олгосон юм. Цахим сургалтын үйл явцад хиймэл оюун ухааныг ашиглах талаар маш их судалгаа хийсэн боловч тэдгээрийн маш цөөхөн нь үүнийг хэрхэн хийдэг болохыг харуулж байна [5].

II. ОНОЛ, АРГА ЗҮЙ

Keras бол Theano эсвэл Tensorflow дээр ажилладаг Python хэл дээр бичигдсэн нейроны сүлжээний сан юм. Энэ нь модульчлагдсан, хурдан бөгөөд хэрэглэхэд хялбар байхаар бүтээгдсэн. Үүнийг Google-ийн инженер Франсуа Чоллет бүтээсэн. Keras-ийг ашиглан энгийн сүлжээний загварыг маш хурдан хийж чадна.

```
from keras.models import Sequential
from keras.layers import Dense, Activation
model = Sequential()
model.add(Dense(64, activation='relu', input_dim=50))
model.add(Dense(28, activation='relu'))
model.add(Dense(10, activation='softmax'))
```

Keras-ийн гүн сургалтын (Deep Learning) үндсэн ойлголтууд

Гүн сургалтанд дараалсан загвар болон цөөн хэдэн түгээмэл хэрэглэгддэг давхаргууд байдаг.

1. Sequential Model

```
from keras.models import Sequential
from keras.layers import Dense, Activation,
Conv2D, MaxPooling2D, Flatten, Dropout
model = Sequential()
```

2. Convolutional Layer

Keras Python-ын жишээ нь оролтын давхарга болох 320x320x3 оролтын хэлбэр, 3x3 хэмжээтэй 48 шүүлтүүртэй, ReLU-г идэвхжүүлэх функц болгон ашигласан бол

```
input_shape=(320,320,3)
model.add(Conv2D(48, (3, 3), activation='relu',
input_shape=input_shape))
```


3. MaxPooling Layer

```
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
```

4. Dense Layer

```
model.add(Dense(256, activation='relu'))
```

5. Dropout Layer

```
model.add(Dropout(0.5))
```

III. KERAS NLP – СУУРИЛСАН ГҮН СУРГАЛТЫН ЗАГВАР

Давамгайлсан дарааллын дамжуулалтын загварууд нь (The dominant sequence transduction models) кодлогч ба декодлогчийг багтаасан нарийн төвөгтэй үечилсэн буюу convolutional мэдрэлийн сүлжээнд суурилдаг. Хамгийн сайн гүйцэтгэлтэй загварууд нь кодлогч ба декодлогчийг анхаарлын механизмаар (attention) холбодог. Зөвхөн анхаарлын механизмд суурилсан, дахилт, эвдрэлээс ангид, энгийн сүлжээний шинэ архитектур болох гүн сургалтын трансформер (transformer) загварыг бий болгожээ [6].

Ихэнх өрсөлдөх чадвартай мэдрэлийн дарааллын дамжуулалтын загварууд нь кодлогч-декодерын бүтэцтэй байдаг. Энд кодлогч тэмдэгт дүрслэлийн оролтын дарааллыг (x_1, \dots, x_n) тасралтгүй дүрслэлийн дараалалд $z = (z_1, \dots, z_n)$ буулгана. Өгөгдсөн z декодер нь дараа нь нэг элементийн тэмдэгтүүдийн гаралтын дарааллыг (y_1, \dots, y_m) үүсгэдэг. Алхам бүрт загвар нь автоматаар регрессив бөгөөд дараагийн тэмдэгтийг үүсгэх үед өмнө нь үүсгэсэн тэмдэгтүүдийг нэмэлт оролт болгон ашигладаг. [6]

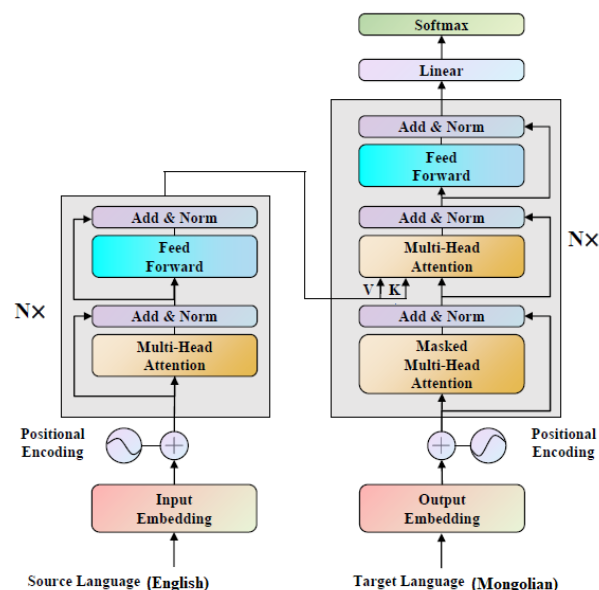
Кодлогч ба декодерын стекүүд

Кодлогч: Кодлогч нь $N = 6$ ижил давхаргын стекээс бүрдэнэ. Давхарга бүр хоёр дэд давхаргатай. Эхнийх нь олон удирдлагат өөртөө анхаарал хандуулах механизм, хоёр дахь нь энгийн, байрлалын дагуу бүрэн холбогдсон урагш дамжуулах сүлжээ юм. Бид хоёр дэд давхарга бүрийн эргэн тойронд үлдэгдэл холболтыг ашиглаж, дараа нь давхаргыг хэвийн болгох. Өөрөөр хэлбэл, дэд давхарга бүрийн гаралт нь $\text{LayerNorm}(x + \text{Sublayer}(x))$ бөгөөд дэд давхарга (x) нь дэд давхарга өөрөө хэрэгжүүлдэг функц юм. Эдгээр үлдэгдэл холболтыг хөнгөвчлөхийн тулд загвар дахь бүх дэд давхарга, түүнчлэн суулгацыг давхаргууд $d_{\text{model}}=512$ хэмжээсийн гаралтыг гаргана. Декодер: Декодер нь мөн $N=6$ ижил давхаргын стекээс бүрдэнэ. Кодерлогч давхарга бүрийн хоёр дэд давхаргаас гадна код тайлагч нь гурав дахь дэд давхаргыг оруулдаг бөгөөд энэ нь кодлогчийн стекийн гаралт дээр олон удирдлагат анхаарал хандуулдаг. Кодлогчтой адил дэд давхарга бүрийн эргэн тойронд үлдэгдэл холболтыг ашиглаж, дараа нь давхаргыг хэвийн болгодог. Мөн декодчилогч стек дэх өөртөө анхаарал хандуулах дэд давхаргыг өөрчилдөг. Энэхүү далдлалт нь гаралтын суулгацыг нэг байрлалаар нөхөхтэй хослуулсан нь i байрлалын таамаглал нь зөвхөн i -ээс бага байрлал дахь

мэдэгдэж буй гаралтаас хамаарна гэдгийг баталгаажуулдаг [6].

Анхаарал (Attention)

Анхаарлын функцийг хүсэлт, түлхүүр, утгууд, гаралт нь бүгд векторууд болох хүсэлт болон түлхүүр-утга хосын багцыг гаралт руу буулгах гэж тодорхойлж болно. Гаралтыг утгуудын жигнэсэн нийлбэрээр тооцдог бөгөөд утга тус бүрт оноогдсон жинг хүсэлтийн тохирох функцээр харгалзах түлхүүрээр тооцдог[6].



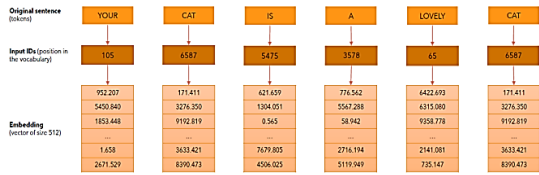
1-р зураг. Keras NLP -д суурилсан гүн сургалтын трансформер загвар

Трансформерын загвар нь дараахь хэсгүүдээс бүрдэж байна [6]. Трансформерын сүлжээ нь RNN (Recurrent Neural Network)-ийг эх хэлний боловсруулалт төдийгүй компьютерийн хараа гэх мэт олон чиглэлд хамгийн сайн загвар болгон өөрчилсөн ач холбогдолтой загвар болно (1-р зураг). Бид зүүн талд кодлогчийн загвар, баруун талд декодер байгааг харж болно. Аль аль нь N удаа давтагдсан "анхаарал ба дамжуулах сүлжээ"-ийн үндсэн блокыг агуулдаг.

Трансформаторын загвар нь өгүүлбэр дэх бусад бүх үгс хэр чухал болохыг олж мэдэхийн тулд өөртөө анхаарал хандуулах механизмыг ашиглан үг тус бүрийн онцлогийг гаргаж авдаг. Мөн энэ шинж чанарыг олж авахын тулд ямар ч давтагдах нэгжийг ашигладаггүй, тэдгээр нь зүгээр л жигнэсэн нийлбэр ба идэвхжүүлэлтүүд тул тэдгээр нь маш параллель, үр дүнтэй байж чаддаг.

Үүнд:

Оролт оруулах (Input embedding)

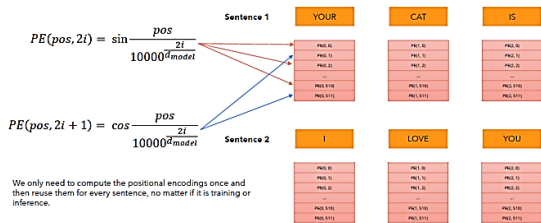


2-р зураг. Оролт оруулах (input embedding) хэсэг

Input IDs (position in the vocabulary) - тайлбар толь дахь байрлал (2-р зураг). Embedding - $d_{model}=512$ гэж тодорхойлсон бөгөөд энэ нь үг бүрийн оруулах векторын хэмжээг илэрхийлнэ [7].

Байрлалын кодчилол (Positional Encoding)

Үг бүрийн өгүүлбэр дэх байрлалыг илэрхийлэх, бие биедээ ойрхон харагдах үгсийг "ойрхон", алслагдсан үгсийг "хол" гэж үзэхийг загвараас хүсдэг. Мөн байрлалын кодчилол нь загварт суралцаж болох хэв маягийг илэрхийлэхийг загвараас хүсдэг [7].



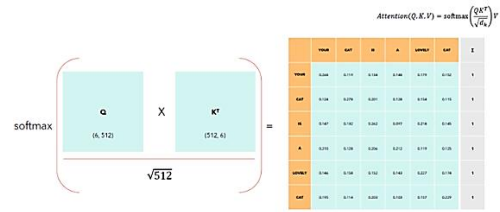
3-р зураг. Байрлалын кодчилол (Positional Encoding) хэсэг

Өгүүлбэр дэх үгийн байршлын төлөөллийг бий болгож, түүнийг оруулах үгэнд нэмэх хэрэгтэй. Үүний тулд бид кодлогч болон декодчилгоч стекийн доод хэсэгт байрлах оролтын оруулгад "байрлалын кодчилол"-г нэмнэ. Байршлын кодчилол нь суулгацтай ижил хэмжээтэй тул хоёрыг нэгтгэж болно. Байршлын кодчилолын олон сонголт байдаг. Тиймээс, бид өгүүлбэр дэх байрлалыг бодит үнэ цэнэтэй вектор руу буулгах функцийг ашигладаг. Сүлжээ нь энэ мэдээллийг хэрхэн ашиглах талаар сурах болно. Өөр нэг арга бол мэдэгдэж буй байрлал бүрийг вектороор кодлох, үг оруулахтай адил байрлал оруулах аргыг ашиглах явдал юм. Энэ нь сургалтын давталтын явцад хүлээн зөвшөөрөгдсөн бүх байрлалын өгүүлбэрийг шаарддаг боловч байрлалын кодчилол нь сургалтын явцад тааралдсанаас илүү урт дарааллын уртыг загварчлах боломжийг олгодог.

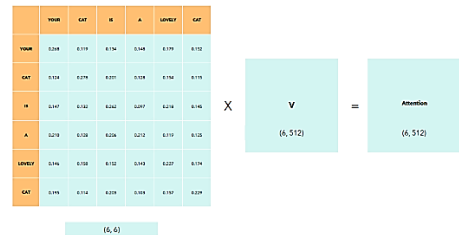
Өөртөө анхаарал хандуулах (Self Attention)

Өөртөө анхаарал хандуулах модельд үгсийг хооронд нь холбох боломжийг олгодог. Энэ энгийн тохиолдолд бид дарааллын уртыг $seq = 6$ ба $d_{model} = d_k = 512$ авч үзье (3-5-р зураг). Q, K, V матрицууд нь зөвхөн оролтын өгүүлбэр юм.

$$Attention(Q, K, V) = softmax\left(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}}\right)V$$



*for simplicity I considered only one head, which makes $d_{model} = d_k$.



4-р зураг. Өөртөө анхаарал хандуулах (Self Attention) хэсэг

Энэ матрицын мөр бүр нь зөвхөн утга эсвэл өгүүлбэр дэх байрлал (байрлалын кодчиллоор илэрхийлэгддэг) төдийгүй үг бүрийн бусад үгтэй харьцах үйлдлийг агуулдаг. Эдгээр гурван матрицыг ихэвчлэн K, Q, V гэж нэрлэдэг бөгөөд эдгээр нь ижил кодлогдсон оролтод хэрэглэгддэг гурван сурах боломжтой жингийн давхарга юм. Иймээс эдгээр гурван матриц тус бүр нь ижил оролтоос ирдэг тул бид оролтын векторын анхаарлын механизмыг өөртэй нь хамт хэрэглэж болно [7].

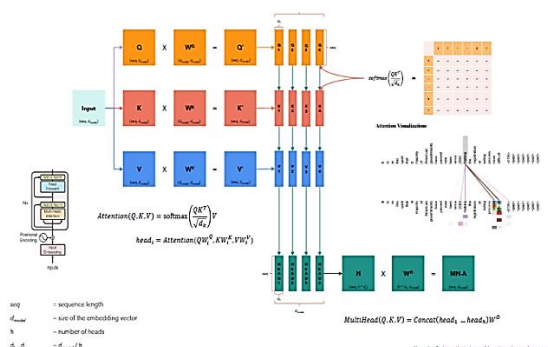
Multi-head Attention хэсэг

Анхаарлын оноог бүхэл өгүүлбэрт нэг дор төвлөрүүлсэн бөгөөд энэ нь хоёр өгүүлбэрт ижил үгсийг өөр дарааллаар агуулсан байсан ч ижил үр дүнд хүрэх болно. Үүний оронд бид үгсийн өөр өөр хэсгүүдэд анхаарлаа хандуулахыг хүсч байна. "Бид өөртөө анхаарал хандуулах хэд хэдэн удирдлагат нэгтгэж, вектор үгсийг тогтмол тоо (h, удирдлагын тоо) хэсгүүдэд хувааж, дараа нь өөртөө анхаарал хандуулахыг харгалзах хэсгүүдэд ашиглана.

$$Attention(Q, K, V) = softmax\left(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}}\right)V$$

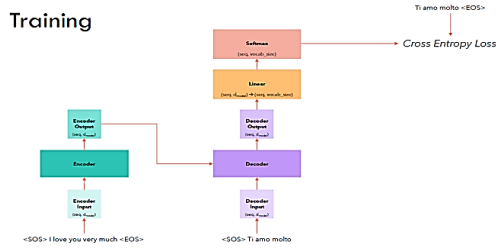
$$MultiHead(Q, K, V) = Concat(head_1 \dots head_h)W^O$$

$$head_i = Attention(QW_i^Q, KW_i^K, VW_i^V)$$



5-р зураг. Олон удирдлагат анхаарал хандуулах (Multi-head Attention) хэсэг

IV. ОРЧУУЛГЫН МАШИН СУРГАЛТЫН ТРАНСФОРМЕР АРХИТЕКТУР



6-р зураг. KerasNLP-ын гүн сургалтын трансформер загварын сургалтын алгоритм

Кодлогч нь үг бүрийн хувьд түүний утга эсвэл байрлалыг төдийгүй multi-head анхаарлын тусламжтайгаар бусад үгтэй харьцдаг векторыг гаргадаг [7].

V. ТУРШИЛТ, СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

KerasNLP ашиглан Англи хэлнээс Монгол хэл рүү хөрвүүлэх машины орчуулгыг турших зорилго тавьж ажиллалаа.

Өгөгдөл цуглуулах

Англи хэлнээс монгол хэл рүү хөрвүүлэх машин орчуулгыг (6-р зураг) турших зорилгоор англи хэлнээс монгол хэл рүү орчуулсан 120000 гаруй мөртэй текст файлыг гар аргаар орчуулж бэлтгэсэн.

She wants a new hat.	Тэр шинэ малгай хүсч байна.
She was alone there.	Тэр тэнд ганцаараа байсан.
She was full of joy.	Тэр баяр хөөрөөр дүүрэн байв.
She watched him eat.	Тэр түүнийг идэж байхыг харав.
She went for a walk.	Тэр зугаалахаар явлаа.
She went for a walk.	Тэр зугаалахаар явлаа.
She went on working.	Тэр ажлаа үргэлжлүүлэв.
She won the contest.	Тэр тэмцээнд түрүүлсэн.
She won the lottery.	Тэр сугалаанд хожсон.
She works all night.	Тэр шөнөжин ажилладаг.
She works in a bank.	Тэр банкинд ажилладаг.
She works very hard.	Тэр маш шаргуу ажилладаг.

7-р зураг. Орчуулгын хослолыг агуулсан текст файл

Кодын хэсгээс-1

```
with open('/content/drive/My
Drive/EngMon2.txt', 'r') as f:
    lines = f.read().split("\n")[:-1]
    if not lines[-1]:
        lines=lines[:-1]
    text_pairs = []
    for line in lines:
        elements=line.split("\t")
        if len(elements)<2:
            continue
        if len(elements)>2:
            elements=elements[:2]
        eng,mon = elements
        eng = eng.lower()
        mon = mon.lower()
        text_pairs.append((eng, mon))
```

Кодын хэсгээс-2

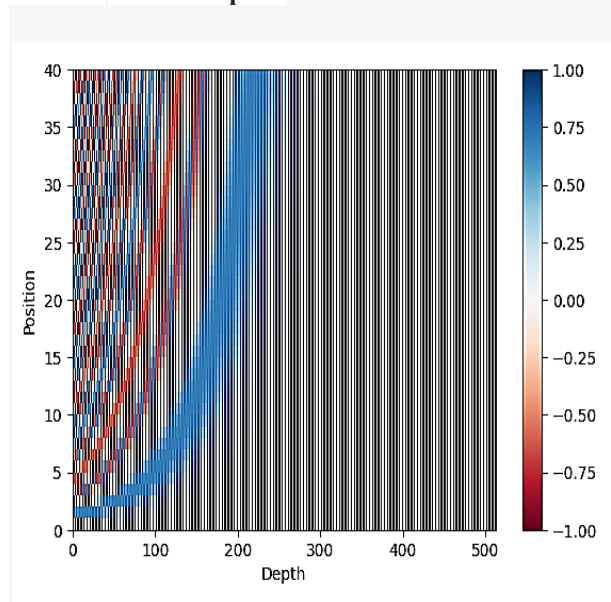
```
for _ in range(5):
    print(random.choice(text_pairs))
```

('she is crying.', 'тэр уйлж байна.')
 ('this rule applies to you, too.', 'энэ дүрэм танд ч бас хамаатай.')
 ('he introduced his sister to me.', 'тэр надад эгчийгээ танилцуулсан.')
 ('you need a key to open the box.', 'хайрцаг нээхийн тулд танд түлхүүр хэрэгтэй.')
 ('i got up at six this morning.', 'би өглөө зургаан цагт боссон.')

Кодын хэсгээс-3

```
random.shuffle(text_pairs)
num_val_samples = int(0.15 * len(text_pairs))
num_train_samples = len(text_pairs) - 2 *
num_val_samples
train_pairs = text_pairs[:num_train_samples]
val_pairs = text_pairs[num_train_samples :
num_train_samples + num_val_samples]
test_pairs = text_pairs[num_train_samples +
num_val_samples :]
print(f'{len(text_pairs)} total pairs')
print(f'{len(train_pairs)} training pairs')
print(f'{len(val_pairs)} validation pairs')
print(f'{len(test_pairs)} test pairs')
```

121174 total pairs
 84822 training pairs
 18176 validation pairs
 18176 test pairs



8-р зураг. Байрилын кодчиллын график

Сургалтын загвар

Баталгаажуулалтын өгөгдөл дээр сургалтын явцыг хянах хурдан арга болгон нарийвчлалыг ашиглана. Машины орчуулга нь ихэвчлэн нарийвчлалаас илүү BLEU оноо болон бусад хэмжүүрүүдийг ашигладаг болохыг анхаарна уу.

Гэсэн хэдий ч, ROUGE, BLEU гэх мэт хэмжигдэхүүнүүдийг ашиглахын тулд бид магадлалыг тайлж, текст үүсгэх болно (Хүснэгт 1, 2).

```
transformer.summary()
transformer.compile(
    "rmsprop", loss="sparse_categorical_crossentropy",
    metrics=["accuracy"])
transformer.fit(train_ds, epochs=EPOCHS,
    validation_data=val_ds)
```

Model: "transformer"

Layer (type)	Output Shape	Param #	Connected to
encoder_inputs (InputLayer)	(None, None)	0	-
token_and_position_embeddings (TokenAndPositionEmbeddi-	(None, None, 256)	3,850,240	encoder_inputs[0][0]
decoder_inputs (InputLayer)	(None, None)	0	-
transformer_encoder (TransformerEncoder)	(None, None, 256)	1,315,072	token_and_position_em-
functional_3 (Functional)	(None, None, 15000)	9,283,992	decoder_inputs[0][0], transformer_encoder[0-

Total params: 14,449,304 (55.12 MB)
 Trainable params: 14,449,304 (55.12 MB)
 Non-trainable params: 0 (0.00 B)
 1326/1326 ----- 7654s 6s/step - accuracy: 0.8409 - loss: 1.4049 - val_accuracy: 0.8775 - val_loss: 0.8028
 <keras.src.callbacks.history.History at 0x7a9d7c0eeef0>

9-р зураг. Трансформерын загвар 1

Кодын хэсгээс-5

```
def decode_sequences(input_sentences):
    batch_size = 1
    encoder_input_tokens =
ops.convert_to_tensor(eng_tokenizer(input_sentences))
    if len(encoder_input_tokens[0]) <
MAX_SEQUENCE_LENGTH:
        pads = ops.full((1, MAX_SEQUENCE_LENGTH
- len(encoder_input_tokens[0])), 0)
        encoder_input_tokens =
ops.concatenate([encoder_input_tokens, pads], 1)
    def next(prompt, cache, index):
        logits =
transformer([encoder_input_tokens.to_tensor(),
prompt])[:, index - 1, :]
        hidden_states = None
        return logits, hidden_states, cache
    length = 40
    start = ops.full((batch_size, 1),
spa_tokenizer.token_to_id("[START]"))
    pad = ops.full((batch_size, length - 1),
spa_tokenizer.token_to_id("[PAD]"))
    prompt = ops.concatenate((start, pad), axis=-1)
    generated_tokens =
keras_nlp.samplers.GreedySampler()(
    next,
    prompt,
    end_token_id=spa_tokenizer.token_to_id("[END]"),
    index=1, )
```

```
generated_sentences =
spa_tokenizer.detokenize(generated_tokens)
    return generated_sentences
test_eng_texts = [pair[0] for pair in test_pairs]
for i in range(2):
    input_sentence = random.choice(test_eng_texts)
    translated = decode_sequences([input_sentence])
    translated = translated.numpy()[0].decode("utf-8")
    translated = (
```

	ROUGE-1	ROUGE-2
precision	0.642	0.450
recall	0.587	0.343
f1_score	0.527	0.357

```
translated.replace("[PAD]", "")
.replace("[START]", "")
.replace("[END]", "")
.strip()
)
print(f"*** Example {i} ***")
print(input_sentence)
print(translated)
print()
```

Гарсан үр дүн:

** Example 0 **
 she asked me if i could sew.
 тэр намайг яаж хийхийг хүсч байна .

** Example 1 **
 it isn't spring yet.
 энэ нь хэтэрхий их байна .

embedding –ийн утгыг 512 болж өөрчлөн дахин сургасан.

Model: "transformer"

Layer (type)	Output Shape	Param #	Connected to
encoder_inputs (InputLayer)	(None, None)	0	-
token_and_position_embeddings (TokenAndPositionEmbeddi-	(None, None, 512)	7,700,480	encoder_inputs[0][0]
decoder_inputs (InputLayer)	(None, None)	0	-
transformer_encoder (TransformerEncoder)	(None, None, 512)	3,152,384	token_and_position_em-
functional_3 (Functional)	(None, None, 15000)	19,599,512	decoder_inputs[0][0], transformer_encoder[0-

Total params: 30,452,376 (116.17 MB)
 Trainable params: 30,452,376 (116.17 MB)
 Non-trainable params: 0 (0.00 B)
 1326/1326 ----- 13890s 10s/step - accuracy: 0.8446 - loss: 1.1957 - val_accuracy: 0.8823 - val_loss: 0.7507
 <keras.src.callbacks.history.History at 0x7a030e8c9870>

10-р зураг. Трансформерын загвар 2

Үр дүн нь өмнөх орчуулгаас алдаа нь багассан.

**** Example 0 ****
i was about to give up.
би түүний хэлсэн .

**** Example 1 ****
he talks too much.
тэр хэтэрхий их ярьдаг.

Үнэлгээ

Текст үүсгэх ажилд ашигладаг олон хэмжүүрүүд байдаг. Энэ загвараар үүсгэсэн орчуулгыг үнэлэхийн тулд ROUGE-1 ба ROUGE-2 оноог тооцоолсон.

ОРЧУУЛГЫН ҮНЭЛГЭЭ *ХҮЧЭГТ-1*

	<i>ROUGE-1</i>	<i>ROUGE-2</i>
precision	0.642	0.450
recall	0.587	0.343
f1_score	0.527	0.357

ДҮГНЭЛТ

Англи хэлнээс Монгол хэл рүү орчуулсан өгүүлбэрүүдийн хослолын 120000 гаруй мөрийг механик аргаар бэлтгэсэн. Цаашид нээлтэй эхүүдийг ашиглан сургалтыг үр дүнг сайжруулахаар төлөвлөж байна. Нейроны сүлжээний санд суурилсан гүн сургалтын трансформер загварыг монгол хэлний өгүүлбэрийн бүтэцийн онцлогт тохируулан нэмэлт модулиар өргөтгөж орчуулгын чанарыг сайжруулах боломжтой гэж дүгнэлээ.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Rui Z., and Tuyatsetseg Badarch, “Research on Applications of Artificial Intelligence in Education,” *American Journal of Computer Science and Technology*, Special Issue: *Advances in Computer Science and Future Technology*. vol. 5, no. 2, 2022, pp. 72-79. [Online]. Available doi: 10.11648/j.ajcst.20220502.17
- [2] Adiguzel, T., Kaya, H., Cansu, F., “Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of hatGPT,” *Contemporary Educational Technology*, vol. 15, no. 3, ep. 429, April. 2023. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/369764247>
- [3] Tonbuloglu, B., “An evaluation of the use of artificial intelligence applications in online education,” *Journal of Educational Technology & Online Learning*, vol. 6, no 4, pp. 866-884, 2023. [Online]. Available: <http://dergipark.org.tr/jetol>
- [4] Jesús, E., et.al, “Examining the Impacts of ChatGPT on Student Motivation and Engagement,” *Przeźnienie Społeczna (Social Space)*, vol. 23, no. 1, May. 2023. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/370894242>
- [5] Firat, M., “Integrating AI Applications into Learning Management Systems to Enhance e-LearningE,” *Instructional Technology and Lifelong Learning*, vol. 4, no. 1, pp. 1-14, June. 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.52911/ital.1244453>
- [6] Waswani, A. et.al, “Attention Is All You Need,” in *31st Conference on Neural Information*
- [7] Jamil, M., “Transformer from scratch, NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). [Online]. Available: <https://github.com/hkproj/transformer-from-scratch-notes>
- [8] Bozkurt, A., Karadeniz, A., Baneres, D., Guerrero-Roldán, A.E., Rodríguez, M.E., “Artificial Intelligence and Reflections from Educational Landscape: A Review of AI Studies in Half a Century,” *Sustainability*, vol. 13, no. 800, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/su13020800>
- [9] Qing-dao-er-ji, R.; Cheng, K.; Pang, R., “Research on Traditional Mongolian-Chinese Neural Machine Translation Based on Dependency Syntactic Information and Transformer Model,” *Appl. Sci.* October. 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/app121910074>

ШРИФТИЙН ТЕХНИК ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН СУДАЛГАА

Баянбатын БАЯНЖАРГАЛ, Цэрэнбадамын ОЮУНЧИМЭГ

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль,
Хөнгөн үйлдвэрлэлийн технологи, инженерчлэлийн салбар
bayanjargal_b@must.edu.mn

Хураангуй – Орчин үеийн техник технологийн үсрэнгүй дэвшил, ололт амжилт нь хэвлэлийн салбарыг хөгжлийн шинэ түвшинд гаргахад чухал нөлөө үзүүлсэн бөгөөд үүнийг даган хэвлэхийн өмнөх технологи ажиллагаанд томоохон дэвшлийг авчирсан билээ. Тухайлбал, тугалган үсэг өрөлтийн үед арваад нэр төрлийн шрифтийг ашиглаж байсан бол өнөөдөр манай улсын шрифтийн сан 1800 гаруй төрөл болон баяжжээ. Тэдгээрээс номын эх бэлтгэлд ашиглах боломжтой нь 10 орчим хувь байна. Хэнд зориулсан, хэвлэх арга зэргээс хамааран шрифтийг сонгосноор хэвлэлийн бүтээгдэхүүний онцлог шинж чанар, ирээдүйн дүр төрхийг бүрдүүлэх, улмаар уншигчид өгөх сэдэл, мэдээ, мэдлэгийн цар хүрээнд үлэмж нөлөө үзүүлдэг. Иймд нүүр боолтын (эх бэлтгэх) технологид шрифт сонголт чухал үүрэгтэй. Уншигч номноос мэдээлэл авахын тулд номын нүүр эмх цэгцтэй харагдахаас гадна шрифт нь уншигдах чадвар сайтай, зөв зурлагатай, геометр хэмжээс нь зөв харьцаатай байх ёстой юм. Шрифт нь уншигдах чадвар, хэвлэгдэх чадвар, хэмнэлттэй байх (багтаамж) гэсэн техник үзүүлэлтээр тодорхойлогдоно. Энэхүү судалгаагаар номын үндсэн бичвэрт ашиглах шрифтийн техник үзүүлэлтийг судлахыг зорилоо.

Түлхүүр үг: шрифтийн зурлага, уншилтын дардас, уншигч, нүдний хөдөлгөөн бүртгэх төхөөрөмж, анхаарал төвлөрөл, нүдний хөдөлгөөн

УДИРГАЛ

Хэвлэлийн салбар олон зуун жилийн настай, түүний бүтээгдэхүүн нь хүний оюуны хэрэгцээг хангадаг, мэдлэг түгээдэг, соёлын үнэт өв бөгөөд зарим нэг эрдэмтэд үсгээр урласан урлагийн бүтээл хэмээн үздэг.

Хуучны Зөвлөлт Холбоот Улс буюу одоогийн Оросын Холбооны Улсаас кирилл цагаан толгойн үсгийн санг оруулж ирэн “Ө”, “Ү” үсгийг монгол хэлний онцлогт тохируулан нэмж, засварлаад хэвлэлийн үйлдвэрлэлд ашиглах болсон. Тухайн цаг үед ашиглаж байсан 10 гаруй нэр төрлийн шрифтийн сангийн график зураг нь зөв тэгш хэмтэй үсэг, цифр, тэмдэгтүүдээс бүтдэг байсан тул уншигдах чадвар сайтай бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжийг хангаж байжээ [1].

Өнөө үед компьютерийг хэвлэлийн эх бэлтгэх дамжлагад ашиглах болсноор 1800 гаруй нэр төрлийн Ch, MAK, Mn, Mogul, Mon, MonFn гэх мэт тодотголтой шрифтийн санг албан бичиг, цахим мэдээ, медиа бүтээгдэхүүн, хэвлэлийн салбарт өргөн ашиглаж байна. Монгол шрифтийн сан нэр төрлөөр баяжиж байгаа нь сайшаалтай хэдий ч тэдгээрээс тохирох шрифтийг тухайн бүтээгдэхүүний эх бэлтгэлд зөв сонгох нь нэн чухал юм. Учир нь шрифтийн геометрийн тэгш хэмт харьцаа, зураг зурлага, гаргац сайтай байх нь тухайн хэвлэлийн бүтээгдэхүүний харагдах байдал, уншигдах чадвар болон хэрэглэгчийн уншиж, хүлээн авах хүсэлд шууд нөлөөлж байдаг.

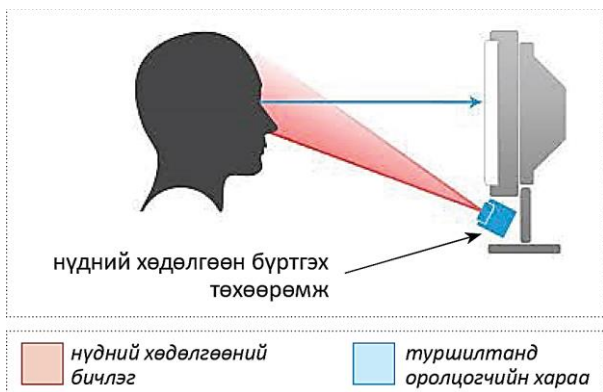
Шрифт нь уншигдах чадвар, хэвлэгдэх чадвар, хэмнэлттэй байх (багтаамж) гэсэн техник

үзүүлэлтээр тодорхойлогдоно. Уншигдах чадвар нь тэмдэгт, үсгийн зурлага, шрифтийн кегль, өнгө, цаасны оптик шингээлт (цаасны цайралтын зэрэг), мөрийн урт, мөрийн алхам, үсэг хоорондын зай зэрэг хүчин зүйлсээс шууд хамаарна.

Орчин үед хэвлэл, медиа үйлдвэрлэлийн салбарт дүрсийг таних, бичвэрийн уншигдах чадвар, бүтээгдэхүүний зохиомж, харагдах байдалд тархи судлалын шинжлэх ухааны багаж хэрэгслийг ашиглан харж хүлээн авах, ойлгох, таних зэрэг судалгаа хийж байна. Үүний нэг нь нүдний хөдөлгөөн бүртгэх багажаар уншигчийн нүдний хөдөлгөөний байрлалыг тооцоолж, хаана төвлөрч байгааг нь нарийвчлан тодорхойлдог.

Нүдний хөдөлгөөн бүртгэх технологи нь уншигчийн нүдний харцны байрлал, харцны шилжилт, харцны тодорхой цэгт хэр удаан төвлөрч байгаа зэрэг мэдээллийг өгөгдөл болгон хувиргадаг [2].

Хүний нүд хаашаа, юу харж байгаа, харцны шилжилт, нүдний хөдөлгөөн нь тодорхой цэгт хэр удаан төвлөрч байгааг нүдний хөдөлгөөн бүртгэх төхөөрөмжөөр тодорхойлдог. Уг төхөөрөмж нь үл үзэгдэх хэт ягаан туяаны гэрэл болон өндөр нягтралтай камер ашиглан хэт ягаан туяаг нүд рүү тусгаж, туссан чиглэлийг эвэрлэг бүрхэвчээс бүртгэдэг. Үүний дараа тодорхой алгоритмуудыг ашиглан нүдний хөдөлгөөний байрлалыг тооцоолж, яг хаана төвлөрч байгааг тодорхойлно. Ингэснээр нүдний хөдөлгөөн болон шилжилтийг микросекундээр тооцоолж нүдний нарийн хөдөлгөөнийг хэмжих боломжтой.



1-р зураг. Хэт ягаан туяаны тусламжтай нүдний хөдөлгөөнийг хэмжих үйл явц

Энэхүү төхөөрөмжөөр нүдний хөдөлгөөний өнгөт зураглал (heat map) болон тоон зураглал (gaze plot), бичлэг, тоон өгөгдлүүд гарган авах боломжтой. Өнгөт болон тоон зураглал нь нүдний хөдөлгөөн (fixation), анхаарал төвлөрөл (attention) гэсэн хоёр хэсгээс бүрдэнэ.

ОХУ-ын эрдэмтэн Д. А. Тарасов хүний нүдний харах үйл ажиллагаа болон бичвэрийн уншигдах чадварын холбоог судалж “Хүний нүд бичвэрийг хүлээн авдаг оптик динамикийн систем бөгөөд унших үйл явц нь идэвхгүй ажиллагаа бус, харин харж хүлээж авах идэвхтэй ажиллагаа юм” гэжээ [3].

Түүнчлэн Hosam A.S., Samer M. S., Irfan N. U. нар баганаар өрсөн бичвэрийн уншигдах чадварыг уншигчийн анхаарал төвлөрөлтэй уялдуулан судалсан байна [4]. David B., Daniel R., Peter O. нар шрифтийн төрөл, хэмжээ нь бичвэрийг цахимаар уншихад хэрхэн нөлөөлдөг болохыг нүдний хөдөлгөөн бүртгэх төхөөрөмжөөр судалжээ [5]. K.Minakata, S.Beier нарын судалгаа үсгийн өргөн уншилтын хурдад нөлөөлж, уншигчид мэдээлэл боловсруулах хугацаа илүү их хэрэгтэй болохыг харуулсан. Үсгийн өргөнөөс хамаарч уншигчийн нүдний хөдөлгөөн өөр өөр байсан ба шрифтийн төрөлтэй уялдуулан унших стратегия тохируулах ур чадвартай болохыг судлаачид тогтоосон байна [6].

СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Энэхүү судалгаанд номын үндсэн бичвэрт ашиглагдах шрифтуудийн уншигдах чадвар, багтаамж гэсэн үндсэн 2 техник үзүүлэлтийг судаллаа.

1. Шрифтийн уншигдах чадварыг тодорхойлох судалгаа

Шрифтийн уншигдах чадварыг тодорхойлохдоо тархи судлалын шинжлэх ухааны багаж ашиглах ба туршилтыг МУИС-ийн ШУС-ийн Хэлний туршилт судалгааны төвд гүйцэтгэсэн. Уг төхөөрөмжөөр уншигчийн анхаарал төвлөрөл, бичвэрийг буцаж харах, тогтож харах зэрэг үйлдлийг бүртгэн авч тухайн шрифтийн уншигдах чадварыг толорхойлов.

Судалгаанд ашиглах шрифтээр тодорхой шалгуур нөхцөл хангасан 35 төрлийг сонгож [7], 35

хувилбар бүхий туршилтын дардасууд боловсрууллаа. Энэхүү дардас дараах шаардлагыг хангасан байна. Үүнд:

- шрифт сонголт: 35 төрөл
- үсгийн хэмжээ: 14 пункт (pt)
- бичвэрийн мөрийн алхам: 19.32 пункт (pt)
- бичвэр: 94 тэмдэгт, 14 үг бүхий утга нь давхцахгүй энгийн түүвэр үгнүүд;
- дэвсгэр өнгө: CMYK (0;0;15;0).

Эдгээр өгөгдлийн дагуу Adobe InDesign программд уншилтын дардсын эхийг бэлтгэж, *.jpg өргөтгөл бүхий зурган файлаар хадгалав.

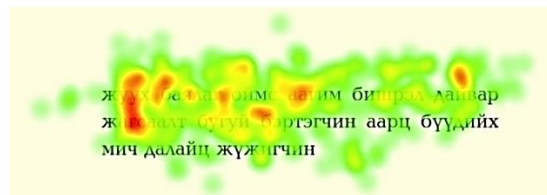
Судалгаанд санамсаргүй түүврийн аргаар 18-25 насны 30 уншигч сонгож оролцуулсан.

Уншигч дуу чимээнээс тусгаарласан тусгай өрөөнд ганцаараа орж, нүдний уншигч төхөөрөмж суурилуулсан иж бүрэн компьютерын ард дэлгэцээс 60 см зайд тухлан сууж уншив. Уншигчийн нүдний харааны мэдээллийг 1920x1080 цэгийн нягтралтай 24 инчийн full HD дэлгэцтэй TobiiPro нүдний хөдөлгөөн унших төхөөрөмжөөр 60Гц давтамжтай бүртгэсэн. Туршилтын 35 хувилбар дардсаас нэгийг жишээ болгон үзүүлэв (2-р зураг).

жуух баялаг оймс аагим бишрэл дайвар
жагсаалт бугуй бэртэгчин аарц бүүдийх
мич далайц жүжигчин

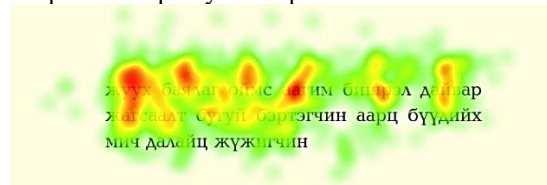
2-р зураг. Уншилтын дардас

Бичвэрийн агуулга давхцаагүй 35 хувилбар бүхий уншилтын дардсыг нийт оролцогчдын дунд 1050 удаагийн туршилт хийгдсэн. Үр дүнг нэгтгэн 1-р хүснэгт болон 3-10-р зургуудад үзүүлэв.



3-р зураг. Уншигчийн анхаарал төвлөрлийн өнгөт зураглал

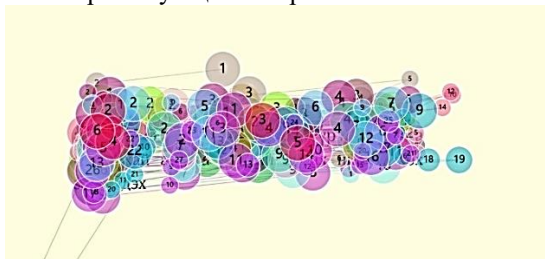
Дээрх зурагт нийт оролцогч 2-р дардас дээрх үгнүүдийг уншихад аль хэсэгт хэрхэн анхаарал нь төвлөрснийг нэгтгэн харуулж байна. Өөрөөр хэлбэл анхаарал татсан буюу тодорсон хэсэг нь тухайн шрифтийн зураг, зурлагыг таних, ялгаж харах зэрэгт анхаарал төвлөрч буйг илэрхийлэх боломжтой.



4-р зураг. Уншигчийн нүдний хөдөлгөөний өнгөт зураглал

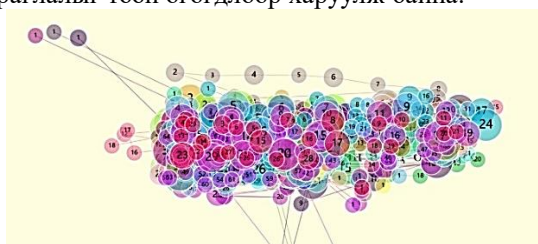
Мөн 2-р дардаст уншигчдын тогтож харсан хугацаа, нүдний хөдөлгөөний давтамжид үндэслэн

өнгөт зураглалыг харууллаа. Бүртгэгдсэн буюу тодорсон хэсэг нь тухайн шрифтийг уншигчид тогтож харсан хугацааг илэрхийлж байна.



5-р зураг. Уншигчийн анхаарал төвлөрлийн тоон зураглал

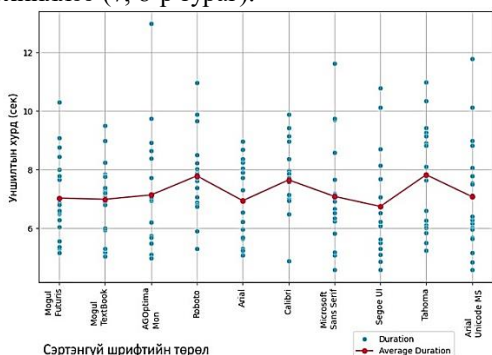
5-р зурагт унших явцад нүдний хүүхэн хараа хэр томорсон, тодорхой цэгт анхаарал хэрхэн төвлөрсөн, ухарч харсан, илүү удаан хугацаанд харсан зураглалыг тоон өгөгдлөөр харуулж байна.



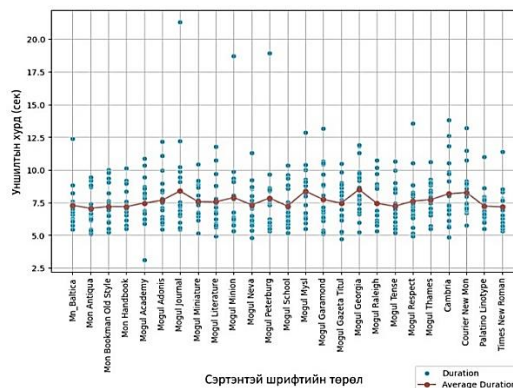
6-р зураг. Уншигчийн нүдний хөдөлгөөний тоон зураглал

Унших үед нүдний хөдөлгөөн хаана, хэр удаан зогссон, ямар дарааллаар харсан буюу нүдний ухарсан, урагшилсан хөдөлгөөн, нийт нүдний хөдөлгөөний тоог нэгтгэн харуулав (6-р зураг).

Нийт 35 төрлийн шрифтээс Mogul Academy, Mogul Garamond, Mn_Baltica, Courier New, Mogul Gazeta Titul, Mogul Respect, Mon Handbook, Palatino Linotype шрифтүүдэд уншигчдын анхаарал их төвлөрсөн бол Mogul Garamond, Mogul Georgia, Mogul Respect, Mn_Baltica, Mogul Adonis, Arial Unicode MS, Arial, AГОptima Mon зэрэг шрифтүүдэд уншигчийн нүдний хөдөлгөөн түр зогсож, эргэн буцаж харах хөдөлгөөн хийж байв. Түүнчлэн оролцогчдын уншилтын хурдыг нүдний хөдөлгөөн бүртгэх туршилтын өгөгдлөөс нэгтгэн графикаар илэрхийллээ (7, 8-р зураг).

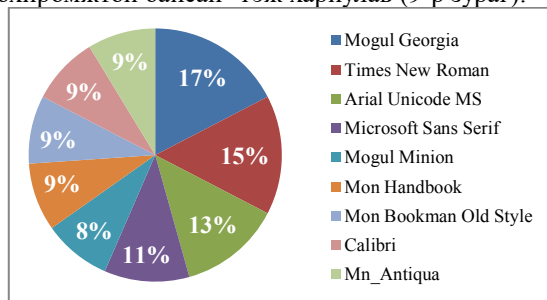


7-р зураг. Уншилтын дундаж хурд (сэртэнгүй шрифт)



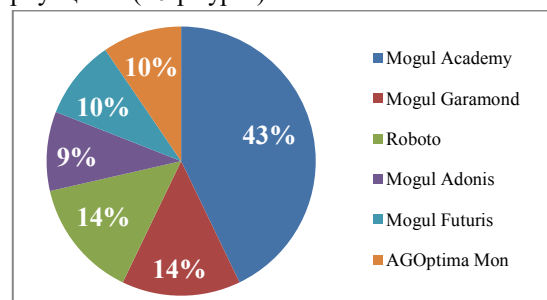
8-р зураг. Уншилтын дундаж хурд (сэртэнгүй шрифт)

Шрифтийн зурлагын харагдах байдлыг тодруулах зорилгоор санал асуулга авсан. “Харахад тааламжтай, уншихад нүд ядраахгүй тухтай байсан загвар аль нь бэ? Яагаад таалагдсан бэ?” гэсэн асуултад “Үсгийн зурлага хэлбэр таалагдсан, мөр хоорондын зай тохиромжтой, үсгийн хэмжээ тохиромжтой байсан” гэж хариулав (9-р зураг).



9-р зураг. Шрифтийн харагдах байдлын харьцуулалт (тааламжтай харагдсан)

Харин “Харахад тааламжгүй, уншихад нүд ядраасан загвар аль нь бэ? Яагаад таалагдаагүй вэ?” гэсэн асуултад “Үсгийн зурлага тааламжгүй, хэмжээ жижиг, мөр хоорондын зай хэт шигүү” хэмээн хариулцаав (10-р зураг).



10-р зураг. Шрифтийн харагдах байдлын харьцуулалт (тааламжгүй харагдсан)

Mon Antiqua, Times New Roman, Mon Handbook, Mon Bookman Old Style, Mogul Tense, Mogul School, Segoe UI, Arial, Mogul TextBook, Mogul Futuris, Arial Unicode MS шрифтүүд хамгийн бага хугацаанд уншигдаж байсан бол Mogul Georgia, Times New Roman Arial Unicode MS, Microsoft Sans Serif шрифтүүд харахад тааламжтай байв. Түүнчлэн

хурдан, төвөггүй уншигдаж байсан шрифтуудад Mon Antiqua, Mogul Adonis, Mogul Journal, Mogul Minion, Mogul Literature, Segoe UI, Calibri, AROptima Mon, MicrosoftSansSerif багтаж байна.

2. Шрифтийн хэмнэлт (багтаамж) тодорхойлох судалгаа

Тухайн номын нүүрний мөрийн урт, тэмдэгтийн тоогоор тодорхойлогддог [8]. Тэмдэгтийн тоог дараах томъёогоор олно:

$$n = \frac{F_{\text{нүүр}}}{e_i} \quad (1)$$

Энд

n – өрөлтийн мөрөн дэх тэмдэгтийн дундаж тоо

$F_{\text{нүүр}}$ – өрөлтийн формат (мөрийн өргөн), мм

e_i – тодорхой бүлэг шрифтэд хамаарах тэмдэгтийн дундаж өргөн, мм;

Шрифтийн тэмдэгтийн дундаж өргөн (e_i)-ийг гарнитур тус бүрээр нь шрифтийн хэмжээ ба зурлага, үсэг ба тэмдэгтийн өрөлтийн дунджаар тооцох боломжтой.

$$e_y = \frac{e_1 p_1 + \dots + e_n p_n}{p_1 + \dots + p_n} \quad (2)$$

Энд

$e_1; \dots; e_n$ – тодорхой бүлэгт хамаардаг үсэг, тэмдэгтийн өргөн, мм

$p_1; \dots; p_n$ – тухайн бүлэгт багтсан тэмдэгтийн давтамжийн нийлбэр, %

Тэмдэгтийн давтамжийг “Монгол үгэнд үсэг тохиолдох магадлал” [9] хүснэгтийн утгаас авч тооцоонд ашиглав. Харин судалгаанд сонгосон 35 шрифт тус бүрийн 35 үсгийн өргөнийг хэмжсэн 1225 тоон өгөгдөл бүхий хүснэгтийн утгуудыг ашиглан үр дүнг тооцов (2-р хүснэгтийн “ e_y ” багана дахь утга).

Нүүрэнд байрлах мөрийн тоог дараах томъёогоор олно:

$$I = \frac{b_H}{k} \quad (3)$$

Энд

I – нүүрэн дэх мөрийн тоо

b_H – нүүрний өндөр, мм

k – үсгийн хэмжээ, пункт (pt)

Нүүрэн дэх мөрийн тоо, мөрөн дэх үсгийн тоог олсноор нүүрний багтаамжийг тодорхойлох боломжтой юм.

$$E_I = n \times I \quad (4)$$

Энд E_I – нүүрний бичвэрийн багтаамж, тэмдэгтийн тоо

Жишээ болгон уран зохиолын номын формат сонгов. “Хэвлэмэл бүтээгдэхүүнд тавих ерөнхий шаардлага” стандарт [10]-ын 1-р хувилбарт заасны дагуу 60x84/16 формат бүхий нүүрний өрөлтийн талбайд $F_{\text{нүүр}}=122$ мм; $b_H=176$ мм; $k=10$ pt; $I=16$ тогтмол утгуудыг авч номын нэг нүүрэн дэх бичвэрийн багтаамжийг тооцов (2-р хүснэгт).

НОМЫН НЭГ НҮҮР ТЭМДЭГТИЙН БАГТААМЖ

2-р ХҮСНЭГТ

	Шрифтийн төрөл	e_y	Нэг мөрөн дэх тэмдэгтийн дундаж тоо n	Нэг нүүрэн дэх бичвэрийн багтаамж E_I
1	Mogul Thames	0.28	429.74	6875.92
2	Mogul Academy	0.30	402.56	6440.97
3	TimesNewRoman	0.34	357.32	5717.09
4	Mogul Tense	0.34	356.32	5701.19
5	Mogul Minion	0.35	350.98	5615.76
6	Mogul Adonis	0.35	349.41	5590.60
7	Mon Antiqua	0.35	345.64	5530.22
8	Mogul Raleigh	0.35	345.26	5524.09
9	Mogul Miniature	0.36	339.95	5439.26
10	Mogul Neva	0.36	335.07	5361.11
11	Mogul Mysl	0.36	334.56	5353.00
12	Mogul Peterburg	0.37	332.75	5324.05
13	Cambria	0.37	331.39	5302.21
14	MogulGazetaTitul	0.37	328.26	5252.09
15	Mogul Journal	0.38	322.31	5156.93
16	Mogul Georgia	0.38	321.93	5150.83
17	Mogul Literature	0.38	317.82	5085.12
18	Mon HandBook	0.38	317.22	5075.55
19	PalatinoLinotype	0.39	316.86	5069.74
20	Mogul School	0.39	313.65	5018.34
21	Mn Baltica	0.39	313.59	5017.41
22	Mogul Respect	0.39	313.16	5010.49
23	Courier New	0.40	302.98	4847.67
24	MonBookManOldStyle	0.41	300.54	4808.65
25	Mogul Garamond	0.41	297.80	4764.72
26	Mogul Futuris	0.34	358.56	5736.96
27	Calibri	0.34	355.82	5693.10
28	Mogul TextBook	0.35	349.05	5584.78
29	AROptima Mon	0.36	340.24	5443.80
30	Tahoma	0.37	331.54	5304.58
31	Segoe UI	0.37	329.82	5277.08
32	Arial Unicode MS	0.37	325.62	5209.85
33	MicrosoftSansSerif	0.38	324.76	5196.18
34	Arial	0.38	320.07	5121.11
35	Roboto	0.38	318.63	5098.09

Шрифтийн нүдний нягтаас хамаарч зурлагаар нь хавчиг (өндөр ба өргөний харьцаа 3/4), хэвийн (1/2-2/3), өргөн (өргөн нь өндрөөсөө их) зурлагатай хэмээн ангилдаг. “Шрифтийн нүдний нягт” хүснэгтийн утга [7]-аас харахад Courier New, Mon BookManOldStyle, Mogul Garamond, PalatinoLinotype шрифтууд өргөн зурлагатай, харин хавчиг төрлийн шрифт байгаагүй юм.

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү туршилт судалгаагаар 35 төрлийн шрифтуудийн техник үзүүлэлтийг уншигдах чадвар болон багтаамж гэсэн хүчин зүйлүүдээс хамааруулан судаллаа.

Шрифтийн зурлага, түүний онцлогоос хамааран хүний нүд олон дахин эргэн давтах хөдөлгөөн хийж шрифтээ танидаг болох нь туршилтаас ажиглагдсан. Уншигдах чадвар сайтайд сэртэнтэй Mon Antiqua, Mogul Journal, Mogul Georgia, Mogul Literature, Mogul School, сэртэнгүй Mogul Futuris, Mogul TextBook, Segoe UI, Microsoft Sans Serif шрифтууд багтаж байна.

Мөн шрифтийн төрлөөс хамааруулан тэдгээрийн хэмнэлттэй байдлыг тооцоолоход 60x84/16 формат бүхий номын нүүрний өрөлтийн талбайд $F_{нүүр}=122$ мм; $b_H=176$ мм; $k=10pt$; $I=16$ тогтмол утгуудыг авч номын нэг нүүрэн дэх бичвэрийн багтаамжийг тооцоход сэртэнтэй шрифтийн хувьд дунджаар 5897.45, сэртэнгүй шрифтийн хувьд 5903.21 тэмдэгт багтаж байсан ба хамгийн их багтаамжтайд сэртэнтэй Mogul Thames, Mogul Academy, TimesNewRoman, Mogul Tense, сэртэнгүй Mogul Futuris, Calibri шрифтүүд байсан бол хэмнэлтгүйд сэртэнтэй Courier New, MonBookMan OldStyle, Mogul Garamond, сэртэнгүйд Arial, Roboto шрифтүүд хамрагджээ. Түүнчлэн уншигдах болон хэвлэгдэх чадвар зэрэг шрифтийн бусад техник үзүүлэлтүүдтэй уялдуулан багтаамж сайтай шрифтийг сонгох нь зүйтэй юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Ц. Оюунчимэг, Б. Баянжаргал. “Монгол шрифтийн санд хийсэн судалгаа”. Профессор багш нарын эрдэм шинэжилгээний бүтээлийн эмхэтгэл. №19/183 УБ хот. 2015 он. 364н.
- [2] <https://www.tobii.com/>
- [3] Тарасов, Д. А. “Зрение и чтение”. Монография. Екатеринбург. УрФУ. 2015.
- [4] Hosam Al-Samarraie, Samer Muthana Sarsam & Irfan Naufal Umar (2016): Visual perception of multi-column-layout text: insight from repeated and non-repeated reading, Behaviour & Information Technology, DOI: 10.1080/0144929X.2016.1196502
- [5] David Beymer, Daniel Russell, Peter Orton An Eye Tracking Study of How Font Size and Type Influence Online Reading DOI: 10.1145/1531826.1531831
- [6] K. Minakata and S. Beier The effect of font width on eye movements during reading. Applied Ergonomics 97 (2021) <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103523>
- [7] Б. Баянжаргал “Хэвлэлийн шрифтийн харагдахуйг судлах нь”. ШУТИС-ийн ҮТС ЭШХЭ-2021, 2021 УБ, х140-144.
- [8] Ц. Оюунчимэг. “Бичвэр мэдээлэл боловсруулах технологи”. УБ, 2009. 62н.
- [9] Ц. Оюунчимэг. Компьютерийн гар дээрх үсгийн оновчтой байрлалыг тогтоож, хэвлэлийн бичвэр өрөх технологийг боловсронгуй болгох нь. Нэг сэдэвт бүтээл. УБ хот. 2013 он. 40н
- [10] MNS 5553-1 : 2005 Хэвлэмэл бүтээгдэхүүнд тавих ерөнхий шаардлага. 1-р хэсэг. Ном, товхимол

**НИЙГЭМ, ХҮМҮҮНЛЭГИЙН
УХААНЫ САЛБАР**

МЭДЭЭЛЭЛ, ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ САЛБАРЫН НЕОЛОГИЗМ БА ТҮҮНИЙ ОРЧУУЛГЫН АСУУДАЛД

/“Дижитал минимализм” номын жишээн дээр/

Оргилчулууны НАРАНЦЭЦЭГ, Цэрэндоржийн ЦЭЦЭГМАА

¹Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Гадаад хэлний сургууль

naraawork.kn@gmail.com¹

Хураангуй: Техник технологийн хөгжлийг даган шинэ салбар, шинжлэх ухаан нэмэгдэж, тэдгээрийн ойлголт ухагдахууныг илэрхийлсэн шинэ үг хэллэг олноор бий болж хэлийг баяжуулж байгаа бөгөөд цаашид ч энэ нь үргэлжлэх төлөвтэй байна. Монгол хэлэнд мөн шинэ үг хэллэг, нэр томъёо сүүлийн жилүүдэд гол төлөв англи хэлнээс хэвлэл мэдээллийн хэрэгсэл, ном, сурах бичиг, олон нийтийн цахим сүлжээ зэргээр дамжуулан орж ирж, түгээмэл хэрэглэж байна. Энэхүү өгүүлэлдээ мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарыг онцлон авч, Кэл Ньюпортын “Дижитал минимализм” номоос шинээр ашиглагдах болсон шинэ үг хэллэгийг жишээ болгон түүсэн ба тэдгээрийн орчуулга монгол хэлэнд хэрхэн илэрч байгаа талаар судлахыг зорилоо.

Түлхүүр үг: шинэ үг, дан ба нийлмэл үг, хам сэдэв, орчуулгын арга, толь бичиг

I. УДИРТГАЛ

Мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарын нэр томъёо болон неологизм нь хурдацтай өргөжиж буй хэл шинжлэлийн томоохон талбар бөгөөд шинэ ойлголт тогтмол нэмэгдэж байдаг.

Манай орны хувьд англи хэлээс орж ирж буй нэр томъёо, неологизмуудыг утга төгөлдөр дүйцүүлэн орчуулсан хувилбар харьцангуй хомс байдаг нь хэлний бодлого, стандарт дүрмийн хэрэгжилт, жигдлэх ажил хангалтгүй байгаатай холбоотой гэж хэлж болно. Өөрөөр хэлбэл шинэ үг хэллэгийг эх хэлнээ орчуулах үед орчуулагчийн мэргэжлийн чадвар, хэлний боловсрол, нэг үг хэллэгийг олон янзаар орчуулах зэрэг хэд хэдэн хүчин зүйлээс шалтгаалж орчуулгын чанар муудаж, орчуулгыг жигдлэх явц удааширч байна.

Судалгааны ажлын үндэслэл

Мэдээлэл харилцаа холбооны салбар манай улсад 1990-ээд оноос хойш асар хурдацтай хөгжсөний дүнд олон нэр томъёо, шинэ үг хэллэг эх хэлнээ нэвтрэн орж ирсэн ба тэдгээрийн орчуулгатай, орчуулаггүй гэх мэт олон янзын хэрэглээ нь орчуулгын янз бүрийн асуудлууд үүсэх, ард иргэдэд буруу ойлголт, төөрөгдөл үүсэх шалтгаан болж байгаа юм. Иймд “Дижитал минимализм” номоос тус салбарын шинэ үг хэллэгийг түүн, тэдгээрийн орчуулгад дүн шинжилгээ хийж, орчуулгыг ангилах үүднээс уг судалгааны ажлын сэдвийг сонголоо.

Судалгааны зорилго

Бид энэхүү өгүүлэлээр судалгааны үндсэн хэрэглэгдэхүүн болох “Дижитал Минимализм” номоос шинэ үг хэллэгийг жишээ болгон түүж, тэдгээрийн орчуулгад дүн шинжилгээ хийхийг зорьсон ба дараах зорилтуудыг тавьж судалсан:

- Түүн авсан шинэ үг хэллэгийг (1) нэг язгуурт буюу дан, (2) нийлмэл үг гэсэн үндсэн хоёр бүтцээр бүлэглэх
- Орчуулгын аргуудад ангилах
- Орчуулгын хувилбарыг салбарын толь бичиг, тайлбар толь, сурах бичиг зэрэгтэй харьцуулан, орчуулгын арга, дүрэм стандартыг хам сэдэвтэй уялдуулан оновчтой орчуулсан эсэхэд дүн шинжилгээ хийх.

Судалгааны арга

Орчуулгын судалгаа нь хэл шинжлэлийн судалгааны аргыг үндсэн зарчим болгон хэрэглэгдгийн хүрээнд бид жишээ болгон авсан хэрэглэгдэхүүнээс нэр томъёог түүвэрлэх, ажиглах, ангилах, харьцуулах, задлан шинжилгээ хийх, нэгтгэн дүгнэх, тайлбарлах аргуудыг тус тус ашигласан.

Судалгааны ажлын шинэлэг тал

Уг судалгаандаа мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарт ашиглагддаг нэр томъёо, мөн тэрхүү нэр томъёоноос үүссэн шинэ үг хэллэгийг түүн авч орчуулгын аргуудад ангилахын зэрэгцээ орчуулгын хувилбарыг 5-н нэмэлт ангилалд хуваасан нь судалгааны хүрээнд нэр томъёо, шинэ үг хэллэгийг ангилах, хайхад хялбар болгосон нь шинэлэг талтай болсон. Мөн орчуулгын хувилбарыг салбарын толь, тайлбар толь бичиг болон бусад адил сэдвээр бичигдсэн ном сурах бичигтэй харьцуулж орчуулгын оновчтой хувилбарыг дэвшүүлэхийг оролдсоноороо шинэлэг болсон.

Судлагдсан байдал

Неологизмын орчуулгын талаарх судалгааны ажил:

- А.Өлзийнаран, Б.Наранчимэг нарын “Монгол хэлэнд илэрч буй неологизм ба түүний орчуулгын

асуудалд” (Орчуулгын онолын асуудалд, УБ., 2018) судалгаа.

Магистрын судалгааны ажил:

- Хэрэглээний хэл шинжлэлийн салбарын эрдэм шинжилгээний ажилтан, доктор (Ph.D) Г.Гэрэлмаагийн “Мэдээлэл холбооны нэр томьёог оноосон туршлага, аргазүйн асуудалд” (“Нэр томьёо судлал” УБ., 2000).
- Судлаач Б.Наранцэцэг “Мэдээлэл зүйн сурах бичигт гадаад үг хэллэг, нэр томьёог хэрэглэсэн байдал” (“Нэр томьёо судлал” № 6. УБ., 2004, х.89-95) судалгаа.
- Ю.Пүрэвдулам “STEP+, SD+, DI программын нэр томьёоны орчуулгын судалгаа” англи, монгол хэлний жишээгээр (УБ., 2013).

Докторын зэрэг горилсон судалгааны ажил:

- Доктор (Ph.D) Д.Сэрдарам “Мэдээллийн технологийн нэр томьёоны нутагшуулалт” (“Хавсарга хэл шинжлэл” №4 2010).
- Судлаач, доктор (Ph.D) Г.Баярмаагийн “Зээлдэх ба үг товчлох аргаар нэр томьёо бүтэх нь” (УБ., 2016).
- Г.Баярмаа, Г.Гэрэлмаа нарын “Мэдээлэл холбооны технологийн нэр томьёоны бүтэц хэлбэрийн судалгаа” (УБ., 2017).

Эдгээрээс гадна “Стандарт хэмжил зүйн газар”-аас нийт 14 стандарт гаргасан байдаг.

II. НЕОЛОГИЗМЫН ТУХАЙ

Неологизм (Neologism /ni:ˈlədʒɪzəm/) хэмээх нэр томьёо нь “neos” (шинэ) ба “логос” (үг) гэсэн эртний Грек үгнээс гаралтай боловч 19-р зууны эхээр франц хэлний néologisme (IPA: ne.o.l.ɔ.zism) гэсэн үгнээс авч хэрэглэсэн түүхтэй. Харин уг ойлголтын талаар олон эрдэмтэн судлаач, хэл шинжээчид дараах байдлаар тайлбарласан байна. Тухайлбал:

- Неологизм гэдэг нь шинээр зохиогдсон эсвэл үгийн утга шилжин тухайн цаг үед хэрэглэгдэж байгаа үгийн сангийн нэгжийг хэлнэ (P.Newmark, 1988:140).
- Аливаа хэлний үгийн санд хараахан орж хэвшээгүй шинэ үг хэллэгийг неологизм гэх ба ерөнхийдөө хэл ярианы үгийн шинэ хэлбэр гэж ойлгож болох юм (E.Partridge, 1997:205).
- Неологизм гэдэг нь үг хэллэг эсвэл хэлцийн утга шилжиж, тэрхүү утгаараа хэл ярианд харьцангуй сүүлд ашиглагдаж байгаа үгсийг ангилж нэршил юм (M.Jeremy, 2009:210).

Мөн зарим судлаачид неологизмыг шинээр зохиосон үг, чамин буюу экзотик (exoticism) үгс эсвэл тохиолдлын буюу nonce үгс гэж нэрлэх нь ч бий (K.Ahmad, 2000:711). Экзотик (exoticism) үгс гэдэг нь орчуулгын хэлэнд харь хэлнээс гаралтай, чамин мэт сонсогдох үг, хэллэгийг хэлдэг (John, 2010). Харин тохиолдлын үгс (nonce) нь тодорхой нэг үгийг хэрхэн хэлж, бичихийг санахгүй байх үед тэрхүү хувилбартай ойролцоо үгийг тухайн мөчид зохион ашиглах, нөхцөл байдалдаа тааруулан хэд хэдэн

үгийг аль нэг үеэр нь таслан ямар нэг утгыг илэрхийлсэн үг болгон ашиглах зэрэг олон шалтгааны улмаас үүсэж болох ба олон нийтийн хэрэглээнд өргөнөөр ашиглагдаж, давтагдсанаар неологизм буюу шинэ үг болох тохиолдол байдаг (Crystal, 2008:355) гэх зэргээр тус тус тодорхойлсон байдаг. Эдгээр тодорхойлолтуудаас харвал неологизм нь аливаа хэлэнд даяаршил, нийгэм болон технологийн хөгжилтэй холбоотойгоор шинээр хэрэглэж байгаа, цоо шинэ үзэгдэл юмсыг заасан үг хэллэгийг хэлнэ. Гэвч тэдгээр шинэ үг хэллэг нь үүссэн даруйдаа түгээмэл үг хэллэг болж, толь бичигт бүртгэгддэггүй ба тодорхой хугацаанд хэрэглээнд хэвшин давтагдаж байж идэвхтэй үг болох эсвэл хэрэглээнээс гарч хуучирдаг онцлогтой. Энэ талаараа неологизм буюу шинэ үгийг нийгэм дэх хэлний үзэгдэл гэж хэлж болно. Тухайлбал “Рийдерс Дайжест” (Reader's Digest) сэтгүүлээс 2023 онд л гэхэд Мерриам Вебстер (Merriam-Webster) толь бичигт 690 цоо шинэ үг, хэллэг, товчлолыг нэмж оруулсан талаар мэдээлэлсэн байдаг (Kiersten H, 2023).

A. Неологизмын орчуулга

Шинэ үг хэллэг нь нэг хэлээс нөгөөд ихэвчлэн шинжлэх ухааны ямар нэг салбарын нэр томьёо эсвэл хэвлэл мэдээллийн хэрэгсэл зэргээр дамжин орж ирэх нь түгээмэл ба тухайн неологизмыг орчуулгын ерөнхий аргуудыг ашиглан орчуулдаг. Монгол хэлэнд неологизмыг гол төлөв галигчлах, хуулбарлах, дүйлгэн орчуулах аргуудаар орчуулж байна. Тухайлбал: Podcast - Подкаст (ЗА), Digital advertiser - Дижитал зар сурталчилгааны мэргэжилтэн (ЗА+УОА), Earphone - Чихэвч (ДОА), Google - гүүгл+дэх (ЗА+ДА) зэргийг дурдаж болно. Уг өгүүлэлдээ бид судалгааны үндсэн хэрэглэгдэхүүнээс мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарт ашиглагдаж буй шинэ үг хэллэгүүдийг жишээ болгон авч, судлаач Н.Мөнхцэцэгийн орчуулгын үндсэн таван аргад үндэслэн ангилсан. Үүнд:

1. Дүйцэлд тулгуурлах арга (ДОА)
2. Хуулбарлан орчуулах арга (ХОА)
3. Утгачлан орчуулах арга (УОА)
4. Гадаад нэр томьёог зээлдэх арга (ЗА)
5. Гадаад нэр томьёог тайлбарлан орчуулах арга (ТООА) (2020: 209).

Мөн судалгааны хүрээнд орчуулгын хувилбаруудад дүн шинжилгээ хийх үүднээс түүн авсан жишээг дараах байдлаар ангиллаа. Үүнд:

1. Оновчтой орчуулгын тохиолдол (ОНО)
2. Орчуулгын олон хувилбартай тохиолдол (ОХ)
3. Оновчгүй орчуулгын тохиолдол (ОГО)
4. Орчуулаагүй / галиглаагүй тохиолдол (ОГ)
5. Олон хувилбартай неологизмын тохиолдол (ОХН)

В. Неологизмыг орчуулахад гардаг нийтлэг асуудал

Эрдэмтэн Ц.Гомбосүрэн “Нэг хэлнээс нөгөө хэлээр орчуулах явцад эх сэдвийн үг хэллэгтэй хэлбэрээр биш утга, агуулгаар яг тохирох үг хэллэгийг олох нь чухал” (1988: 143) хэмээсэн нь орчуулагч үг хэллэгийг орчуулахдаа махчилж орчуулах бус дүйцэлд тулгуурлан орчуулдаг байх хэрэгтэйг илтгэж байна. Аливаа нэр томьёо, неологизмыг орчуулах үед зайлшгүй анхаарах зүйлсийн нэг бол орчуулга дүйх зарчим (ДОА) юм. Орчуулга дүйх гэдэг нь тухайн үгийн утгыг бүрэн дүүрэн гаргахыг хэлэх ба утга төгөлдөр дүйлгэн орчуулсан нэр томьёо, шинэ үг нь дан үгийн бүтэцтэй байх учиртай ч гол төлөв нийлмэл бүтэцтэйгээр орчуулах явдал элбэг байдаг. Өөрөөр хэлбэл шинэ үгийг тухайн хэлний онцлогоос шалтгаалан хоёр болон түүнээс дээш үгээр орчуулах нь түгээмэл бөгөөд энэ нь эргээд орчуулгын чанарт ихээхэн нөлөөлдөг. Жишээ нь: Browser tab – цонх, account – цахим хаяг, data - дата мэдээлэл гэж орчуулсан нь ухагдахууныг оновчтой илэрхийлж чадсан бол digital advertiser - дижитал зар сурталчилгааны мэргэжилтэн, feedback button - Facebook-ийн лайк товчлуур буюу урамшуулал өгдөг товчлуур / эргэх холбоо авчрах товчлуур зэрэг нийлмэл бүтэцтэй, олон үгээр орчуулсан нь тухайн утгыг товч, тодорхой илэрхийж чадахгүй байгааг харуулж байна.

Орчуулгын чанар хангалтгүй байх нь дүйцлээс гадна олон хүчин зүйлээс хамаардаг ч орчуулагчийн ур чадвар хамгийн их нөлөөлдөг. Бидний судалгааны явцад үндсэн хэрэглэгдэхүүнд гадаад нэр томьёо, шинэ үг хэллэгийг галиглахгүйгээр шууд гадаад үгээр нь авч ашигласан тохиолдол цөөнгүй давтагдаж байлаа. Тухайлбал: App store, inbox, hashtag, tag, newsletter, newsfeed гэх мэт. Энэ нь орчуулагч тухайн утгыг оновчтой орчуулахад бэрхшээлтэй байдаг асуудлаас гадна сүүлийн үед гадаад нэр томьёог орчуулалгүй ашиглах хандлага нэмэгдсэнтэй холбоотой. Нэг талаараа гадаад үгийг орчуулалгүй хэрэглэх нь уншигчдын анхаарлыг татаж байгаа юм шиг боловч угтаа хэлний хэм хэмжээ, орчуулгын стандартыг алдагдуулж байгаа хэрэг юм.

Шинэ үг хэллэгийг орчуулахад тулгардаг бас нэгэн асуудал бол тухайн нэр томьёо болон неологизм нь бусад салбарт өөр нэгэн утгаар хэрэглэгдэж байх тохиолдол гардаг. Энэ талаар Их британийн хэл шинжээч Базиль Хатим, Жереми Мүндэй нар “Аливаа хэлэнд неологизм үүсэх үед түүний утгыг оновчтой орчуулах нь нарийн төвөгтэй

байдаг ба тухайн үг хэллэг газарзүй, улс төр, эдийн засаг гэх мэт өөр нэг салбарт хам сэдвээс хамаарч сөрөг утгатай хэрэглэгдэж байх магадлалтай тул үүнийг орчуулагч сайтар шалган нягтлах шаардлагатай” хэмээсэн байдаг (Basil Hatim. 2004:247). Иймд орчуулагч нь гадаад нэр томьёо, шинэ үгийг тухайн салбарын хүрээнд хамааруулж орчуулахаасаа урьтаж бусад салбарт ямар утгаар хэрэглэгдэж байгаа талаар ойлголттой байх нь орчуулгын чанарт нөлөөлөх бас нэгэн хүчин зүйл болохыг “default network” жишээнээс харж болно. Уг неологизмыг үндсэн хэрэглэгдэхүүнд “Даалгаварт чиглэсэн идэвхгүй сүлжээ” (ДОА) хэмээн орчуулсан ба хүмүүсийн тархи тодорхой зорилгогүй, сул зогсож байх үедээ хүн хоорондын нийгмийн харилцааны талаар бодох тохиргоотой байдаг гэсэн утгатай ашиглагдсан. Харин default network-ыг хам сэдэвтэй холболгүй шууд хуулбарлан орчуулбал (ХОА) “өгөгдмөл сүлжээ” гэж орчуулна. Энэ хоёр орчуулгыг хооронд нь харьцуулбал хоёр өөр салбарын хоёр өөр утга илэрхийлсэн нэр томьёо мэт харагдаж байна. Эдгээр орчуулгын асуудлаас гадна “гадаадын компани, бүтээгдэхүүний оноосон нэр олон удаа датагдаж байвал анх удаа давтагдсан хэсэгт англи, монгол хувилбарыг хамтад нь ашиглаад түүнээс хойш галиглах” зарчмыг төдийлөн дагаж мөрдөхгүй байгааг (ОГ) тэмдэглэгээ бүхий “Facebook, Apple, iPod, iPhone, Instagram, WeChat” зэрэг жишээнээс харж болно. Энэ нь харь үгийг олон улсын нэршлээр нь нэрлэн ашиглах сонирхолтой эсвэл зайлшгүй монголоор орчуулна гэсэн янз янзын үзэл байдагтай холбоотой.

III. МЭДЭЭЛЭЛ, ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ САЛБАРЫН НЕОЛОГИЗМ БА ТҮҮНИЙ ОРЧУУЛГЫН ЖИШЭЭ

Мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарын (МХХС) неологизм нь тус салбарт өргөнөөр ашиглагддаг нэр томьёоноос үүсэх нь түгээмэл ба монгол хэлнээ дүйцэлгүйн улмаас галигчилсан буюу зээлдэх аргаар орчуулж байна. Үүнээс гадна салбарын нэр томьёоны утга шилжиж эсвэл үгийн сангийн өөр нэг үг, залгаврын аргаар шинэ үг хэллэг үүсгэн хэл ярианы хэрэглээнд орж ирэх тохиолдлууд ч цөөнгүй байна. Жишээ нь: сүлжээ, төхөөрөмж, дижитал платформ, интернэт хэрэглэгч, гар утас, цахим орчин гэх мэт. Бид уг судалгааны хүрээнд үндсэн хэрэглэгдэхүүнээс неологизмыг салбарын нэр томьёоны хамт жишээ болгон, тус бүрийг орчуулгын аргуудад хуваан хүснэгтэлж, тэдгээрийн орчуулгыг зарим мэргэжлийн толь бичиг, тайлбар толь дахь хувилбарт үндэслэн тохиромжтой хувилбарын саналыг дэвшүүллээ.

МХХС-ЫН НЭР ТОМЬЁО БА НЕОЛОГИЗМЫН ЖИШЭЭ

ХҮСНЭГТ 1

Үндсэн нэр томьёо	Неологизм	
Англи	Англи	Монгол
Audio + book	Audiobook	Аудио ном (ЗА+ДОА)
Bookmark	Bookmark	Bookmark хийх (ОГ)
Digital	Digital minimalism	Дижитал минимализм (ЗА+ЗА)
	Digital advertiser	Дижитал зар сурталчилгааны мэргэжилтэн (ЗА+УОА)
	Digital attention economy	Дижитал анхаарлын эдийн засаг (ЗА+ХОА)
	Digital communication tool	Дижитал харилцаа холбооны хэрэгсэл (ЗА+ДОА)
	Digital context	Дижитал контекст (ЗА+ЗА)
	Digital declutter	Дижитал их цэвэрлэгээ (ЗА+УОА), Дижитал ертөнцийг эмхэлж цэгцлэх (ЗА+УОА), Дижитал мацаг (ЗА+УОА), Технологийн мацаг (ЗА+УОА)
	Digital ecosystem	Дижитал амьдрал (ЗА+УОА)
	Digital habits	Дижиталд донтох дадал зуршил (ЗА+УОА), Дижитал донтолт (ЗА+ХОА)
	Digital information	Цахим мэдээлэл (ДОА)
	Digital life	Дижитал амьдрал (ЗА+ДОА), Дижитал ертөнц (ЗА+ДОА)
	Digital minimalist	Дижитал минималист (ЗА)
	Digital ping	Цахим шуугиан (УОА)
	Digital platform	Дижитал платформ (ЗА+ЗА)
	Digital Sabbath	Орчуулаагүй (ОГ)
Digital tool	Дижитал хэрэгсэл (ЗА+ДОА)	
Digital world	Дижитал ертөнц (ЗА+ДОА)	
iPod + broadcast	Podcast	Подкаст (ЗА)
Phone	Cell phone	Гар утас, утас (ДОА)
	Earphone	Чихэвч (ДОА)
	Flip phone	Нугастай утас (УОА)
	iPhone	iPhone гар утас (ТОА)
	Payphone	Таксофон (ЗА)
	Personal phone	Гар утас, утас (ДОА)
	Phone booth	Утасны бүхээг (ДОА)
	Phone call	Утсаар ярих, утасны дуудлага (ДОА)
	Smartphone	Ухаалаг утас, Ухаалаг гар утас, Утас ДОА
	Smartphone addiction	Ухаалаг утасны донтолт (ХОА)
	Smartphone usage	Ухаалаг утасны хэрэглээ (ХОА)
	Telephone	Харилцуур утас (ДОА)
	Ping	Ping
Digital ping		Цахим шуугиан (ХОА)
Electronic ping		Цахим жингэнэх харилцаа (УОА)
Social media ping		Сошиал сүлжээний дохио (ЗА+ХОА)
To stream	Streaming media	Интернэт (ЗА), Цахим орчин дахь контент (УОА), Онлайн контент (ЗА+ЗА)
	Streaming shows	(ОГ)
	Streaming video	Цахимаар видео үзэх (УОА)
Twitter (X)	Retweet	Шейр (ЗА), Сэтгэгдлийг хуваалцах (ТОА)
	Tweet	Жиргээ, жиргэх (ДОА)
	Twitter addict	Twitter-ийн донтон (ЗА+ХОА)
	Twitter trend	Twitter-т тренд болж буй зүйл (ТОА)
Video	Video game	Видео тоглоом (ЗА+ДОА)
	Virtual audience	Цахим орчинд хүмүүс (УОА)
Virtual	Virtual connection	Виртуал холбоо (ЗА+ДОА)
	Virtual friend	Facebook хэрэглэдэг хүмүүс (УОА)
	Virtual space	Виртуал салбар (ЗА+УОА)
	Virtual version	Онлайн хувилбар (ЗА+ДОА)
	Virtual world	Виртуал ертөнц (ЗА+ДОА)

Жишээ 1: Оновчтой орчуулгын тохиолдол (ОНО)

- Earphone - Чихэвч (ДОА)
- Smartphone - Ухаалаг утас (ДОА)
- Audiobook - Аудио ном (ЗА+ДОА) зэрэг неологизмууд нь дүйлгэн орчуулах аргыг ашигласны дээр хэлний хэрэглээнд идэвхтэй оролцдог үгс тул оновчтой орчуулга болсон гэж үзлээ.

Жишээ 2: Орчуулгын олон хувилбартай тохиолдол (ОХ)

Бидний судалгааны хэрэглэгдэхүүнд Digital declutter хэмээх неологизмыг дараах байдлаар ашигласан байна:

- *I recommend instead a rapid transformation—something that occurs in a short period of time and is executed with enough conviction that the results are likely to stick. I call the particular rapid process I have in mind the **digital declutter**. (Cal Newport, 2019:53).*
- *Харин үүний оронд маш хурдтай өөрчлөлт хувьсал хэрэгтэй. Эл хурдтай өөрчлөлт хувьсал нь богино хугацаанд болж өнгөрөх ёстой. Би үүнийг **дижитал ертөнцийг эмхэлж цэгцлэх** нь буюу "**Технологиос мацаг барих**" гэж нэрлэсэн. (Кэл Ньюпорт, 2020:182).*

Digital - Дижитал (ЗА) хэмээх дан бүтэцтэй нэр томъёог толь бичиг, тайлбар толь зэрэгт дараах байдлаар орчуулсан байна:

- Digital - Тоон (Н.Чулуунбанди нар. ХХМТ-ийн нэр томъёоны тайлбар толь. 2018)
- Digital - Тоон (ХХМТГ, БНҮС, ШУТИС, МУИС. ХХМТ-ийн нэр томъёоны тайлбар толь. 2020. №365)
- Digital - Дижитал (ХХМТГ, БНҮС, ШУТИС, МУИС. ХХМТ-ийн нэр томъёоны тайлбар толь. 2020. № 2728)
- Digital - Тоон, тасалдалтай, цифрэн, дижитал (Б. Сүхбаатар, 2007:67)
- Digital – Тоон систем, дижитал, тоон (bolor-toli.com)

Харин declutter – хэмээх үгийг задлан үзвэл:

Англи хэлний **de-** угтвар (prefix) нь ихэвчлэн араасаа орж байгаа үгний урвуу утгыг үүсгэдэг (stabilize – тогтворжуулах, destabilize – тогтворгүйтүүлэх) мөрглөөр press гэдэг нь дарах, шахах гэдэг утгатай байхад depress гэдэг нь бас юмны иш, бариулыг доош дарах гэсэн утгатай байдаг (<https://translationandeverythingelse.wordpress.com/>).

- Declutter - To remove things you do not need from a place, in order to make it more pleasant and more useful буюу “Өөрт хэрэгцээгүй зүйлсийг илүү тааламжтай, хэрэгцээтэй болгохын тулд байгаа газраас нь холдуулах, зайлуулах” (dictionary.cambridge.org).
- Clutter - холболт, холбоо, холбоос, харилцаа, хамаатан, холбогч (Б. Сүхбаатар, 2007: 50).
- Clutter - үймээн, самуун, дуу чимээ болох, бувтнах, бөөн хог, замбарааг нь алдуулах (bolor-toli.com).
- Clutter - замбараагүй новширсон байдал (Oxford Monsudar. 2008:86-87)
- Clutter - замбараагүй хөглөрсөн юм, эмх цэгцгүй, замбараагүй байдал (Д.Алтангэрэл. 2002:71)

“Digital declutter” хэмээх нийлмэл бүтэцтэй неологизмыг үндсэн хэрэглэгдэхүүнд:

- Дижитал их цэвэрлэгээ (ЗА+УОА)
- Дижитал ертөнцийг эмхэлж цэгцлэх (ЗА+УОА)
- Дижитал мацаг (ЗА+УОА)
- Технологиос мацаг барих (ЗА+УОА)
- Технологийн мацаг (ЗА+УОА) гэж хэд хэдэн хувилбараар орчуулсан.

Олон хувилбартай байх шалтгаан нь хам сэдэвтэй холбож найруулсан гэж үзвэл эдгээр хувилбарыг оновчтой болсон гэж хэлж болох ч орчуулгын стандарттай нийцэхгүй байна. Иймд “Digital declutter” хэмээх неологизмыг орчуулгын стандарт, шаардлагад нийцүүлэн “**Дижитал мацаг**” гэж “тухайн ухагдахууныг зөв, оновчтой илэрхийлэх” (Н.Мөнхцэцэг 2020:199) зарчмын дагуу утгачлан орчуулан хэрэглэх нь тохиромжтой гэж үзлээ.

Жишээ 3: Оновчгүй орчуулгын тохиолдол (ОГО)

Twitter trend нь Эпоним буюу оноосон нэрээс үүсэн тохиолдлуудын нэг бөгөөд дэлхийн олон

хэрэглэгч ашигладаг интернет үйлчилгээний нэрээс үүсэн неологизм юм. Бидний судалгааны хэрэглэгдэхүүнд дараах байдлаар ашигласан:

- *TweetDeck allows them to perform sophisticated searches to better understand **Twitter trends**. (Cal Newport, 2019:168).*
- ***Twitter-т юу тренд болж буйг** илүү сайн ойлгохын тулд TweetDeck нарийвчилсан хайлт хийдэг байна (Кэл Ньюпорт, 2020:220-221).*

Twitter trend - Twitter-т тренд болж буй зүйл (ТОА) гэж тайлбарлан орчуулах аргыг ашигласан ба толь бичиг, тайлбар толь зэрэгт дараах байдлаар орчуулсан байна:

- Twitter (Твиттер) бол нийтийн интернет үйлчилгээ, мөн бичил блогийн үйлчилгээ болно. Текст хэлбэрт тулгуурласан бөгөөд хэрэглэгч 140 тэмдэгтэд тохируулж өөрийн үзэл бодол, мэдээллээ нийтэлдэг. Түүнийг нь "tweet" буюу "жиргээ" гэж нэрлэнэ (mn.wikipedia.org).
- Twitter - жиргээ, догдлох, жиргэх, хөөрөх, шулганаан (bolor-toli.com)
- Twitter - шулганаан, жиргээ (Oxford Monsudar. 2008:466)
- Twitter - жиргэх, дуржигнуулах, жиргээн, сэтгэлийн хөөрөл, догдлол (Д.Алтангэрэл. 2002:542)
- Trend – хэв маяг, чиг, ерөнхий чиглэл, хандлага, өөрчлөлт, зүглэл, явц (bolor-toli.com)
- Trend - хандлага, чиглэл, шинэ маяг, моод (Oxford Monsudar. 2008:461)
- Trend – хандлага, чиг, хандлагатай байх, чиглэх (Д.Алтангэрэл. 2002:536)

“**Twitter trend**” хэмээх неологизмыг үндсэн хэрэглэгдэхүүнд “Twitter-т тренд болж буй зүйл” (ТОА) гэж ашигласан нь 1. “Хуулбарлан орчуулаад гадаад үгийг зэрэгцүүлэн хэрэглэх” (Б.Содном 1998:650), 2. “Тухайн ухагдахууныг зөв, оновчтой илэрхийлэх” (Н.Мөнхцэцэг 2020:199) зарчмуудад нийцээгүй тул уг хувилбарыг оновчгүй гэж үзэж байна. Иймд уг шинэ хэллэгийг “**Твиттерийн хандлага**” гэж бусад хэрэглэгдэхүүний хувилбартай нийцүүлэн орчуулах хэрэгтэй гэж үзлээ.

Жишээ 4: Орчуулаагүй / галиглаагүй тохиолдол (ОГ). Бидний судалгааны хэрэглэгдэхүүнд Bookmark хэмээх шинэ үгийг дараах байдлаар ашигласан:

- *Emma found a different approach to a similar end when she discovered that she could **bookmark** the Facebook notifications screen, allowing her to jump straight to the page that shows posts from a graduate student group she follows—bypassing the service’s most distracting features (Cal Newport, 2019:36).*
- *Харин Эмма-ийн хувьд ижил үр дүнд өөр аргаар хүрчээ. Тэрээр интернэт хөтөч (browser) дээрээ оюутны групп рүү шууд ордог холбоосыг **bookmark** хийж ордог болгожээ (Кэл Ньюпорт, 2020:47).*

Судалгааны бусад хэрэглэгдэхүүнд:

- Bookmark - хавчуурга, тэмдэглэж авах, тэмдэглэгээ (Н.Чулуунбанди нар. ХХМТ-ийн нэр томъёоны тайлбар толь. 2020)
- Bookmark - хавчуурга, тэмдэглэж авах, тэмдэглэгээ (ХХМТГ, БНҮС, ШУТИС, МУИС. ХХМТ-ийн нэр томъёоны тайлбар толь. 2020. № 2521)
- Bookmark - хавчуурга, зүүлт, тэмдэглэгээ (Б. Сүхбаатар, 2007:30)
- Bookmark - тэмдэглэж авах, хавчуурга, номын хавчуурга (bolor-toli.com)
- Bookmark - номын хавчуурга (Oxford Monsudar. 2008:58)
- Bookmark - номын хавчуурга (Д.Алтангэрэл. 2002:43)

Bookmark гэсэн неологизмыг мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарт номын хавчуурга гэж орчуулах бус “тухайн веб хуудсыг өөрийн интернэт хөтөч дээр сануулж хадгалах тохиргоо” гэсэн утгатайгаар ашигладаг.

Bookmark хэмээх неологизмыг үндсэн хэрэглэгдэхүүнд “bookmark хийх” гэж орчуулалгүй ашигласан нь 1. “Хуулбарлан орчуулаад гадаад үгийг зэрэгцүүлэн хэрэглэх” (Б.Содном 1998:650), 2. “Тухайн ухагдахууныг зөв, оновчтой илэрхийлэх” (Н.Мөнхцэцэг 2020:199) зарчмуудад нийцээгүй тул уг хувилбарыг оновчгүй гэж үзэж байна. Иймд уг шинэ хэллэгийг орчуулгын зарчимд нийцүүлэн “Веб хөтөчид хадгалах” гэж дүйлгэн орчуулах боломжтой гэж үзлээ.

Жишээ 5: Олон хувилбартай неологизмын тохиолдол (ОХН)

Уг ангилал нь орчуулгын олон хувилбартай бус хэд хэдэн неологизм нэг ижил утгыг илэрхийлсэн тохиолдлыг ялгахад ашигласан болно.

Streaming media / Streaming video зэрэг неологизмууд нь сүүлийн үед цахимаар үзвэр үйлчилгээг үзүүлэх ойлголтыг илэрхийлэх болсон. Бидний судалгааны хэрэглэгдэхүүнд дараах байдлаар ашигласан байна:

- *A college freshman named Ramel abstained from streaming media except when doing so with other people (Cal Newport, 2019:58).*
- *Миний эргэн тойронд интернэтийг бүр мөсөн амьдралаасаа хасалгүйгээр харин бүтээлчээр хандаж, зохицуулалт хийж, эмх цэгцэд оруулж байгаа олон сайн жишээ бий (Кэл Ньюпорт, 2020:74).*
- *You should probably also include video games and streaming video in this category (Cal Newport, 2019:58).*
- *Үүн дээр видео тоглоом, цахимаар видео үзэхийг нэмээрэй (Кэл Ньюпорт, 2020:75).*

Stream хэмээх дан бүтэцтэй үгийг толь бичиг, тайлбар толь зэрэгт дараах байдлаар орчуулсан байна:

- Stream - Урсгал (ХХМТГ, БНҮС, ШУТИС, МУИС. ХХМТ-ийн нэр томъёоны тайлбар толь. 2020. № 3373)
- Video streaming - видео урсгал (ХХМТГ, БНҮС, ШУТИС, МУИС. ХХМТ-ийн нэр томъёоны тайлбар толь. 2020. № 3489)
- Stream - Урсгал, явц (Б. Сүхбаатар, 2007:186)
- Stream - Урсгал, гэрэлтэх, урсах (bolor-toli.com)
- Stream - горхи, бүлэг, групп (Oxford Monsudar. 2008:425)
- Stream - гол горхи, урсгал, урсах, цутгах, намирах (Д.Алтангэрэл. 2002:486)

Харин media, video - хэмээх үгийг судалгааны бусад хэрэглэгдэхүүнд:

- Media - Мэдээллийн хэрэгсэл (ХХМТГ, БНҮС, ШУТИС, МУИС. ХХМТ-ийн нэр томъёоны тайлбар толь. 2020. № 1230)
- Media - Медиа (ХХМТГ, БНҮС, ШУТИС, МУИС. ХХМТ-ийн нэр томъёоны тайлбар толь. 2020. № 3000)
- Media - Хэрэгсэл, орчин, дамжууллын орчин, тээгч, тээгүүр, дундын орчин (Б. Сүхбаатар, 2007:133)
- Media - Хэвлэл мэдээллийн хэрэгсэл, дундын, мэдээллийн хэрэгсэл, зуучлагч, орчин, арга, зөөврийн хэрэгсэл, төлөөлөгч (bolor-toli.com)
- Media - Хэвлэлийн хэрэгсэл (Oxford Monsudar. 2008:271)
- Video - Видео (ХХМТГ, БНҮС, ШУТИС, МУИС. ХХМТ-ийн нэр томъёоны тайлбар толь. 2020. № 931)
- Video - Видео, дүрс, дүрс бичлэг (Б. Сүхбаатар, 2007:204)
- Video - Видео, дүрс бичлэг, телевизийн, зурагтын (bolor-toli.com)
- Video - Видео (Oxford Monsudar. 2008:483)
- Video - Дүрс бичлэг, дүрс бичлэгийн хэрэгсэл (Д.Алтангэрэл. 2002: 576)

Streaming media / Streaming video нь үндсэн хэрэглэгдэхүүнд интернэт (ЗА), цахим орчин дахь контент (УОА), онлайн контент (ЗА+ЗА) цахимаар видео үзэх (УОА) гэж хэд хэдэн хувилбараар орчуулсан боловч бусад хэрэглэгдэхүүн дэх орчуулгын хувилбаруудаас дүгнэн үзвэл “Монгол бичгийн болон ярианы хэлэнд нэгэнт байсан уламжлалт үгсийг тэр хэвээр нь буюу шууд утгаар нь улируулан хэрэглэх” (Ч.Догсүрэн 1988:12), “тухайн ухагдахууныг зөв, оновчтой илэрхийлэх” (Н.Мөнхцэцэг 2020:199) зарчмуудад нийцүүлэн нэр үгийн үүргээр орж байвал “цахим контент”, үйл үгийн үүргээр орж байвал “интернэтээр үзэх” гэсэн хувилбарыг ашиглах нь тохиромжтой гэж үзлээ.

ДҮГНЭЛТ

Бид энэхүү судалгааны ажлаараа Кэл Ньюпортын “Дижитал минимализм” номоос мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарт шинээр ашиглагдах болсон шинэ үг хэллэгийг жишээ болгон түүж, орчуулгын аргуудад ангилсан ба холбогдох бусад сурах бичиг,

толь бичиг, тайлбар толиудын хувилбартай харьцуулан дараах дүгнэлтэд хүрлээ.

1. Уг судалгааны ажилд үндсэн хэрэглэгдэхүүнээс 763 нэр томьёо, неологизм, олон улсын чанартай үгс, оноосон нэр түүвэрлэснээс тус өгүүлэлд үндсэн 10 нэр томьёо, түүнээс үүссэн неологизмыг жишээ болгон оруулсан. Тэдгээрийн орчуулга гол төлөв зээлдэх арга (ЗА) буюу галигчлах замаар хэлэнд нэвтэрч байгаа нь шинэ ойлголтыг дүйлгэн илэрхийлэх үг монгол хэлнээ байхгүй тул уг аргыг түгээмэл хэрэглэж байгааг илэрхийлж байна.
2. Мэдээлэл харилцаа холбооны салбарын нэр томьёоноос үүссэн неологизм нь хам сэдвээс хамаарч өөр утга илэрхийлж буйг дээр дурдсан зарим нэг жишээнээс олж мэдсэн ба цаашид аливаа салбарын нэр томьёо, неологизмыг орчуулахдаа хам сэдэвт тулгуурлан аль болох тодорхой, утга, ухагдахууныг зөв илэрхийлсэн орчуулга хийх шаардлагатай байгаа нь ажиглагдсан.
3. Мөн судалгааны явцад нийт түүвэрлэсэн үг хэллэг, нэр томьёо зэргийн орчуулгын хувилбаруудыг хавсралтад оруулахдаа (ДОА), (ХОА), (УОА), (ЗА), (ТОА) болон (ОНО), (ОХ), (ОГО), (ОГ), (ОХН) ангиллаар ялган оруулсан нь судалгааны агуулгатай холбоотой үгийг илүү нарийвчлалтайгаар ангилж, хайх боломжтой болсон бөгөөд цаашид ч энэ ангиллыг ашиглах төлөвлөгөөтэй байна.
4. Бидний судалгааны үндсэн хэрэглэгдэхүүнд ашигласан англи хэл дээрх ном нь цахим, харин монгол хэл дээрх нь цаасан хэвлэлээр гарсан ном байсан бөгөөд цаасан суурьтай номонд цахим номтой харьцуулбал харьцангуй цөөн зүүлт тайлбар ашигласны дээр нэр томьёоны жагсаалтгүй байсан нь учир дутагдалтай байсан. Монгол хэл дээрх номыг мөн “mplus.mn” дээрээс сонсох боломжтой ч мөн л адил нэр томьёо, үг хэллэгийн жагсаалтгүй байсан нь хэл шинжлэлийн хэрэглээнд хангалтгүй байлаа. Цахим ном нь нэр томьёо орчуулгад маш том хувь нэмэр оруулах боломжтой салбар. Өөрөөр хэлбэл цаасан номын хуудасны тоонд баригдах, хэвлэх өртөг зэргэг хүчин зүйлүүдээс болж ихэнх ном нэр томьёоны хүснэгтгүй байдаг. Гэвч цахим номонд тэрхүү хязгаарлалт байхгүй тул нэр томьёоны хүснэгтийг оруулах бүрэн боломжтой, цаашлаад хэл шинжлэл, орчуулга, корпус судлал гэх мэт олон салбар шинжлэх ухаанд бодитой хувь нэмэр оруулах боломжтойгоороо давуу талтай ч харамсалтай нь ихэнх орчуулгын номонд жагсаалт нэмэх нь ховор байна.

Цаашид зөвхөн мэдээлэл, харилцаа холбооны салбар төдийгүй бусад салбар шинжлэх ухааны нэр томьёо, шинэ үг хэллэгийн орчуулга, тэдгээрийг хооронд нь харьцуулах, дүн шинжилгээ хийх гэх мэт олон талын судалгааг цахим хэрэглүүр ашиглан хийх

нь илүү үр дүнтэй бөгөөд орчуулгын чанарыг дээшлүүлэх, үргэлжлүүлэн шинэ үг нэмэх боломжтой зэрэг олон давуу талтай төдийгүй орчуулгыг стандартчилах, жигдлэх ажилд чухал үүрэг оролцоотой байна гэж дүгнэлээ.

ТАЛАРХАЛ

Эрдэм шинжилгээний ажлын судалгааг хийхэд удирдан зөвлөсөн ГХС-ийн Хэрэглээний хэл шинжлэлийн салбарын эрхлэгч, доктор, дэд профессор Ц.Цэцэгмаа (Ph.D), зөвлөх багш доктор, дэд профессор Б.Бархас (Ph.D) нарт талархал илэрхийлье.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Гомбосүрэн Ц. Англиас монгол хэлнээ орчуулах онол, практикийн зарим асуудал. Орчуулах эрдэм №5. УБ., 1988, х.141-153.
- [2] Догсүрэн Ч. “Монгол нэр томьёо оноох, толилох, жигдлэх асуудалд” УБ., 1988.
- [3] Мөнхцэцэг Н. Нэр томьёоны орчуулга судлал. УБ., 2020.
- [4] Ahmad, K. 2000. “Neologisms, Nonces and Word Formation”. In (Eds.) U. Heid, S. Evert, E. Lehmann & C. Rohrer. The 9 Int. Congress. (8-12 August 2000, Munich). Vol II. Munich: Universitat Stuttgart. 711-730. (ISBN 3-00-006574-1).
- [5] Hatim, B., & Munday, J. 2019. Translation: An advanced resource book for students. Routledge.
- [6] Janssen, M. 2019. Orthographic neologisms selection criteria and semi-automatic detection. Unpublished manuscript.
- [7] John4german. 2010. What is “exoticism” in translation? (<https://john4german.wordpress.com/>)
- [8] Kiersten, H. 2023. Reader's Digest. “Chef's Kiss, Doggo, GOATED and 21 Other Words Added to the Dictionary for 2023”. <https://www.rd.com/list/new-words-dictionary/>
- [9] Munday, J. 2009. The Routledge companion to translation studies. Routledge.
- [10] Newmark, P. 1988. A textbook of translation (Vol. 66, pp. 1-312). New York: Prentice hall.
- [11] Newport, C. 2019. Digital minimalism: Choosing a focused life in a noisy world. Penguin.
- [12] Partridge, E. 1997. Usage and abusage: A guide to good English. WW Norton & Company.
- [13] Алтангэрэл Д. Англи-Монгол толь. УБ., 2002.
- [14] Монсудар хэл соёл. 2008. Oxford Monsudar Англи-Монгол, Монгол-Англи өврийн толь бичиг. УБ., 2008.
- [15] Сүхбаатар Б. Мэдээлэл холбооны технологийн англи-монгол толь (Анхны хэвлэл). УБ., 2007.
- [16] Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газар, Бүх нийтийн үүргийн сан, ШУТИС, МУИС. Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн нэр томьёоны толь бичиг. УБ., 2020.
- [17] Чулуунбанди Н., Лхагвасүрэн Т., Дугарчулуун Г., Батцэцэг Э., Золзаяа Б. Мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн англи нэр томьёоны тайлбар. “Линограф” хэлэх үйлдвэр, УБ., 2018.
- [18] Crystal, D. 2008. A Dictionary of Linguistics and Phonetics (6th Edition). Oxford and Cambridge (Mass., USA): Blackwell Publishers Ltd.
- [19] Merriam-Webster толь бичиг (<https://www.merriam-webster.com/dictionary/neologism>)
- [20] Болор толь
- [21] <https://mongoltoli.mn/>
- [22] mn.wikipedia.org
- [23] <https://dictionary.cambridge.org/>
- [24] <https://scholar.google.com>
- [25] mn.wiktionary.org
- [26] <https://legalinfo.mn/mn/detail/10932>
- [27] <https://john4german.wordpress.com/>
- [28] translationandeverthingelse.wordpress.com

МОНГОЛ, ХЯТАД АЖ АХУЙН НЭГЖ БАЙГУУЛЛАГЫН НЭРИЙН СУДАЛГАА

Чинзоригийн Сондор, Содномтүнрэвийн Бархас

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Гадаад хэлний сургууль
sondor.chin@gmail.com

Хураангуй: Монгол улсын эдийн засгийн хөгжилд гадаадын хөрөнгө оруулалт чухал үүрэгтэй байдаг. Сүүлийн жилүүдэд гадаадын хөрөнгө оруулалттай байгууллага, аж ахуйн нэгж олноор байгуулагдаж байгаа бөгөөд хятад улстай хамтарсан компаниуд дийлэнх хувийг эзэлж байна. Нэр гэдэг нь тухайн компанийг бүхэлд нь тодорхойлдог, ирээдүйн амжилтанд нөлөөлдөг чухал зүйл юм. Байгууллагын нэр нь өөрийн гэсэн онцлогтой байх ёстой бөгөөд харилцагч, үйлчлүүлэгчдэд ойлгомжтой, тогтооход хялбар, үйл ажиллагааны чиглэлийг илэрхийлсэн үг агуулсан байвал давуу талтай. Манай улсад үйл ажиллагаа явуулж буй байгууллага, үйлчилгээний газруудын хувьд гадаад үгээр, шинэ нэр томъёогоор, оноосон нэрээр нэрлэх нь их болсон. Иймд энэхүү судалгааны ажилдаа монгол, хятад аж ахуйн нэгж, байгууллагын нэрийн бүтцийг судлан харуулахыг хичээлээ.

Түлхүүр үг: нэр үг, оноосон нэр, нэрийн ангилал, нэрийн бүтэц

I. ОРШИЛ

Бидний амьдралд оноосон нэр өдөр тутам хэдэн зуугаараа тохиолддогийг зарим хүн төдий л анзаардаггүй байж болох юм. Тухайлбал: өнөөдөр дэлхий дээр амьдарч байгаа 7 тэрбум шахам хүн тус бүрдээ нэртэй, олон мянган гол мөрөн, уул нуруу мөн л тус бүрдээ нэртэй. Эдгээр олон төрлийн оноосон нэрийн чухам аль хэсгийг нь судалж байгаатайгаа холбогдон нэр зүй дотроо олон салбарт хуваагдана. Жишээлбэл: Хүмүүсийн овог нэр, түүний гарал, хөгжил өөрчлөлт, бүтэц, нийгмийн үүрэг, тархацыг судалдаг хүний нэр зүй (антропонимика), газар зүйн оноосон нэрийг судалдаг газар нутгийн нэр зүй (топонимика), сансрын орон зай, од, одны ордын нэрийг судалдаг сансрын нэр зүй (космонимика), адгуус амьтанд оноон өгсөн нэрийг судалдаг амьтны нэрзүй (зоонимика), тэнгэр, бурхан шүтээн, сахиус, домог үлгэрийн баатруудын нэрийг судалдаг бурхны нэр зүй (теонимика), овог аймаг, ястан үндэстний нэрийг судалдаг угсаатны нэр зүй (этнонимика), ургамлын нэрийг судалдаг ургамлын нэр зүй (фитонимика), нийгэмд ач холбогдол бүхий тодорхой үйл явдлуудтай холбогдсон он цагийн нэрийг судлах он цагийн нэр зүй (хрононимика) гэх мэтийн олон салбар ухаан бий болон хөгжиж байна. Зарим нь бас дотроо хэд хэдэн хэсгүүдэд хуваагдан салбарладаг. Тухайлбал газар усны нэрийг эрдэмтэд нэрлүүлж байгаа объектын шинж чанарыг нь үндэслэн: уул нуруу, тал хөндий, оргил, хавцал зэрэг газар нутгийн гадаргын элементүүдийн нэрийг газрын нэр (оронимы), нуур тэнгис, гол мөрөн, горхи цөөрмийн нэрийг усны нэр (гидронимы), гудамж, талбай, хөшөө дурсгал зэрэг хот доторхи газрын нэрийг хот зүйн нэр (урбанонимы) гэх мэтээр ангилан судалдаг.

II. МОНГОЛ ХЭЛНИЙ ОНООСОН НЭРИЙН ТУХАЙ

Монгол хэлний үгийн санг нэрийтгэл нэр, оноосон нэр гэсэн 2 үндсэн хэсэгт хувааж болно.

Нэрийтгэл нэрийг нь бид үгийн үндсэн сан гэж нэрлээд түүнийг судалдаг ухааныг нь үгийн сангийн судлал гэдэг. Хэлэнд байгаа нэрийтгэл нэр ч, оноосон нэр ч адилхан ямар нэгэн юм, үзэгдэл, үйл явдлыг нэрлэн заах үндсэн үүрэгтэй. Гэвч гарлын хувьд оноосон нэр нь нэрийтгэл нэрээсээ үүсэн гардаг хоёрдогч шинжтэй юм. Өөрөөр хэлбэл ямар ч оноосон нэр, аль нэгэн хэлний тодорхой утга бүхий үг байдаг учиртай. Оноосон нэр нь тэр зүйлийнхээ хоёрдогч нэр болон анхдагч нэрийг нь тодотгон нэмэлт утга оруулж байдаг бөгөөд нэг төрлийн олон юмыг бие биеэс нь ялгах үүрэгтэй юм. Энэ бүгдээс үзвэл оноосон нэр гэдэг нь ямар нэгэн хэлний тодорхой утга бүхий үг боловч бидний өдөр тутам хэрэглэдэг үгээс чанарын хувьд ихээхэн ялгаатай, нийгэмд онцгой үүргээр хэрэглэгдэж байгаа онцгой үгс юм.

Профессор Э.Равдан оноосон нэр, нэрийтгэл нэрийн харьцааны асуудлыг судлаад дараах дүгнэлтийг хийсэн байна. Үүнд:

- ✓ Нэрийтгэл хийгээд оноосон нэр нь зарчмын хэд хэдэн ялгаатай. Тэдгээрийн гол нь бүтэц, утгын үүдэл, тоон үзүүлэлт зэрэг болно.
- ✓ Оноосон нэр нь хүмүүсийн бүтээл болохын хувьд хэлэхүйн үзэгдэл болой.
- ✓ Оноосон нэр нь авиазүй, өгүүлбэрзүй, утгазүй, гарвалзүйн үүднээс иж бүрэн судлахыг шаардах хэлний олон талт өвөрмөц тогтолцоо бүхий судлагдахуун мөн.
- ✓ Оноосон нэр нь олон сав ухааны заагт оршдог. Тэдгээр нь оноосон нэрийг өөр өөрийн өвөрмөц зорилгын үүднээс судалдаг бол газар нутгийн нэр зүй / нэр зүй Ж.С. / нь оноосон нэрийг бүхэлд нь судалдаг тул хүрээгээрээ үлэмж өргөн байна.
- ✓ Оноосон нэр зүй нь орчин үеийн хэл шинжлэлд хүн, газар нутгийн нэрээр үл хязгаарласан өргөн хүрээтэй салбар болжээ гэсэн байна. /Э.Равдан. 2008. 10-р тал/

Оноосон нэрийн талаарх хэл шинжлэлийн онолын болон монгол хэлний судалгаа, хэлний тодорхой баримтад хийсэн ажиглалтаас үзвэл, оноосон нэрд утга, хэлзүйн дараах үндсэн шинжүүд байна. Үүнд:

а). Оноосон нэр нь нэг төрлийн олон юмны дотроос аль нэгийг нь онцлон ялгахын тулд тусгайлан өгсөн нэр учраас утгын багтаамж нь маш явцуу бөгөөд нэгж ухагдахуун илрүүлдэг. Энэ нэгж ухагдахуун нь нэрлэн тэмдэглэж байгаа тодорхой юмтай нь холбож сэтгэсэн цагт л илэрхий мэдэгдэнэ.

б). Оноосон нэр нь тусгай нэг юмыг ялган нэрлэж тэр зүйлийнхээ тогтвортой дохио болдог учраас шилжсэн утгаар хэрэглэгдэхгүй.

в). Ямар нэг зүйлд нэр оноон өгч байгаа явдал бол тэр зүйлийг төрлийнх нь бусад зүйлээс онцлон ялгаж байгаа хэрэг юм. Ийнхүү ялгах хэрэгцээ байгаагүй бол оноосон нэр байхгүй байсан биз. Өгүүлбэрт шууд тусагдахуун болохдоо их төлөв заахын тийн ялгалын ил (тэг биш) хувилбараар хэлбэрждэг. Ер нь заахын тийн ялгалын ба тэг биш хувилбар нь хэлний ялгах, үл ялгах ёстой холбогдож үүссэн байна. Оноосон нэр өгүүлбэрт ихэвчлэн ил хувилбараар хэлбэрждэгийн учир нь ялгах үүрэгтэй нь холбоотой юм. Жишээлбэл, Морио эмээллэж байсан Донровыг холоос хараад, таньж ядан зогсов (Д.Н.). Туулыг хөвөөлж давхисаар Бадмааг гүйцэж очив(Д.Т.) гэх мэт.

г). Оноосон нэр жинхэнэ үүргээрээ байхдаа олон нөхцөл авахгүй ямагт ганц тоо заадаг. Харин оноосон нэрд олон тоо заах дагавар залгавал ерийн нэр үүснэ. Жишээлбэл, Сүхбаатарчууд, Увсынхан, Хөвсгөлийнхөн, Улаанбаатарчууд гэх мэт.

д). Тухайн нэг хэлний оноосон нэрийг нөгөө хэлэнд ихэнхдээ орчуулдаггүй тэр хэвээр нь хэрэглэдэг. Гэвч үйлдвэр, албан байгууллагын нэр, зарим ном, зохиол, газар усны нэрийг орчуулж болдог. Ийнхүү орчуулдаг нэрс нь нийт оноосон нэрийн тоотой харьцуулбал харьцангуй цөөн ажээ.

е). Юмыг оноож нэрлэхдээ ихэвчлэн ерийн нэрийг ашиглах тул ерийн ба оноосон нэрийн хослолтой ижил нэр хэлэнд элбэг байдаг.

Оноосон нэр нь дээр дурдсан онцлогтой боловч ерийн нэртэй адил юмс үзэгдлийг шууд нэрлэн тэмдэглэх, нэрийн хувиллаар хувилах, өгүүлбэрт ихэвчлэн өгүүлэгдэхүүн, тусагдахууны үүрэг гүйцэтгэх тул жинхэнэ нэрийн бүрэлдэхүүний нэг хэсэг болно.

Аливаа хэлний оноосон нэр, ерийн нэр хоер нь ухагдахууны багтаамжаар бие биеэсээ ялгаравч нэр ерийн нэрд шилжих, ерийн нэр оноосон нэр болох, нэг зүйлийг нэрлэсэн оноосон нэр ногоо нэг зүйлийн оноосон нэр болж шилжих үзэгдэл түгээмэл байдаг. Үүнд:

а). Оноосон нэр ерийн нэр болох. Бостон (хотын нэр). бостон (даавуу), Ампер (хүний нэр)- ампер (цахилгаан хэмжүүр), Козин (хүний нэр)- гоожин (түлшний модны түрээс), Форд (хүний нэр)- форд (унааны нэр)

б). Ерийн нэр оноосон нэр болох. арслан (амьтан), Арслан (хүн амьтны оноосон нэр), баяр (ёслол), Баяр (хүний нэр), болор (бодисын нэр), Болор (хүний нэр), алим (жимс), Алим (хүний нэр), хойлог (шувуу, Хойлог (нохойны нэр) гэх мэт. Ерийн нэр оноосон нэр болох нь хамгийн түгээмэл үзэгдэл юм.

в). Оноосон нэр оноосон нэрдээ шилжих. Сүхбаатар (хүний нэр), Сүхбаатар (аймаг), Сэлэнгэ (гол), Сэлэнгэ (аймаг), Арвайхээр (морины нэр), Арвай хээр (хот), Туул (гол), Туул (хүний нэр), Жигжид (хүний нэр), Жигжид (газрын нэр) гэх мэт.

г). Оноосон нэрд олон тооны утгатай дагавар залгахад хам олны утгатай ерийн нэр болох үзэгдэл байдаг. Жишээлбэл, Сүхбаатарчууд, Хөвсгөлийнхөн, Доржийнхон, Улаанбаатарчууд гэх мэт. (Ц.Өнөрбаян “Орчин цагийн монгол хэлний үгзүй, 2004”)

Ш.ХЯТАД ХЭЛНИЙ ОНООСОН НЭРИЙН ТУХАЙ

Орчин цагийн хятад хэлний нэр үгийг утга зүй, хэл зүйн онцлог шинжээс хамаарч нэр үгсийг дараах байдлаар ангилж болно.

1. Ерийн нэр (- 般名词) 书(ном), 门(хаалга), 衣(хувцас), 月(сар).
2. Оноосон нэр үг (专有名词) 亚洲(Ази), 孔子(Күнз), 青岛(Чиндао), 崂山(Лаошан).
3. Юмсыг заасан нэр (表示物质的名词) эд юмсыг заасан үг багтана. Жишээ нь: 肉(мах), 酒(архи), 纸(цаас), 水(ус)
4. Хийсвэр нэр үг (抽象名词) нь юмсын төлөв байдал, хүний зан чанар, сэтгэл хөдлөлийг илэрхийлсэн үг багтана. Жишээ нь: 责任(хариуцлага), 法律(хууль, цааз), 爱情(хайр сэтгэл), 和平(энх тайван).
5. Зүг чиг хугацаа заасан нэр(表示方位和时间的名词) 南方(өмнөд), 昨天(өчигдөр), 里面(дотор), 明天(маргааш).

Нэр үгийн бүтцийн ангилал

Нэр үгийг бүтцээр нь энгийн, нийлмэл гэж ангилна:

- ✓ Энгийн нэр үг нь нэг язгуур морфемтэй: 书(ном), 人(хүн), 风(салхи), 命(амь нас).
- ✓ Үүсмэл нэр нь язгуур, дагавар, угтвараас үүснэ: 亚热带(халуун бүс), 老爷(нагац өвөг), 小姐(авхай, охин) 主义(номлол, сургаал).
- ✓ Нийлмэл нэр үг нь хоёр буюу түүнээс дээш язгуураас үүснэ: 开关(унтраалга), 父母(эцэг эх), 买卖(арилжаа наймаа), 火车(галт тэрэг).

Нэр үгийг оноосон болон ерийн нэр гэж хувааж болно. Оноосон нэр нь тодорхой хүн, газар эсвэл байгууллагын нэрийг хэлнэ. Жишээлбэл: Хүний нэр, газрийн нэр, улсын нэр, нэгж байгууллагын нэр гэх мэт. Оноосон нэрийн эхний үсгийг томоор бичдэг. Жишээ нь:

Хүнтэй холбоотой оноосон нэр:

1. Хүний оноосон нэр:李白-Ли Бай, 孔子-Күнз, 成龙-Жеки Чан.

2. Хүний цол хэргэмийг нэрлэсэн нэр:习近平总统 - Ерөнхийлөгч Ши Жиньпин, 总经理-Ерөнхий менежер, 副市长-Хотын орлогч дарга.

Эд юмстай холбоотой оноосон нэр:

3. Ном, сонингийн нэр:哈利波特- Харри Поттер, 中国日报- Хятадын өдөр тутмын сонин, 世界简史- Дэлхийн товч түүх.

4. Албан байгууллагын нэр中国人民银行- Хны нэр非洲 - Африк, 中国 - Хятад,北京 - Бээжин, 黄河 - Шар мөрөн.

8. Ерийн нэрээс бүтсэн оноосон нэр长城 - Цагаан хэрэм, 白宫 - Цагаан ордон, 东大街医院-Зүүн гудамжны эмнэлэг.

Бид судалгааны ажилдаа Улсын бүртгэлийн ерөнхий газарт бүртгэлтэй тээвэр гадаад худалдааны чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг хятадын хөрөнгө оруулалттай 96 компанийн нэрсийг сонгон авч бүтцийн судалгаа хийлээ

Аж ахуйн нэгж байгууллагын оноосон нэрийн бүтэц

Ж.Сэржээ “Орчин цагийн монгол хэлний оноосон нэрийн судалгаа” номны холимог хэлний нэрийн бүтэцэд үндэслэн аж ахуйн нэгжийн нэрийн нэрлэлтэд ажиглалт хийн дараах байдлаар ангиллаа.

1. Хятад үгээр нэрлэсэн
2. Монгол үгээр нэрлэсэн
3. Англи үгээр нэрлэсэн
4. Товчилсон хэлбэрээр нэрлэсэн
5. Англи, монгол үгээр нэрлэсэн
6. Хятад, монгол үгээр нэрлэсэн
7. Хятад, англи үгээр нэрлэсэн
8. Англи, монгол, хятад үгээр нэрлэсэн

1. Хятад үгээр нэрлэсэн-7

Жишээ:

Руншинь шан ХХК
Зонхэньютиан ХХК
Айжиан юань ХХК
Баоганг ганглиан ХХК.

2. Монгол үгээр нэрлэсэн-39

Жишээ:

Азын хүнс ХХК
Мөнхийн буухиа ХХК
Хатуу төмөр ХХК
Алтан тахь ХХК

3. Англи үгээр нэрлэсэн-9

Жишээ:

Грийт хаус ХХК
Жи Эс Би майнинг ХХК
Голденсий Петролеум ХХК
Юниверсал транс ХХК

4. Товчилсон хэлбэрээр нэрлэсэн-13

Жишээ:

Би И Эс Си Өү ХХК (BESCO)

Жи Би Эс Ти ХХК (GBST)

Икс эм си ХХК (ХМС)

Өү энд жи ХХК (O&G)

5. Англи, монгол үгээр нэрлэсэн-13

Жишээ:

Макс шил ХХК
Ялгуун лайм ХХК
Эко цаг ХХК

Шунхлай Энержи ХХК

6. Хятад, монгол үгээр нэрлэсэн-5 /3-4 үгээр бүтсэн/

Жишээ:

Фүжиэн хийц ХХК
Динг шин фэнг олон улсын худалдаа ХХК
Жианжины өргөө ХХК
Жизэт чиан мон групп ХХК

7. Хятад, Англи үгээр нэрлэсэн-6 /3-4 үгээр бүтсэн/

Жишээ:

Донгхэн энержи ХХК
Жихуй коул препэрэйшн ХХК
Жиансу жианду монголиа ХХК
Монголиа Шин Ий Энержи ХХК

8. Англи, Монгол, хятад үгээр нэрлэсэн-4

Жишээ:

Дорнын жудинг майнинг ХХК
Диншин цутгамал индустри ХХК

Аж ахуйн нэгж байгууллагын оноосон нэрийн бүтэц үгсийн аймгаар

Ж.Сэржээ “Орчин цагийн монгол хэлний оноосон нэрийн судалгаа” номонд орчин цагийн монгол хэлэнд нийлмэл нэрийг дараах 14 төрөлд хувааж үзжээ.

1. Нэр үг+ нэр үгээс бүтсэн
2. Тэмдэг нэр+ нэр үг
3. Тооны нэр+ нэр үг
4. Тэмдэг нэр+ тэмдэг нэр
5. Тэмдэг нэр+ нэр үг
6. Тооны нэр+ нэр үг
7. Нэр үг+үйл үг
8. Нэр үг+ тэмдэг нэрээс бүтсэн
9. Үйл үг+нэр үг
10. Тооны нэр+тооны нэр
11. Тэмдэг нэр+үйл үг
12. Дайвар үг+ нэр үг
13. Төлөөний үг+сул үг
14. Үйл үг+ сул үг

Вайке цахим толь бичиг болон Д.Уянга “汉语词法” номонд хятад хэлний үгсийн аймгийг 12 төрөлд хуваасан байна. Үүнд:

1. Нэр үг (名词) – Хүн амьтан, эд юмс, газар орон, хэрэг явдал, үзэгдлийг нэрлэж заасан үг (人, 车)
2. Төлөөний нэр (代词) – Хүн болон эд юмсыг орлож, төлөөлөн заасан утгатай үг (他, 我们)

3. Үйл үг (动词) – Үйл хөдөлгөөн, эд юмсын оршин байх, хувирах мөн хүний сэтгэл хөдлөлийг илэрхийлсэн үг (看, 去)

4. Тэмдэг нэр (形容词) – Хүн, эд юмс, үйл хөдлөлийн төлөв байдал, шинж чанарыг илэрхийлсэн үг (大, 好)

5. Тооны нэр (数词) – Тоо хэмжээ, дэс дараа, нийт дүн, нийлбэрийг зааж хэлдэг үг (一, 二, 三)

6. Тооллого үг (量词) – Хүн, амьтан, эд юмс, хэрэг явдлын тоо хэмжээг заахдаа тооны нэрийн хойно авдаг тооллого үг (三个人, 一本书)

7. Дайвар үг (副词) – Үйл үг, тэмдэг нэрийн өмнө тухайн үгийн хэв хэмжээ, цаг хугацаа, өнгө аясыг тодотгож өгдөг үг (已经知道, 很高)

8. Угтвар үг (介词) – Нэр үг, үйл үгийн өмнө орж байрлал, цаг хугацаа, шинж байдал зэргийг тодотгодог үг (在学校, 从今天)

9. Холбоос үг (连词) – Үг, холбоо үг, өгүүлбэрийн гишүүдийг хооронд нь логикийн хувьд холбох үг (和, 然后)

10. Туслах үг (助词) – Үйлдлийн цаг хугацаа, утга санаа, өгүүлбэрийн өнгө аясыг тодотгох үг (了, 的)

11. Аялга үг (叹词) – Ярьж буй хүний сэтгэл хөдлөл, ярианы өнгө аясыг илэрхийлэх үг (哼, 哦)

12. Авиа дуурайсан үг (象声词) – Хүн, амьтан, юмс үзэгдлийн дуу чимээг дуурайсан үг (哈哈, 呼呼)

Britannica нэвтэрхий толь бичигт англи хэлний үгсийн аймгийг 8 төрөлд хувааж үзжээ. Үүнд:

1. Нэр үг (noun)
2. Төлөөний үг (pronoun)
3. Үйл үг (verb)
4. Тэмдэг нэр (adjective)
5. Дайвар үг (adverb)
6. Холбоос үг (conjunction)
7. Угтлага үг (preposition)
8. Аялага үг (interjection)

Бид судалгаандаа монгол хэлний нийлмэл нэрийн 14 төрөлд үндэслэн байгууллага, аж ахуйн нэгжийн нэрийн бүтцийг үгсийн аймгаар ангилан авч үзлээ.

Оноосон нэрийн энгийн бүтцийг:

Нэг үгээр бүтсэн / нэрийн үндэс / нэр

Үг дагавар хоёроос бүтсэн / нэрийн үндэс+дагавар=үүсмэл / Оноосон нэрийн нийлмэл бүтцийг:

Нэр үг+ нэр үгээс бүтсэн
Тэмдэг үг+ нэр үгээс бүтсэн
Тооны нэр+ нэр үгээс бүтсэн
Тэмдэг нэр+ тэмдэг нэрээс бүтсэн
Нэр үг+ тэмдэг нэрээс бүтсэн

Энгийн бүтэц

Нэр үгээр бүтсэн нэр (нэрийн үндэс)-4

Жишээ нь:

Бүндэр ХХК
Тав ХХК
Хүрд ХХК

Үг дагавар хоёроос бүтсэн (нэрийн үндэс+дагавар=үүсмэл)-3

Жишээ нь:

Гуравт ХХК	Гурав+т
Бүтээгч ХХК	Бүтээ+гч
Даваат ХХК	Даваа+

Нийлмэл бүтэц

Нэр үг + нэр үгээс бүтсэн-51

Жишээ нь:

Аз транс ХХК
Буян зангилаа ХХК
Тэнгис охь ХХК
Тэмдэг үг + нэр үгээс бүтсэн-15

Жишээ нь:

Налгар тариалан ХХК
Хөх хот ХХК
Алтан гадас ХХК
Тооны нэр+ нэр үгээс бүтсэн-9 /3 үгээр бүтсэн/

Жишээ нь:

Есөн хишиг вав ХХК
Мянган бээрийн цацраг ХХК ХОЁР
Таван уул транс ХХК
Тэмдэг нэр + Тэмдэг нэрээс бүтсэн-3

Жишээ нь:

Баян уудам ХХК
Бор өндөр ХХК
Мөнхийн номхон ХХК
Нэр үг+ тэмдэг нэрээс бүтсэн-3

Жишээ нь:

Говь эрээн ХХК
Онолт мөнх ХХК
Оюуг улаан ХХК

IV. ДҮГНЭЛТ

Монголд үйл ажиллагаа явуулж байгаа хятадын хөрөнгө оруулалттай аж ахуйн нэгж, байгууллагын нэрсийн жагсаалтаас 96 нэрийг түүвэрлэн судалж монгол үгээр нэрлэсэн аж ахуйн нэгж, байгууллагын нэр 39.5% буюу дийлэнх хувийг эзэлж байгаа бол англи, монгол, хятад үгээр нэрлэсэн нэр 4.1% буюу хамгийн бага хувийг эзэлж байна.

Хятад үгээр нэрлэсэн	8.15% (7 нэр)
Монгол үгээр нэрлэсэн	40 % (39 нэр)
Англи үгээр нэрлэсэн	9.3% (9 нэр)
Товчилсон хэлбэрээр нэрлэсэн	13.5% (13 нэр)
Англи, монгол үгээр нэрлэсэн	13.5% (13 нэр)
Хятад, монгол үгээр нэрлэсэн	5.2% (5 нэр)
Хятад, англи үгээр нэрлэсэн	6.25% (6 нэр)
Англи, монгол, хятад үгээр нэрлэсэн	4.1% (4 нэр)
Нийт	100% (96 нэр)

Эндээс үзэхэд зэхэд нэр үг+нэр үгээс бүтсэн нэр хамгийн олон байгаа бол тэмдэг нэр+тэмдэг нэр, нэг үг+тэмдэг нэрээс бүтсэн нэр цөөн байна.

Нэг үгээр бүтсэн нэр	9.3 % (9 нэр)
Үг дагавар хоёроос бүтсэн нэр	6.5% (6 нэр)
Нэр үг+нэр үг	53.1% (51 нэр)
Тэмдэг үг+нэр үг	15.6% (15 нэр)
Тооны нэр+нэр үг	9.3% (9 нэр)
Тэмдэг нэр+тэмдэг нэр	3.1 % (3 нэр)
Нэр үг+тэмдэг нэр	3.1 % (3 нэр)
Нийт	100% (96 нэр)

Бидний хийсэн судалгаанаас аж ахуйн нэгж, байгууллагын нэрийг нэг хэлний үгээр эсвэл 2 болон түүнээс дээш хэлний үгээр нэрлэж болдог гэдгийг харж болно. Оноосон нэрийг чөлөөтэй сонгож болдог учраас бүтцийн хувьд, ангилалын хувьд харьцангуй олон хувилбар гарч ирж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1]. Г.Нямдорж “Орчин цагийн хятад хэлний зүй” УБ, 2004 он
- [2]. Ж.Сэржээ “Орчин цагийн монгол хэлний оноосон нэрийн судалгаа” 2010 он.
- [3]. “Орчин цагийн хятад хэлний хэл зүйн судалгаа” 2005 он
- [4]. Ц.Өнөрбаян “Орчин цагийн монгол хэлний хэл зүй” 2004 он
- [5]. 百科电子词典“专有名词 (Zhuanyoumingci, Proper noun “Baikе цахим толь бичиг

ЭМЭГТЭЙЧҮҮДИЙН АЖИЛД ОРОЛЦОХ ОРОЛЦООНЫ ТҮВШИН ДЭХ “ШИЛЭН ТААЗ”-НЫ НӨЛӨӨ

Өлзийбатын АНУЖИН, Хашхүүгийн АРИУНАА

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн ахисан түвшний сургууль
anujinulzibat37@gmail.com

Хураангуй: Эмэгтэйчүүд эрэгтэйчүүдтэй харьцуулахад удирдах албан тушаалд хврэхийн тулд хэд хэдэн саад бэрхшээл, саад бэрхшээлтэй тулгардаг. Тэд компанийн удирдах зөвлөл болон удирдлагын дээд түвшинд шударга төлөөллийг олж авахын төлөө тэмцдэг. Үүнийг "шилэн тааз" гэж нэрлэдэг. Энэхүү судалгаа нь Боловсролын үйлчилгээний салбарт ажиллаж буй эмэгтэйчүүдийн дунд тулгарч буй хувь хүний хориг саад, байгууллагын болон нийгмийн хориг саад зэрэг гурван том саад бэрхшээлийн үүднээс эмэгтэйчүүдийн шилэн тааз(GCW)-ны түвшинг судлах зорилготой юм. Тэдний ажлын оролцооны түвшин GCW дахь нөлөөллийг тодорхойлох, түүнчлэн GCW болон ажлын оролцоо хоёрын хоорондын харилцан нөлөөлөл дэх гэр бүлийн байдал (санц бие эсвэл гэрлэсэн)-ийн нөлөөг тодорхойлсон. Судалгааны үр дүнгээс харахад боловсролын салбарт ажилладаг эмэгтэйчүүдэд шилэн таазны нөлөөг байгууллагын хориг саад хамгийн өндөр нь буюу дундаж, эерэг харилцан хамааралтай; харин хувь хүн, нийгмийн хориг саадны нөлөө хоёр сул, эерэг хамааралтай болох нь тус тус нотлогдов. Цаашилаад энэхүү шилэн таазны нөлөө нь ажлын оролцооны өөрчлөлтийн 21.3%-ийг тайлбарлаж байгаа бөгөөд дундаж, эерэг харилцан хамааралтай болох нь нотлогдов. Мөн түүнчлэн эмэгтэй менежерүүдийн гэр бүлийн байдал нь GCW-ийг буй болоход байгууллагын болон хувь хүний хориг саадаараа ялгаатай болох нь Mann-Whitney U тестээр нотлогдсон. Гэрлэсэн эмэгтэйн хувьд хувь хүний хориг саад нь илүү, харин нийгмийн хориг саад багассан байгаа нь шинжилгээгээр нотлогдов. Гэрлэсэн эмэгтэйн хувьд эмэгтэйчүүдийн шилэн таазны нөлөө ажлын оролцооны өөрчлөлтийн 22,2 хувийг тайлбарлаж байгаа бол гэрлээгүй эмэгтэйчүүдийнх 13,2 хувь байж харилцан хамаарлын коэффициент нь бага зэрэг буурсан байна. Судалгааны үр дүнд үндэслэн эмэгтэйчүүдийн шилэн тааз бий болоход хамгийн өндөр нөлөөтэй байгуулалтын хориг саадыг бууруулахыг, нийгмийн хориг саадыг арилгах нь байгууллагатай харьцуулахад хялбар зүйл биш болохыг, түүнчлэн эмэгтэйчүүдийн ажлын оролцоог нэмэгдүүлэхэд байгууллага бодлогын түвшинд анхаарахыг саналыг гаргав.

Түлхүүр үг: шилэн тааз, жендерийн тэгш байдал, боловсрол, ажил хөдөлмөр

УДИРТГАЛ

Монгол улс үндсэн хуулиндаа 1924, 1940, 1960, 1992 онд эрэгтэй, эмэгтэй хүнд ижил, тэгш шударга хандах үзэл санааг тус тус 4 удаа тусгаж, жендерийн тэгш байдалтай холбоотой олон улсын гэрээ, конвенцуудад нэгдэн орсон. Мөн хөдөлмөрийн харилцааны тухай хуулийн 11 дүгээр бүлэгт эрэгтэй, эмэгтэй хүмүүс хөдөлмөрийн зах зээл дээр ялгаварлагдахгүй, тэгш эрхтэй байх талаар тусгасан байна. Үндэсний статистикийн хорооноос гаргасан 2023 оны тоон үзүүлэлтээр Монгол улсын нийт хүн амын 49.02 хувь нь эрэгтэйчүүд, 50.98 хувь нь эмэгтэйчүүд байна. Ажиллах хүчний оролцоо 2023 оны 4-р улирлын байдлаар эрэгтэйчүүд 66.3%, эмэгтэйчүүд 50.1%-г бүрдүүлж байна. Ажиллах хүчний оролцоонд жендерийн ялгаатай байдал нь 16.2% байна. [1] Боловсролын түвшингээр нь авч үзэхэд, манай улсын эмэгтэйчүүд эрэгтэй хүмүүстэй харьцуулахад илүү өндөр боловсролтой боловч эзэмшсэн мэргэжил, мэдлэгээ ашиглан хөдөлмөрийн зах зээлд идэвхтэй оролцох боломж нь харьцангуй хязгаарлагдмал гэсэн судалгааны үр дүн ирсэн. [2]

Эмэгтэйчүүд ажил хөдөлмөрт оролцож байгаа хэдий ч ажиллах хүчний зарим салбарт удирдлагын дээд түвшинд цөөнх хэвээр байна. [3]. Эмэгтэйчүүдийн өсөлтөнд үл үзэгдэх хаалт (шилэн

тааз) байдаг. Эмэгтэйчүүдэд эрэгтэйчүүдтэй адил тэгш боломжийг олгох хууль эрх зүйн зохицуулалттай хэдий ч нийгэм, соёл, уламжлалт хэм хэмжээ, нийгмийн хүлээлт нь ялгааг бий болгож байна. Энэ ялгааг багасгахад чиглэгдсэн, эмэгтэйчүүдэд гэр бүлийн амьдрал, ажил амьдралын хоорондын тэнцвэрийг хангахад чиглэгдсэн журам, эрх зүйн зохицуулалт ховор.

ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Жендэр гэдэг нь эмэгтэйчүүд, эрэгтэйчүүдэд нийгмээс оноосон үүрэг, хариуцлагыг илэрхийлнэ. Жендэр нь эрэгтэй, эмэгтэй хүний биологийн ялгаанаас хамааралгүй нийгэм тодорхойлсонноос шалтгаалан эрэгтэй, эмэгтэй хүний хэрхэн ойлгохтой холбоотой ойлголт юм. [4]. Жендерийн тэгш байдал гэдэг нь эмэгтэйчүүд, эрэгтэйчүүдийн хөгжилд тэгш эрхтэйгээр оролцож, шийдвэр гаргах, ашиглах боломжийг хоёр хүйстний тэгш байдал, харилцаа гэж ойлгож болох юм.

Жендерийн тэгш байдал нь хүний эрх, нийгмийн шударга ёсны асуудал эдийн засгийн хөгжлийн үр ашгийн асуудал юм. [5]. Хөдөлмөр эрхлэлт, хөдөлмөрийн харилцаан дахь жендерийн эрх тэгш байдал нь эмэгтэй, эрэгтэй хүмүүст тэгш боломж олгох, тэгш хандах гэсэн үндсэн зарчмаар тодорхойлогддог бөгөөд тэгш боломж олгох гэдэг нь тухайн ажилд орохоор өргөдлөө өгөх,

боловсролоо дээшлүүлэх, сургалтанд хамрагдах, дахин мэргэшил эзэмших, ажилтан гэж тооцогдох, түүнчлэн аль нэг хүйс давамгайлдаг болон бусад бүхий л ажил мэргэжилд ахиж дэвших тэгш боломжтой байна гэсэн үг юм. [6] ОУХБ [5]-с гаргасан статистикаар дэлхий дахинд нийт ажиллах хүчний оролцооны 47%-г эмэгтэйчүүд бүрдүүлдэг бол, эрэгтэйчүүд 72%-г бүрдүүлж байна. Дунджаар жендерийн ялгаатай байдал 25% байгаа бол зарим улсад энэ зөрүү 50%-с илүү байдаг байна.

“МУ-ын Тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал 2030”-д нийгмийн тогтвортой хөгжлийн зорилт нь жендерийн тэгш байдлыг хангах, иргэн бүрт хүртээмжтэй, чанартай боловсрол олгох, насан туршийн боловсролын үндэсний тогтолцоог бүрдүүлэхээр заасан байдаг. Монгол орны өргөн уудам газар нутагт тархай бутархай суурьшсан хүн амыг боловсролын үйлчилгээгээр тэгш, хүртээмжтэй хангахад Засгийн газрын зүгээс ихээхэн хүчин чармайлт тавьдаг бөгөөд улсын төсвийн 11.86 хувь (2010 онд)-ийг боловсролын салбарт зарцуулж байна. Үүний үр дүнд, бичиг үсэг тайлагдалт 99.0 хувь, бага боловсролд хамрагдалт 97% хувь байгаа нь дэлхийн өндөр хөгжилтэй орнуудын түвшинд хүрээд байна [7]

Монголын эмэгтэйчүүд дээд боловсролтой ч хөдөлмөрийн зах зээлд эрэгтэйчүүдээс бага идэвхтэй байдаг. Дунд, мэргэжлийн, дээд боловсролтой хүн амд эмэгтэйчүүдийн эзлэх хувь эрэгтэйчүүдээс 0.8, 0.5, 6.7 пунктээр илүү байна. [8] Гэсэн хэдий ч докторын зэрэгтэй хүмүүсийг эс тооцвол боловсролын бүх түвшинд эмэгтэйчүүдийн ажиллах хүчний оролцооны түвшин эрэгтэйчүүдээс доогуур байна. Эмэгтэйчүүд өндөр удирдах албан тушаалд хүрэхэд тулгарч буй үл үзэгдэх хориг саад (шилэн тааз) нь нийтэд нийтлэг үзэгдэл болсон. Эрэгтэйчүүдтэй харьцуулахад эмэгтэйчүүд ерөнхийдөө доод түвшний удирдах албан тушаалд ажилладаг [9] Эмэгтэйчүүд ажил хөдөлмөрт оролцож байгаа хэдий ч удирдлагын дээд түвшинд бараг байдаггүй. [3] Ахлах түвшинд эмэгтэйчүүдийн төлөөлөл бага байгаагийн шалтгааны тайлбар нь хувь хүн эсвэл нөхцөл байдлаас шалтгаалсан байдаг.[10] гэр бүлийн амьдрал нь мөн адил саад тотгор болдог гэж үздэг тул эмэгтэйчүүд ажил мэргэжлээсээ илүү гэр бүлээ илүүд үздэг бол байгууллагын саад бэрхшээлийн үүднээс авч үзвэл, байгууллагууд эрэгтэй хүнд чиглэсэн удирдлагын хэв маягийг илүүд үздэг хэвээр байна.

Хөдөлмөрийн зах зээл дээр хөдөө аж ахуйн бус салбарт эмэгтэйчүүдийн цалин хөлсний ажил эрхлэлтийн эзлэх хувь эрэгтэйчүүдийнхтэй ойролцоо байгаа ч хөдөлмөрийн тэгш бус байдал ажлын байран дахь жендерийн харилцаа хэвээр байна. [2]

СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Судалгаа нь судлах явцад эхлээд эрэл хайгуул хийдэг бөгөөд судалгааны асуудал эцэслэн шийдэгдсэний дараа судалгааны дараагийн шатанд тодорхойлогдоно. Судалгааны зорилго, өгөгдөл цуглуулах таамаглал дээр үндэслэн бүтцийн анкетыг боловсруулсан болно. Мэдээлэл цуглуулах хүмүүсийг сонгоход түүврийн арга техникийг ашигласан. Өгөгдлийг бүрэлдүүлсэн асуулгаар цуглуулж цаасаар биечлэн судалгаагаа явуулсан. Нийгмийн шинжлэх ухааны статистик багцыг (SPSS) цуглуулсан өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийхэд ашигласан болно.

ҮР ДҮН

Түүвэр: Уг судалгааны хүрээнд Монгол Улсын боловсролын долоон байгууллагын багш ажиллагсаас судалгаагаа авсан. Монгол Улсад боловсролын салбарын их дээд сургуульд багшилж буй үндсэн багшийн тоо 5112 байна. Үүнээс судалгааны түүврийн хэмжээг 146 гэж тодорхойлж байснаас 154 багш ажиллагсад судалгаанд хамрагдсан.

Демографикийн шинжилгээ. Энэхүү үндсэн багш нарын дундаас судалгааны түүврийг тодорхойлохдоо энгийн санамсаргүй түүврийн аргыг ашигласан бөгөөд судалгааны түүврийн хэмжээг 146 гэж тодорхойлсон. Түүврийн хэмжээг 95% итгэх магадлал, 8% алдааны хязгаар

ДЕМОГРАФИКИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

ХҮСНЭГТ 1

Жендр	Давтамж	Хувь
Эрэгтэй	25	16.2%
Эмэгтэй	121	78.6%
Нийт	154	100%
Нас	Давтамж	Хувь
18-24	15	9.7%
25-34	34	22.1%
35-44	62	40.3%
45-54	37	24.0%
55-60	3	1.9%
Нийт	154	100.0%
Таны байгууллагадаа ажилласан жил	Давтамж	Хувь
1-4	57	37.0%
5-9	17	11.0%
10-14	26	16.9%
15-24	41	26.6%
25-34	7	4.5%
36-с дээш	1	0.6%
Нийт	154	100.0%
Таны ажилладаг байгууллага	Давтамж	Хувь
Улсын	115	74.7%
Хувийн	36	23.4%
Нийт	154	100%

Судалгаанд оролцогчдын 25 буюу 16.2% нь эрэгтэй, үлдсэн 121 буюу 78.6% нь эмэгтэй байна. 18-24 насны 9.7%, 25-34 насны 22.1%, 35-44 насны 40.3%, 45-54 насны 24.0%, 55-60 насны 1.9% оролцогчид хамрагдсан байна. Оролцогчдын их сургуульдаа ажилласан жилийн хувьд 1-4 жил 37%, 5-9 жил 11.0%, 10-14 жил 16.9%, 15-24 жил 26.6%,

25-34 жил 4.5%, 36-с дээш жил 0.6%-тай байна. Оролцогчдын ажилладаг байгууллага улсынх 74.7%, хувийнх 23.4% байна. Судалгаанд оролцогчдын 78% нь гэрлэсэн, 43% нь 1-2 хүүхэдтэй, 29% нь 3-4 хүүхэдтэй эсвэл хамтрагчтайгаа амьдарч байна гэсэн хариултыг өгсөн. 70 хувь нь гэртээ нэг ба түүнээс дээш хүүхэдтэй байсан.

Фактор шинжилгээ

ТҮҮВРИЙН НАЙДВАРТАЙ БАЙДЛЫН ШИНЖИЛГЭЭ
ХҮСНЭГТ 2

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.840
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	3100.097
	df	378
	Sig.	0.000

Дээрх хүснэгтээс харахад Kaiser-Meyer-Olkin Түүврийн найдвартай байдлын хэмжүүр (КМО) – КМО нь 0-1 хооронд утга авах ба 1-тэй ойр байх тусмаа тухайн өгөгдөлд фактор шинжилгээ хийхэд тохиромжтой гэсэн үг. КМО>0.6 байх шаардлагатай. Энэхүү судалгааны КМО нь 0.840 буюу 84.0% нь түүврийн найдвартай байдлыг сайн хангасан байна. Sig.< 0.05 үед фактор шинжилгээ хийхэд тохиромжтой. Sig.(Bartlett Sphericity test)=0.000 < 0.05. Тухайн өгөгдөлд фактор шинжилгээ хийхэд тохиромжтой гэж үзэж байна. Нийт судалгааны үр дүн нь нийт түүврийнхээ 76.7%-ийг зөв тайлбарлаж байгааг энэхүү хүснэгтээс харж болно.

Нийцлийн шинжилгээ

НИЙЦЛИЙН ШИНЖИЛГЭЭ
ХҮСНЭГТ 3

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.933	56

Нийцлийн шинжилгээний үр дүнг энэхүү хүснэгтээр харуулж байна. Энэхүү долоон багц, тавин зургаан үзүүлэлтийн Кронбах альфа нь 0.933 буюу 0.9>0.7 байгааг харж болно. Тиймээс энэхүү шинжилгээг цааш хийж болно гэж үзэж байна.

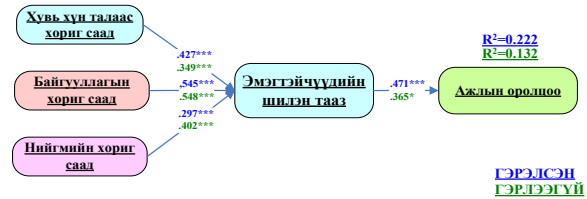
Регрессийн шинжилгээ



* p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001;

1-р зураг. Судалгааны загвар

Эмэгтэйчүүдийн шилэн таазны нөлөөний 21.3%-ийг ажлын оролцоо тайлбарлаж байна. Энэ хоёр үзүүлэлтийн хоорондын корреляцийн хамаарал 0.461 байгаа нь дунд зэрэг харилцан хамааралтай байна. Эмэгтэйчүүдийн ажлын оролцоондох шилэн таазны нөлөөлөлд тухайн ажилтны 22.2%-ийг гэрлэсэн, 13.2%-ийг гэрлээгүй байдал нь нөлөөлж байна.



* p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001;

2-р зураг. Судалгааны загвар (гэр бүлийн байдал)

ЗАГВАРЫН ХУРААНГУЙ
ХҮСНЭГТ 4

Model Summary					
Demo07. Гэр бүлийн байдал	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
.00	1	1.000 ^a	1.000		
Гэрэлсэн	1	.471 ^a	.222	.215	.50565
Гэрлээгүй	1	.364 ^a	.132	.103	.45046

a. Predictors: (Constant), WorkEngAll

ANOVA ХҮСНЭГТ
ХҮСНЭГТ 5

ANOVA ^a						
Demo07. Гэр бүлийн байдал		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
.00	1	Regression	.083	.083		. ^b
		Residual	0.000	0		
		Total	.083	1		
Гэрэлсэн	1	Regression	8.610	8.610	33.673	.000 ^b
		Residual	30.170	118	.256	
		Total	38.780	119		
Гэрлээгүй	1	Regression	.929	.929	4.579	.041 ^b
		Residual	6.087	30	.203	
		Total	7.017	31		

a. Dependent Variable: GCW
b. Predictors: (Constant), WorkEngAll

СТАНДАРТЧИЛАГДСАН КОЭФФИЦИЕНТ
ХҮСНЭГТ 6

Coefficients ^a						
Demo07. Гэр бүлийн байдал		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
.00	1	(Constant)	-5.467	0.000		
		WorkEngAll	3.675	0.000	1.000	
Гэрэлсэн	1	(Constant)	2.167	.197		11.050
		WorkEngAll	.341	.059	.471	5.803
Гэрлээгүй	1	(Constant)	2.250	.424		5.305
		WorkEngAll	.281	.131	.364	2.140

a. Dependent Variable: GCW

Энэ гурван үзүүлэлтийн хоорондын корреляцийн хамаарал гэрлэсэн 0.471 байгаа нь дунд зэрэг харилцан хамааралтай, гэрлээгүй 0.364 байгаа нь сул харилцан хамааралтай байна.

ДЭД ХЭМЖҮҮР БҮРТ ХИЙСЭН МАНН-УИТНИ У ТЕСТИЙН ҮР ДҮН

ХҮСНЭГТ 7

Test Statistics ^a													
	Org8Pe rs2	WorkEng1 3_15	WorkEng 3_5	WorkEng1 0_11	Org14 _15	Soc8_ 9	Org8	Pers11 _12	GCW	Pers6	WorkEn gAll	OrgAl 1	PersA ll
Mann-Whitney U	1407.000	1824.000	1764.000	1789.500	1637.500	1738.000	1439.000	1487.000	1602.000	1813.000	1784.000	1526.000	1554.500
Wilcoxon W	1935.000	2352.000	2292.000	2317.500	2165.500	8998.000	1967.000	2015.000	2130.000	2341.000	2312.000	2054.000	2082.500
Z	-2.324	-.438	-.711	-.602	-1.309	-.843	-2.183	-2.014	-1.437	-.486	-.615	-1.785	-1.656
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020	.661	.477	.547	.190	.399	.029	.044	.151	.627	.538	.074	.098

a. Grouping Variable: Demo07. Гэр бүлийн байдал

SEM ШИНЖИЛГЭЭ

ХҮСНЭГТ 8

Constructs	Loadings (λ)	Cronbach a	CR	AVE
GC: Хувь хүний хориг саад: Эмэгтэй гэх талаас харж үзэх		.837	0.84	73%
GC_pers12. гүйцэтгэлийг үнэлэхдээ эмэгтэй хүн талаас нь анхаарч үзэхийг удирдлагаас хүсдэг.	.888			
GC_pers11. Би ажилдаа тууштай ханддаггүй.	.820			
GC: Байгууллагын хориг саад-1:		.929	0.93	62%
GC_org02. Надад карьерийн боломж бол байхгүй.	.847			
GC_org03. Би танигдах, хүлээн зөвшөөрөгдөхийн тулд илүү их ажиллах ёстой.	.825			
GC_org09. Манай байгууллагад өндөр албан тушаалд хүрч байгаа эмэгтэйчүүд ер нь бол байхгүй.	.825			
GC_org08. WLB-ийг хангахад би байгууллагаас хангалттай дэмжлэг авч чаддаггүй.	.792			
GC_org05. Байгууллага эмэгтэйчүүдийг цалин хөлс, урамшуулал дээр ялгавартай ханддаг.	.792			
GC_org01. Миний ажлын гүйцэтгэлийг шударгаар үнэлдэггүй.	.751			
GC_org06. Би тушаал дэвшихийн тулд эрчүүдээс илүү ур чадвартай байх ёстой.	.742			
GC_org07. Надаас илүү эрчүүд байгууллагын дэмжлэгийг авдаг.	.703			
GC: Хувь хүний хориг саад: Шантрах, өөртөө итгэлгүй байх		.922	0.94	57%
GC_pers08. Би амьдралын зорилгодоо хүрч чадахгүй байна.	.875			
GC_pers05. Би сэтгэл хөдлөлийн хувьд удирдах албан тушаалд тохиромжгүй.	.829			
GC_pers07. хүнд нөхцөлд, даван туулж чадахгүй нөхцөлд өөрийгөө тавьдаггүй.	.825			
GC_pers04. Би хэтэрхий их эргэлздэг, сул дорой, логикгүй.	.815			
GC_pers09. Миний карьер миний чадварыг биш харин “аз” гэж би боддог.	.811			
GC_pers06. Би үр дүнгээ хянах чадваргүй.	.790			
Ажлын оролцоо-1: Ажлыг чухалчлах байдал		.863	0.84	63%
Work_eng15. Ажил дээрээ би маш уян хатан, сэтгэлгээтэй.	.826			
Work_eng14. Би ажил хийж байхдаа сэтгэлээ хөдөлгөдөг.	.806			
Work_eng13. Миний хувьд ажил маань хэцүү байдаг.	.754			
Ажлын оролцоо-2: Ажилдаа дуртай байх, эрч хүчтэй байх		.935	0.916	69%
Work_eng04. Ажил дээрээ би хүчтэй санагддаг	.890			
Work_eng03. Намайг ажиллаж байхад цаг хугацаа урсан өнгөрдөг.	.863			
Work_eng05. Би ажилдаа баяртай байна.	.743			
GC: Байгууллагын хориг саад-2: Сөрөг, үнэлгээ муу		.800	0.74	59%
GC_org14. Эрэгтэйчүүд надад сөрөг хандлагатай байдаг.	.769			
GC_org15. Миний ажлын чадварыг удирдлага үнэлдэггүй.	.761			
GC: Нийгмийн хориг саад:		.719	0.77	62%
GC_soc09. Гэр бүлийн өмнө хүлээсэн үүрэг бол миний карьерийн хөгжихөд хэцүү байдаг.	.856			
GC_soc08. Гэр бүлийн дэмжлэггүйгээр би өндөр албан тушаалд ажиллаж чадахгүй.	.716			

Загварын тогтвортой байдлыг хэмжих сайн үзүүлэлт бол Кронбах альфа юм. 0.7-оос дээш утга нь шалгаж буй бүтэц нь нийцтэй болохыг харуулж

байна. Энэхүү шинжилгээнд кронбах альфа нь 0.9>0.7 байгааг дээрх хүснэгтээс харж болно. Загварын тогтвортой байдлыг хэмжих өөр нэг хүчин

төгөлдөр үзүүлэлт бол хүчин зүйлүүдийн ачаалал/loading бөгөөд утга нь 0.7-аас их утгыг авах ёстой бөгөөд бүрэлдэхүүн хэсгийн найдвартай байдал (CR) ба ялгаж авсан дундаж дисперсийн индекс (AVE) тус тус 0.8 ба 50%-иас тус тус их байх ёстой. Энэхүү шинжилгээний хүчин зүйлүүдийн ачаалал/loading нь бүгд $0.8 > 0.7$, бүрэлдэхүүн хэсгийн найдвартай байдал (CR) нь $0.9 > 0.7$, ялгаж авсан дундаж дисперсийн индекс (AVE) $80\% > 50\%$ дээш байгааг тус тус харж болно.

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Монголын боловсролын салбарын ажиллагсдын дунд хийсэн судалгааны КМО нь 0.840 буюу 84.0% нь түүврийн найдвартай байдлыг сайн хангасан байна. Нийт судалгааны үр дүн нь нийт түүврийнхээ 76.7%-ийг зөв тайлбарлаж байна. Долоон багц, тавин зургаан үзүүлэлтийн Кронбах альфа нь 0.933 буюу $0.9 > 0.7$ байгааг харж болно. Эмэгтэйчүүдийн шилэн таазны нөлөөний 21.3%-ийг ажлын оролцоо тайлбарлаж байна. Энэ хоёр үзүүлэлтийн хоорондын корреляцийн хамаарал 0.461 байгаа нь дунд зэрэг харилцан хамааралтай байна. Эмэгтэйчүүдийн ажлын оролцоондох шилэн таазны нөлөөлд тухайн ажилтны 22.2%-ийг гэрлэсэн, 13.2%-ийг гэрлээгүй байдал нь нөлөөлж байна. Энэ гурван үзүүлэлтийн хоорондын корреляцийн хамаарал гэрлэсэн 0.471 байгаа нь дунд зэрэг харилцан хамааралтай, гэрлээгүй 0.364 байгаа нь сул харилцан хамааралтай байна.

ДҮГНЭЛТ

Эмэгтэйчүүд эрэгтэйчүүдтэй харьцуулахад удирдах албан тушаалд хүрэхийн тулд хэд хэдэн саад бэрхшээл, саад бэрхшээлтэй тулгардаг. Тэд компанийн удирдах зөвлөл болон удирдлагын дээд түвшинд шударга төлөөллийг олж авахын төлөө тэмцдэг. Үүнийг "шилэн тааз" гэж нэрлэдэг. Энэхүү судалгаа нь Боловсролын үйлчилгээний салбарт

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] ҮСХороо, “www.1212.mn,” 17 10 2023. [Холбогдсон]. Available: <https://www.1212.mn/BookLibraryDownload.ashx?url=khudaldaq2019.pdf&ln=Mn>.
- [2] Achim SCHMILLEN, "The scars of youth: Effects of early-career unemployment on future unemployment experience," *International Labour Review*, 2018
- [3] A. M. Morrison and M. A. V. Von Glinow, "Women and Minorities in Management," *American Psychologist* 45(2), pp. 200-208, 1990
- [4] World Health Organization, Ядуурал ба жендэрийн асуудлыг эрүүл мэндийн хөтөлбөрүүдэд тусгах нь: Жендэрийн модуль, ДЭМБ хэвлэлийн алба, 2008
- [5] International Labour Organization, Gender Mainstreaming Strategies in Decent Work Promotion: Programming Tools-GEMS Toolkit by ILO, Bangkok: ILO publisher, 2010
- [6] Хөдөлмөр судалгааны институт, “Жендэрийн шинжилгээ хууль эрх зүй, цалин хөлс, хөдөлмөр,” Хөдөлмөр судалгааны институт, Улаанбаатар хот, 2014
- [7] Жендэрийн үндэсний хороо, “Монгол Улсын жендэрийн нөхцөл байдлын дүн шинжилгээ,” Жендэрийн үндэсний хороо, Улаанбаатар хот, 2019
- [8] Tsolmon Begz, *Asian Development Blog*, ADB, 2022

ажиллаж буй эмэгтэйчүүдийн дунд тулгарч буй хувь хүний хориг саад, байгууллагын болон нийгмийн хориг саад зэрэг гурван том саад бэрхшээлийн үүднээс эмэгтэйчүүдийн шилэн тааз(GCW)-ны түвшинг судлах зорилготой юм. Тэдний ажлын оролцооны түвшин GCW дахь нөлөөллийг тодорхойлох, түүнчлэн GCW болон ажлын оролцоо хоёрын хоорондын харилцан нөлөөлөл дэх гэр бүлийн байдал (ганц бие эсвэл гэрлэсэн)-ийн нөлөөг тодорхойлсон. Судалгааны үр дүнгээс харахад боловсролын салбарт ажилладаг эмэгтэйчүүдэд шилэн таазны нөлөөг байгууллагын хориг саад хамгийн өндөр нь буюу дундаж, эерэг харилцан хамааралтай; харин хувь хүн, нийгмийн хориг саадны нөлөө хоёул сул, эерэг хамааралтай болох нь тус тус нотлогдов. Цаашлаад энэхүү шилэн таазны нөлөө нь ажлын оролцооны өөрчлөлтийн 21.3%-ийг тайлбарлаж байгаа бөгөөд дундаж, эерэг харилцан хамааралтай болох нь нотлогдов. Мөн түүнчлэн эмэгтэй менежерүүдийн гэр бүлийн байдал нь GCW-ийг буй болоход байгууллагын болон хувь хүний хориг саадаараа ялгаатай болох нь Mann-Whitney U тестээр нотлогдсон. Гэрэлсэн эмэгтэйн хувьд хувь хүний хориг саад нь илүү, харин нийгмийн хориг саад багассан байгаа нь шинжилгээгээр нотлогдов. Гэрэлсэн эмэгтэйн хувьд эмэгтэйчүүдийн шилэн таазны нөлөө ажлын оролцооны өөрчлөлтийн 22,2 хувийг тайлбарлаж байгаа бол гэрлээгүй эмэгтэйчүүдийнх 13,2 хувь байж харилцан хамаарлын коэффициент нь бага зэрэг буурсан байна. Судалгааны үр дүнд үндэслэн эмэгтэйчүүдийн шилэн тааз бий болоход хамгийн өндөр нөлөөтэй байгуулалтын хориг саадыг бууруулахыг, нийгмийн хориг саадыг арилгах нь байгууллагатай харьцуулахад хялбар зүйл биш болохыг, түүнчлэн эмэгтэйчүүдийн ажлын оролцоог нэмэгдүүлэхэд байгууллага бодлогын түвшинд анхаарахыг саналыг гаргав.

- [9] F.Mohammadkhani and D. Gholamzadeh, "The influence of leadership styles on the women's glass ceiling beliefs," *Journal of Advanced Management Science*, 4(4), pp. 276-282, 2016
- [10] J. C. Jackson, "Women middle managers perception," *Women in management review* 16(1), pp. 30-41, 2001
- [11] Г.Я.Х. Н.Цэнд, Менежмент, Улаанбаатар хот: Голден Принтинг, 2013
- [12] M.E.M.T. Octaria Vadilla Supratman, "The Relationship of Charismatic Leadership, Employee Personality, and Employee Performance: Evidence from PT.Karya Abadi Luhur," *Sekolah Pascasarjana Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia*, 2020
- [13] A.Ademola, "Leadership styles and its impact employee performance," in *Masters thesis, Nicosia, Near East University Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 2020, pp. 8-32 хуудас
- [14] F. J. A. Mbah, "Leadership style and performance small and medium size enterprises in Cameroon," in *M.Sc. thesis, Cameroon, University of Yaounde II*, 2016, p. 16
- [15] R. O. Willis, "LEADERSHIP IN A GLOBAL SOCIETY," *Journal of Leadership, Accountability and Ethics*, p. 1, 2005

ХАВСРАЛТ

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.421	26.503	26.503	7.421	26.503	26.503	6.836	24.414	24.414
2	6.292	22.472	48.975	6.292	22.472	48.975	4.482	16.006	40.420
3	2.210	7.894	56.869	2.210	7.894	56.869	2.600	9.285	49.706
4	1.889	6.746	63.614	1.889	6.746	63.614	2.411	8.609	58.315
5	1.288	4.598	68.213	1.288	4.598	68.213	1.879	6.710	65.025
6	1.215	4.339	72.552	1.215	4.339	72.552	1.783	6.369	71.393
7	1.162	4.150	76.701	1.162	4.150	76.701	1.486	5.308	76.701
8	.696	2.485	79.187						
9	.633	2.261	81.448						
10	.497	1.777	83.224						
11	.490	1.750	84.974						
12	.432	1.544	86.519						
13	.409	1.462	87.980						
14	.370	1.321	89.301						
15	.350	1.249	90.550						
16	.324	1.159	91.709						
17	.293	1.048	92.757						
18	.275	.981	93.738						
19	.246	.879	94.617						
20	.233	.834	95.451						
21	.229	.818	96.269						
22	.218	.777	97.046						
23	.183	.652	97.698						
24	.159	.569	98.266						
25	.150	.537	98.803						
26	.142	.507	99.311						
27	.104	.370	99.681						
28	.089	.319	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrix ^a	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
GC_pers12. Гүйцэтгэлийг үнэлэхдээ эмэгтэй хүн талаас нь анхаарч үзэхийг удирдлагаас хүсдэг.	.888						
GC_org02. Надад карьерийн боломж бол байхгүй.	.847						
GC_org03. Би танигдах, хүлээн зөвшөөрөгдөхийн тулд илүү их ажиллах ёстой.	.825						
GC_org09. Манай байгууллагад өндөр албан тушаалд хүрч байгаа эмэгтэйчүүд ер нь бол байхгүй.	.825						
GC_pers11. Би ажилдаа тууштай ханддаггүй.	.820						
GC_org08. WLB-ийг хангахад би байгууллагаас хангалттай дэмжлэг авч чадаггүй.	.792						
GC_org05. Байгууллага эмэгтэйчүүдийг цалин хөлс, урамшуулал дээр ялгавартай ханддаг.	.792						
GC_org01. Миний ажлын гүйцэтгэлийг шударгаар үнэлдэггүй.	.751						
GC_org06. Би тушаал дэвшихийн тулд эрчүүдээс илүү ур чадвартай байх ёстой.	.742					.359	
GC_org07. Надаас илүү эрчүүд байгууллагын дэмжлэгийг авдаг.	.703					.410	
GC_pers08. Би амьдралын зорилгодоо хүрч чадахгүй байна.		.875					
GC_pers05. Би сэтгэл хөдлөлийн хувьд удирдах албан тушаалд тохиромжгүй.		.829					
GC_pers07. хүнд нөхцөлд, даван туулж чадахгүй нөхцөлд өөрийгөө тавьдаггүй.		.825					
GC_pers04. Би хэтэрхий их эргэлздэг, сул дорой, логикгүй.		.815					
GC_pers09. Миний карьер миний чадварыг биш харин “аз” гэж би боддог.		.811					
GC_pers06. Би үр дүнгээ хянах чадваргүй.		.790					
Work_eng15. Ажил дээрээ би маш уян хатан, сэтгэлгээтэй.			.826				
Work_eng14. Би ажил хийж байхдаа сэтгэлээ хөдөлгөдөг.			.806				
Work_eng13. Миний хувьд ажил маань хэцүү байдаг.			.754				
Work_eng04. Ажил дээрээ би хүчтэй санагддаг				.890			
Work_eng03. Намайг ажиллаж байхад цаг хугацаа урсан өнгөрдөг.				.863			
Work_eng05. Би ажилдаа баяртай байна.				.743	.303		
Work_eng11. Би ажилдаа шимтдэг.					.873		
Work_eng10. Би хийж байгаа ажилдаа бахархдаг.					.856		
GC_org14. Эрэгтэйчүүд надад сөрөг хандлагатай байдаг.						.769	
GC_org15. Миний ажлын чадварыг удирдлага үнэлдэггүй.	.385					.761	
GC_soc09. Гэр бүлийн өмнө хүлэсэн үүрэг бол миний карьерийн хөгжихөд хэцүү байдаг.							.856
GC_soc08. Гэр бүлийн дэмжлэггүйгээр би өндөр албан тушаалд ажиллаж чадахгүй.							.716

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
 a. Rotation converged in 6 iterations.

ХӨДӨЛМӨРИЙН ЗАХ ЗЭЭЛД НӨЛӨӨЛЖ БУЙ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН СУДАЛГАА

Шаравдоржийн ОТГОНТӨГС, Янжмаагийн БАТЦЭЦЭГ

¹Монгол улс, ШУТИС, Дархан Уул аймаг дах Технологийн сургууль

otgontugs.sh1@gmail.com, Battsetseg.ya@stda.edu.mn

Хураангуй: Хөдөлмөрийн зах зээл дэх ажлын байрны ирээдүйн эрэлт, нийлүүлэлт хоорондын нийцгүй байдлаас шалтгаалан 2025 онд 132.5 мянга, 2030 онд 362.8 мянган ажиллах хүчний илүүдэл үүсэх нөхцөл нь хөдөлмөр эрхлэлтэд тулгамдаж буй сорилтуудын нэг хэвээр байна. Судалгааны хамрах хүрээнд анкетын аргаар цуглуулсан мэдээлэлд “Power PI” программыг ашиглан өгөгдлийг боловсруулж, цуглуулсан мэдээллийн анхдагч үр дүн болох нэг хэмжээст тархалтыг тооцохын зэрэгцээ, шинээр хувьсагч үүсгэх, логик ангилал гаргах, харьцуулалт болоод статистик шинжилгээ зэрэг мэдээлэл боловсруулалтыг хийж нэгтгэн дүгнэсэн үр дүнг танилцуулж байна. Энэхүү судалгаагаар хөдөлмөрийн зах зээлийн эрэлт, нийлүүлэлтийг цогц байдлаар авч үзэж, эрэлт болон нийлүүлэлтэд уул уурхайн бус экспортыг төрөлжүүлэн хөгжүүлэх нь ач холбогдлын хувьд (I), нөлөөллийн хувьд (II), халамжаас хөдөлмөрт шилжүүлэхэд нийгмийн халамж, хөдөлмөр эрхлэлтийн бодлогын уялдааг хангахад ач холбогдлын хувьд (III), нөлөөллийн хувьд (IV), чанаргүй ажлын байраас чанартай ажлын байр луу шилжүүлэх ажлын байрыг бий болгох нь ач холбогдлын хувьд (V), нөлөөллийн хувьд (I), боловсрол, ур чадварын тогтолцооны чанар хоорондын уялдааг сайжруулах нь ач холбогдлын хувьд (IV), нөлөөллийн хувьд (III)-т тус тус эрэмбэлэгдэж байгаа нь хөдөлмөрийн зах зээлийн ажиллах хүчний оролцооны нийлүүлэлтэд хүчтэй нөлөөлж үзүүлж байгаа нь судалгаагаар тогтоогдож байгаа тул цаашид ажиллах хүчний оролцоонд мөнгөн тэтгэмжийн хөтөлбөрийн үзүүлэх нөлөөлөл 20-70% байх магадлалыг регрессийн үр дүнгээр баталж дүгнэлт гаргахад судалгааны ажил чиглэгдлээ.

Түлхүүр үг: Ажиллах хүчний оролцоо, хөдөлмөр эрхлэлт, эхчүүд, нийгмийн халамж, тэтгэмж

I. УДИРТГАЛ

Дэлхийн хөдөлмөрийн байгууллага, судлаачид ажилгүйдлийн түвшин 1-3 хувь байх нь хэвийн, 5-6 хувь байхыг ердийн буюу 7 хувиас дээш байвал ажилгүйдэлтэй тодорхойлодог. Харин Монгол улсын үндэсний статистикийн хороо (ҮСХ)-ны мэдээллийн санд ажилгүйдлийн түвшинг 7.8 хувь гэж мэдээлсэн нь нийгэм эдийн засгийн хөгжлийн бие даасан бодлого явуулахад багагүй хүндрэл бэрхшээлүүд үүсгэх нөхцөл бүрдээд байна. Нэгдсэн үндэсний байгууллагын (НҮБ) “Тогтвортой хөгжлийн “Зохистой хөдөлмөр ба эдийн засгийн өсөлтийг дэмжих зорилго”-ийн хүрээнд 2030” он гэхэд хүйс харгалзахгүй, залуу болон хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийг бүрэн бүтээмжтэй, зохистой, үнэ цэнтэй ажилд ижил хөдөлмөрийн хөлс олгох зорилгыг дэвшүүлсэн байдаг. Тус зорилготой уялдуулан хөдөлмөрийн зах зээлд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг чухалчлан авч үзэн хүлээгдэж буй сорилтууд буюу чанартай ажлын байр бий болгох, өндөр бүтээмжтэй ажиллах хүчийг дэмжих замаар ажиллах хүчний оролцоог хэрхэн нэмэгдүүлэх, амьжиргааны түвшнийг дээшлүүлэх, ядуурлыг арилгах, иргэдийн боловсрол, ур чадвараа дээшлүүлэх хүсэл эрмэлзэлд эергээр нөлөөлөх хүмүүн капиталын хөгжилд динамик хөдөлмөрийн зах зээлийг бий болгох бүтээмж бага ажлын байруудыг бүтээмж өндөртэй ажлын байраар хэрхэн орлуулж, тогтвортой эдийн засгийг бүтээх гэсэн өнцгөөс судлан хүртээмжтэй хөдөлмөрийн зах зээлийг бий болгоход чиглэсэн стратегийг эрэмбийг тодорхойлон нөлөөлөл болон ач холбогдлыг нь эмпирик түвшинд шалган үр дүнг нэгтгэлээ.

Зорилго: Монгол Улсын хөдөлмөрийн зах зээлийн өнөө болон ирээдүйн ажлын байрны эрэлт, нийлүүлэлтийн төлөв байдалд дүн шинжилгээ хийж, нөлөөлж буй хүчин зүйлсийн ач холбогдлыг эрэмбэлэн үнэлэхэд судалгааны ажлын зорилго оршино.

Зорилтууд:

- Эрэлт, нийлүүлэлтийн бүтэц, өнөөгийн чиг хандлагыг тодорхойлох,
- Эрэлт, нийлүүлэлтийн нийцлийг тодорхойлон хөдөлмөрийн зах зээлд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг илрүүлэх,
- Хөдөлмөрийн зах зээлийн ажиллах хүчний оролцоог ач холбогдол, нөлөөллийн эрэмбийг үнэлж стратегийг тодорхойлох,
- Хөдөлмөр эрхлэлтийг дэмжих тухай хуулийн 5-р зүйлийн дагуу төрөөс хөдөлмөрийн зах зээлийн эрэлтийг дэмжих талаар авч хэрэгжүүлж буй арга хэмжээний талаар судалгаа хийж үнэлэх.

II. СУДАЛГДСАН БАЙДЛЫН ТОЙМ

Монгол Улсын хөдөлмөрийн зах зээлийн эрэлт, нийлүүлэлтийн бүтэц, чиг хандлагын талаар нийт 70 орчим судалгааны ажлын хүрээнд судлагдсан байдлыг судлан нэгтгэн дүгнэсэн.

Арга зүйн хувьд:

- Мэдээлэл цуглуулах, боловсруулах арга, аргачлалыг түлхүү ашигласан боловч өгөгдөлд шинжилгээ хийх арга, аргачлалыг төдийлөн сайн ашиглаагүй байна.
- Хөдөлмөрийн зах зээлийн эрэлттэй холбоотой судалгааны ажлуудын хувьд олон улсын байгууллагуудын ашиглаж байгаа арга,

аргачлалыг ашиглан эдийн засгийн өсөлт болон ажилгүйдлийн тооцооллын статистик параметруудийг ашиглан стандартчилсан таамаглалыг туршиж үзсэн байна.

- Хөдөлмөрийн зах зээлийн нийлүүлэлт талаас авч судалсан судалгааны ажлуудын хувьд өгөгдлийн шинжилгээнд статистик, эконометрикийн аргуудаас ашигласан тохиолдлууд нийтлэг ажиглагдаж байна.

Мэдээллийн эх сурвалжийн хувьд:

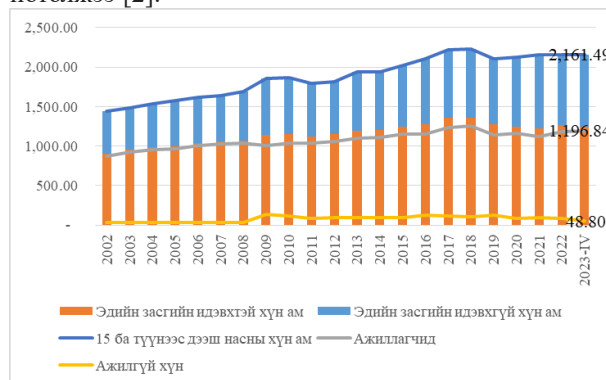
- Хөдөлмөрийн зах зээлийн судалгаанд ихэвчлэн ҮСХ-ны албан ёсны статистик мэдээлэл, Яам, агентлаг болон харьяа байгууллагын захиргааны мэдээлэл, мөн Дэлхийн банк, ОУХБ зэрэг дотоод, гадаадын байгууллагын албан ёсны статистик мэдээллийг ашиглаж байна.
- Хөдөлмөрийн зах зээлийн эрэлтийн судалгаануудад аж ахуйн нэгжээс түүврээр цуглуулж авсан анхдагч мэдээллийг ашиглаж байна.

Харин судлаачийн зүгээс тус судалгааны ажлын хамрах хүрээнд анхдагч болон хоёрдогч мэдээллийн өгөгдлийг “POWER PI” программыг ашиглан боловсруулж ач холбогдол, нөлөөллийг эрэмбэлэн хөдөлмөр эрхлэлт ба халамж хоорондын хамаарлыг эмпирик түвшинд шалгаж ажиллах хүчний оролцоог бууруулж буй хүчин зүйлсийг нөлөөллийн эмпирик үр дүнг тодорхойлсон нь шинэлэг, практик ач холбогдолтой болсон.

III. ҮНДСЭН ХЭСЭГ

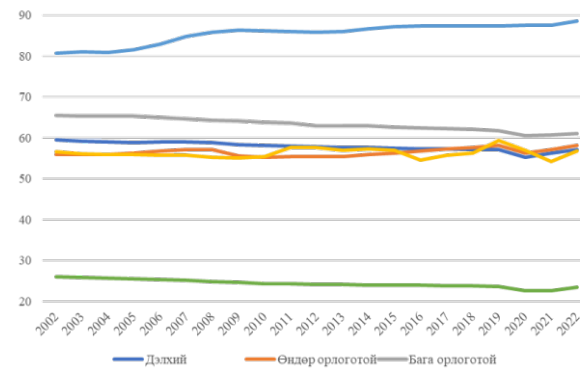
Эдийн засгийн онолын үүднээс авч үзэхэд үйлдвэрлэл, үйлчилгээ эрхлэхэд шаардлагатай нөөц нь газар, капитал, хөдөлмөр хэмээн ялган авч үздэг. Газар, капитал нь хүний хөдөлмөртэй нэгдэж, хосолж байж үйлдвэрлэл үйлчилгээ явагддаг. Харин газар, капитал нь дангаар үйлдвэрлэл явуулах боломжгүй юм. Зөвхөн хөдөлмөрийн үйл ажиллагааны явцад байгалийн ба материаллаг баялаг бий болдог. Хөдөлмөр нь давамгайлах хүчин зүйл гэж хүлээн зөвшөөрөгдсөн бөгөөд материаллаг бодист үзүүлэх нөлөөллийн идэвхтэй шинж чанар, хүний хувийн зарчимтай байдгаараа онцлогтой. Хөдөлмөр бол нийгмийн байнгын өсөн нэмэгдэж байгаа материалын болон оюуны хэрэгцээг хангах гол эх сурвалж юм. Өөрөөр хэлбэл ямар нэгэн ашигтай үр дүнд хүрэхэд чиглэгдсэн хүний биеийн болон оюуны хүчний зарцуулалт юм [1]. Шотландын философич Адам Смит “Үндэсний баялаг” хэмээх алдарт бүтээлдээ хувийн эрх ашиг, өмч хөрөнгөтэй болохын төлөөх идэвх, чармайлт, хөдөлмөрийн хуваарь ба тусгай мэргэжил, чөлөөт худалдаа ба өрсөлдөөн гэсэн гурван хүчин зүйл нь улс үндэстний баялаг, ард иргэдийн хангалуун чинээлэг амьдралын эх сурвалж болохыг тэмдэглэсэн. Үүгээрээ бүхий л баялгийн үндэс нь зөвхөн хөдөлмөр болохыг тодорхойлж, баялгийг хөдөлмөрийн бүтээмжээр тодорхойлох шинэ үнэлэмжийг нэвтрүүлснээс гадна хувийн болон нийгмийн баялгийг бий болгоход

хөдөлмөр эрхлэлтийн үүрэг, үнэ цэнэ өндөр болохыг нотолжээ [2].



1-р зураг. 15 ба түүнээс дээш насны хүн амын хөдөлмөр эрхлэлтийн байдал, /хэмжих нэгж: мян.хүн/

Манай улсын нийт хүн амын 62 хувийг 15 ба түүнээс дээш насны хүн ам эзэлж байна. Хөдөлмөр эрхлэлтийн динамик мэдээллийг 2002 оноос хойш авч үзэхэд, ажиллах хүчнээс гадуурх хүн ам болон ажилгүй иргэдийн тоо анхаарал татаж байна. Тиймээс бид энэ мэдээлэлд дүн шинжилгээ хийж, нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тооцож, үр дүнтэй бодлого боловсруулах зайлшгүй шаардлагатай байна.



2-р зураг. Хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшин, улс орнуудаар, 2002-2022 он, хувиар

Дэлхийн улс орнуудын хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшин нь тухайн улсын хөгжлийн түвшнээс хамаарч ихээхэн ялгаатай байна. Дэлхийд хөдөлмөр эрхлэлтээрээ 2022 оны байдлаар тэргүүлж байгаа улс бол Катар улс /88.52/, харин хамгийн бага хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшинтэй улс бол Жибути улс /23.5/ юм. Монгол Улс /54.7/ нь хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшнээр дэлхийн дундаж түвшнээс бага үзүүлэлттэй байна. Манай улс хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшингээр 120 гаруй орны ард эрэмбэлэгдэж байна. Эндээс харахад манай улс хөдөлмөрийн нөөцөө дутуу ашигладаг бөгөөд, ашиглалтаа нэмэгдүүлэх хэрэгтэй нь харагдаж байна [5].



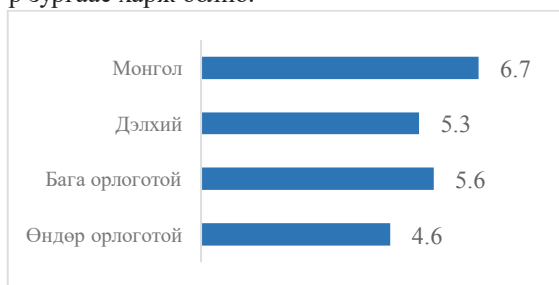
3-р зураг. Монгол Улсын ажиллах хүчний оролцоо болон хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшин, Хүйсээр, 2002-2023 он IV улирал, хувиар

Хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшин буюу хөдөлмөрийн насны хүн амд ажиллагчдын эзлэх хувийн жин нь 2023 оны IV улирлын байдлаар 55.4 хувь байна. Хүйсээр ялган харвал, 2008 онд эрэгтэйчүүд болон эмэгтэйчүүдийн хөдөлмөр эрхлэлт ойролцоо түвшинд байсан ба түүнээс хойш хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшингийн зөрүү хурдацтайгаар өссөн. 2023 оны IV улирлын байдлаар хүйсээр авч үзэхэд эрэгтэйчүүдийнх 63.2 хувь, эмэгтэйчүүдийнх 48.6 хувь байна. Эрэгтэйчүүдийн хөдөлмөр эрхлэлт эмэгтэйчүүдийнхээс 14.6 нэгж хувиар өндөр байна. Энэ нь эмэгтэйчүүдийн хөдөлмөр эрхлэлтийг нэмэгдүүлэх бодлого шаардлагатайг харуулж байна [3]. Ажиллах хүчний оролцооны түвшин буюу хөдөлмөрийн насны хүн амд ажиллах хүчний эзлэх хувийн жин 57.6 хувь, хүйсийн хувьд эрэгтэйчүүдийнх 66.3 хувь, эмэгтэйчүүдийнх 50.1 хувьтай байна. Эрэгтэйчүүдийн ажиллах хүчний оролцооны түвшин нь эмэгтэйчүүдийнхээс 16.2 нэгж хувиар өндөр байна [3].



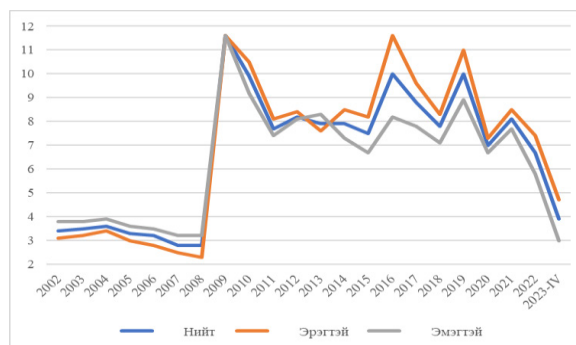
4-р зураг. Хөдөлмөр эрхэлж буй хүмүүсийн боловсролын түвшин

Хөдөлмөр эрхэлж буй хүмүүсийн боловсролын түвшнээр харьцуулан харвал, эрэгтэйчүүдээс эмэгтэйчүүдийн боловсролын түвшин өндөр байгааг 4-р зургаас харж болно.



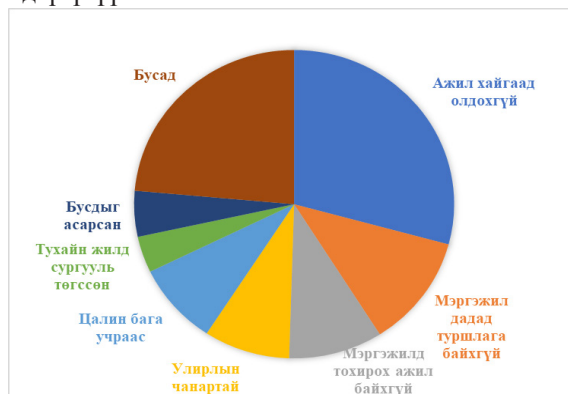
5-р зураг. 2022 оны ажилгүйдлийн түвшин

Монгол Улсын ажилгүйдлийн түвшин 2022 оны байдлаар дэлхийн дундаж ажилгүйдлийн түвшнээс өндөр үзүүлэлттэй байна [5].



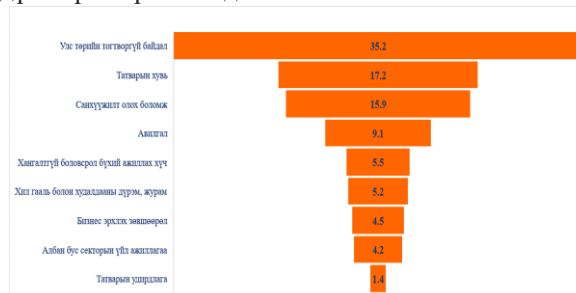
6-р зураг. Монгол Улсын ажилгүйдлийн түвшин, хүйсээр, 1992-2023 он IV улирал, хувиар

Монгол Улсын ажилгүйдлийн түвшин 2022 оны байдлаар 6.7% байгаа нь 2008 оноос хойших хамгийн доод түвшинд хүрсэн эерэг үзүүлэлт хэдий ч дэлхийн бусад орнуудтай харьцуулахад өндөр хэвээр байна [4]. 2023 оны 4-р улирлын байдлаар 3.9% болж буурсан хэдий ч дэлхийн дундажтай харьцуулахад өндөр үзүүлэлт юм.



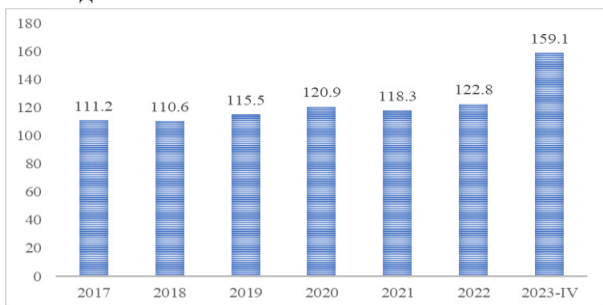
7-р зураг. Ажилгүйдлийн голлох шалтгаан

Ажилгүй иргэдийн тоо 2023 оны IV улирлын байдлаар 48.8 хүн байна. Ажилгүй хүнийг ажилгүй байгаа шалтгаанаар нь авч үзвэл, 29.2% нь ажил хайгаад олдохгүй, 11.8% нь мэргэжил, дадлага туршлаггүй, 9.5% нь мэргэжилд тохирох ажил олдохгүй гэж тус тус хариулсан нь судалгааны үр дүнгээр илэрхийлэгдлээ.



8-р зураг. Бизнесийн орчинд нөлөөлж буй сөрөг хүчин зүйлс

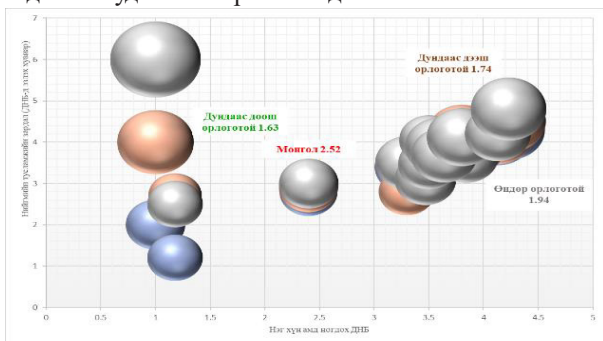
Бизнесийн орчинд сөргөөр нөлөөлж гол хүчин зүйл нь 35,2% буюу улс төрийн тогтворгүй байдал нөлөөлөл хүчтэй байгааг судалгааны үр дүнгээр нотлогдлоо.



9-р зураг. Бодит цалингийн индекс

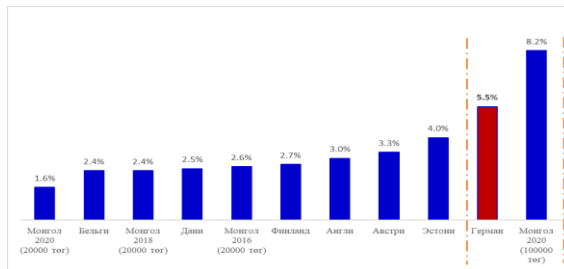
Ажиллагчдын дундаж цалин сүүлийн 5 жилд 60%-аар өсөж 2022 оны байдлаар 1.5 саяд хүрсэн байгааг салбараар нь ангилбал олон улсын байгууллага 4.8 сая, уул уурхайн салбар 3.6 сая бөгөөд бусад салбар нь 1.9 сая төгрөгөөс доош цалинтай байна. Хүйсээр нь харвал эрэгтэйчүүд 1.6 сая бол эмэгтэйчүүдийн 1.4 сая төгрөг авч байгаа нь судалгаагаар тогтоогдлоо [4].

Монгол Улсын хөдөлмөрийн хөлсний доод хэмжээний тухай хуулийг 1998 онд анх хэрэгжүүлж эхэлсэн бөгөөд удаа эдийн засгийн нөхцөл байдалтай уялдуулан өөрчлөлт хийн шинэчилсэн. Харин хамгийн сүүлийн өөрчлөлт нь хөдөлмөрийн хөлсний доод хэмжээг 2023 онд 550000 төгрөг болгон баталсан байсныг 2024 онд 660000 төгрөг болгон өсгөсөн нь инфляцтай уялдахгүй төдийгүй өргөн хэрэглээний барааны үнийн индекстэй нийцэхгүй байгаа нь орлогын өсөлтийн индексд нөлөөллгүй гэдэг нь судалгаагаар нотлогдож байна.



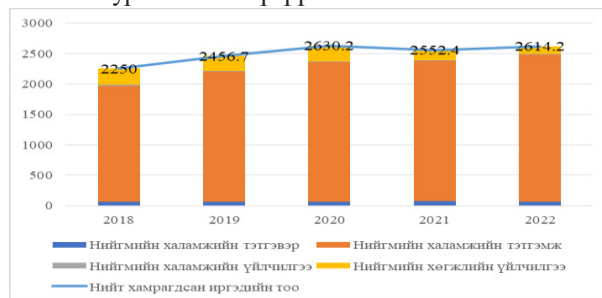
10-р зураг. Нийгмийн тусламжийн зардал ДНБ-ээр нэг хүн амд ногдох, улс орнуудаар

“Дэлхийн нийгмийн хамгааллын тайлан 2020-2022” тайлангаас үзэхэд Монгол Улс нь ижил түвшний орлоготой улс орнууд болон бүс нутгийн улсуудаас харьцангуй өндөр халамжийн зардалтай байна. Монгол Улс ДНБ-ий 2.5 орчим хувийг нийгмийн халамжийн зардалд зарцуулж байна.

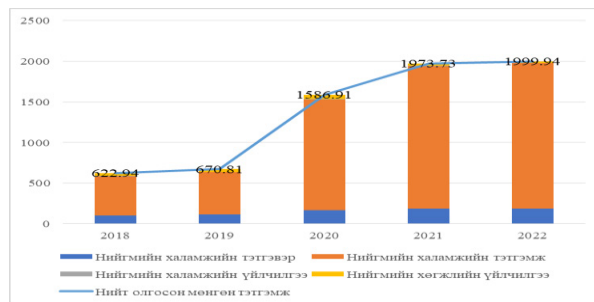


13-р зураг. Хүүхдийн мөнгөн тэтгэмжийн хэмжээ, дундаж цалинд эзлэх хувь, улс орнуудаар

Хүүхдийн мөнгөн тэтгэмжийг Монгол Улс дахь дундаж цалингийн хувиар илэрхийлбэл 1.6%-аас 8.2% болж үсрэнгүй өссөн байна. Энэ нь мөнгөн тэтгэмжийн хөтөлбөр хэрэгжүүлдэг хөгжингүй орнуудынхаас 2.7 хувийн өсөлттэй үзүүлэлт ажиглагдлаа. Монгол Улс нийгмийн халамжийн бодлого нь хамрах хүрээндээ нийт 12 бүлгийн 72 төрлийн үйлчилгээг хэрэгжүүлдэг. Бодлогын үндсэн зорилго нь “Нийгмийн халамжийн дэмжлэг, туслалцаа зайлшгүй шаардлагатай өрхийн гишүүн - иргэнд наад захын хэрэгцээг нь хангах”-д чиглэсэн байгааг зураг 11-12-т үзүүлээ.



11-р зураг. Нийгмийн халамжид хамрагдсан иргэдийн тоо, 2018-2022 он, мянгаар



12-р зураг. Нийгмийн халамжид олгосон тэтгэмжийн дүн, 2018-2022 он, тэрбум төгрөгөөр

Сүүлийн 3 жилийн хугацаанд олгож буй мөнгөн тэтгэмжүүдийн хэмжээ жилээс жилд нэмэгдсээр байгаа ба халамжийн хөтөлбөр нь нийт өрхийг хамарсан шинжийг үзүүлсэн гол шалтгаан нь Ковид цар тахлын үеэр зардал өссөн хэдий ч буцаж буураагүйгэй холбоотой. Хамгийн өндөр үзүүлэлтийг нийгмийн халамжийн тэтгэмж эзэлж, түүний шалтгаан нь 2020 оноос эхлэн хүүхдийн мөнгөн тэтгэмжийг 100.000 төгрөг болгон өсгөсөнтэй холбоотой.

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Хөдөлмөрийн зах зээлийн мэдээллүүдийг цутлуулан микро буюу макро орчинд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг илрүүлэн шалтгааныг тодруулах зорилгоор SWOT суурь шинжилгээний аргыг ашиглан дүн шинжилгээ хийсэн үнэлгээний үр дүнг 1-р хүснэгтэд нэгтгэн үзүүллээ.

SWOT ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ҮНЭЛГЭЭ

1-Р ХҮСНЭГТ

S-Давуу тал		W-Сул тал	
S1	Дээд боловсролд хамрагдаж буй иргэдийн тоо нэмэгдсэн.	W1	Чанартай хөдөлмөр эрхлэх боломжийн хомсдол их
S2	Хөдөлмөрийн зах зээлийг судалгаа, шинжилгээ хийгддэг	W2	Авлигын эсрэг тогтолцооны өөрчлөлт хийгээгүй
S3	Хөдөлмөр зах зээлд хөдөлмөр эрхлэлтийг дэмжих төсөл хөтөлбөрүүдийг хэрэгжүүлдэг	W3	Эрэлтэй ажил мэргэжлийн талаарх нээлттэй мэдээлэл дутагдалтай
S4	Эдийн засаг, хөдөлмөр эрхлэлтийн таарх статистик тоон мэдээлэл нээлттэй	W4	Татвар, Нийгмийн даатгал зэрэг даатгалын дарамт ААНБ, Хувиараа хөдөлмөр эрхлэгчдэд хүндээр тусч байна
S5	Монгол улсын боловсрол сургалтын тогтолцооны ажиллах хүчний нийлүүлэлт хангалттай	W5	Хөдөлмөрлөх хүсэлтэй хүмүүсийн ур чадвар эрэлтэд нийцэхгүй, дутагдалтай байна
S6	Цахим шилжилтэнд шилжсэнээр цаг зав бусад нөөцийг хэмнэх	W6	Ажиллах хүчин бэлтгэх, дахин сургах арга хэмжээ, хөтөлбөрүүд нь хөдөлмөр эрхлэлтийг хангалттай түвшинд дэмжихгүй байна
O-Боломж		T-Аюул занал	
O1	Орон нутагт шилжин суурьших хөдөлгөөн ихэссэн	T1	Ажиллах хүчний хомсдол ихээр үүсч ядуурлын түвшин нэмэгдэнэ
O2	Хувийн хэвшлийг илүү эрчтэй, төрөлжүүлэн хөгжүүлэх замаар ажиллах хүчний эрэлтийг дэмжих	T2	Хөдөлмөр эрхлэгчид ХАА-н слбараас бүтээмж багатай үйлчилгээний салбарууд руу шилжсэн.
O3	Оюутан, төгсөгчдийг ажлын байранд шинээр дадлагажуулах	T3	Хөдөлмөрийн зах зээлд эмэгтэйчүүдийн оролцоо тааруу байна / Тэгш бус байдал даамжрах
O4	Шинэ бизнесийг дэмжих, санхүүжилтийн эх үүсвэрийг нэмэгдүүлэх	T4	Хөдөлмөрийн зах зээлийн ажиллах хүчний эрэлт нийлүүлэлт нь хоорондоо нийцэхгүй байх
O5	Инноваци, шинэ техник технологийг дэмжих	T5	Хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт удаашралт
O6	Нийгмийн халамжийн бодлого сайтай	T6	Залуучуудын дунд ажилгүйдлийн түвшин өндөр байна.

Судлаачийн боловсруулснаар:

SWOT шинжилгээний үнэлгээнд үндэслэн TOWS матрицын шинжилгээ хийгддэг бөгөөд энэхүү шинжилгээ нь одоогийн бодит байдлыг тодорхойлон ирээдүйд хэрэгжүүлж болох стратегийн оновчтой хувилбарыг тодорхойлоход туслах ба үр дүнг 2 ба 3-р хүснэгтэд нэгтгэн ач холбогдлын нөлөөллийг эрэмбэлж үзүүллээ.

TOWS ШИНЖИЛГЭЭ

2-Р ХҮСНЭГТ

SO-Боломжийг ашиглаж давуу талаа бэхжүүлэх стратеги	WO-Боломжоо ашиглаж сул талаа багасгах стратеги
Хөдөлмөрийн зах зээлийн үйл ажиллагааг сайжруулах	Боловсролын хөдөлгөөнт технологи дээр анхаарах
Ажилгүйдлийн даатгалын тогтолцоог боловсронгуй болгох замаар албан хаагчдын нийгмийн хамгааллыг сайжруулах	Нийгмийн халамжаас олгож буй тэтгэмж нь иргэдийн ажил шинээр идэвхтэй хайх хөдөлмөр дахин эрхлэх сонирхлыг идэвхжүүлэх
Хүн амын төвлөрлийг бууруулж, бүс нутгуудад зах зээл тэлэх боломж болон бизнесийн таатай орчныг бүрдүүлэх	Халамжаас хөдөлмөрт шилжүүлэхэд нийгмийн халамж, хөдөлмөр эрхлэлтийн бодлогын уялдааг хангах
Боловсрол, ур чадварын тогтолцооны чанарын хоорондын уялдааг сайжруулах	Чанаргүй ажлын байраас чанартай ажлын байр луу шилжүүлэх ажлын байрыг бий болгох
Халамжийн үр ашгийн хэрэгцээ шаардлагыг тооцоолж, шардлагатай тохиолдолд хасах	Хөдөлмөрийн зах зээлд дэх хөдөлмөр эрхлэлтийг идэвхжүүлэх
Инновацийг нэвтрүүлэх, хувийн секторыг дэмжиж бизнесийн таатай орчныг бүрдүүлэх	Оюутныг суралцаж байх хугацаанд дадлагажуулах, бусад ур чадварыг хөгжүүлэх
ST-Давуу талаараа аюулаас зайлсхийх стратеги	WT-Аюул болон сул талаа бууруулах стратеги
Уул уурхайн бус экспортыг төрөлжүүлэн хөгжүүлэх	Эрэлтгүй болон хэргэцээтэй ажлын байрыг нийлүүлэлттэй нийцүүлэх
Хөдөлмөрийн зах зээлийн чанартай мэдээллийн системийг үр ашигтай ажиллуулах	Макро эдийн засаг, төсвийн удирдлагыг бэхжүүлэх замаар ажлын байрыг олноор бий болгох, хөрөнгө оруулалтыг дэмжих
Хөдөлмөр эрхлэлтийг дэмжих төрийн үйлчилгээ болон хөдөлмөрийн зах зээлийг идэвхжүүлэх нөлөөллийг сайжруулж эмэгтэйчүүд болон залуучуудыг ажлын байрны сорилтуудыг даван туулах хөтөлбөр боловсруулах	Эмэгтэйчүүдийн хөдөлмөрийн зах зээлд дэх оролцоог дээшлүүлэх, мөн залуучуудад боломж олгон ажиллах хүчинд татан оролцуулах замаар хөдөлмөрийн зах зээлийн хүртээмжийг сайжруулах
Хөдөлмөрийн зах зээлийг идэвхжүүлэх хөтөлбөрүүдийг сайжруулах / Хөдөлмөр эрхлэлтийг дэмжих хөтөлбөрүүдийг эрэлт хэрэгцээнд тулгуурлан боловсруулах	Ур чадварыг сайжруулах чиглэлээр төр хувийн хэвшлийн түншлэлийг засгийн газраас анхаарах / Сургалт судалгаа үйлдвэрлэл инновац
Бүтээмж муутай ажлын байруудыг бүтээмж өндөртэй ажлын байраар орлуулах	Санхүүгийн хүртээмжийн дутагдал, авилгалын асуудлуудыг цахимжуулах
Бизнесийн салбарт гадаадын шууд хөрөнгө оруулалтыг татаж, капиталын үр ашигтай хуваарилалтыг төрийн бодлогоор дэмжих	Боловсролын байгууллага болон хөдөлмөрийн зах зээлийн уялдааг сайжруулахад санхүүгийн хөшүүргийг нэвтрүүлэх

TOWS шинжилгээний үр дүнд гарч ирсэн стратегиудыг ач холбогдлын харьцангуй индексээр тодорхойлсныг 3-р хүснэгтэд нэгтгэн эрэмбэлж үзүүллээ.

АЧ ХОЛБОГДОЛ БА НӨЛӨӨЛЛИЙН ЭРЭМБЭ

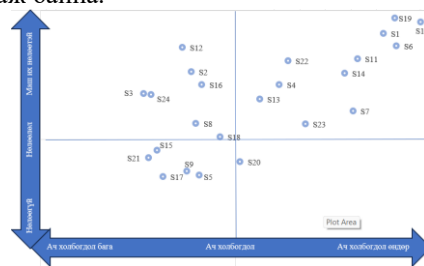
3-Р ХҮСНЭГТ

№	Стратеги	Ач холбогдол		Нөлөөлөл	
		RII	Эрэмбэ	RII	Эрэмбэ

S1	Боловсрол, ур чадварын тогтолцооны чанарын хоорондын уялдааг сайжруулах	82.58	IV	83.24	III
S2	Боловсролын байгууллага болон хөдөлмөрийн зах зээлийн уялдааг сайжруулахад санхүүгийн хөшүүргийг нэвтрүүлэх	72.74	XVII	80.24	VIII
S3	Ур чадварыг сайжруулах чиглэлээр төр хувийн хэвшлийн түншлэлийг засгийн газраас анхаарах / Сургалт судалгаа үйлдвэрлэл инноваци	70.31	XXIV	78.54	XII
S4	Оюутныг суралцаж байх хугацаанд дадгажуулах, бусад ур чадварыг хөгжүүлэх	77.25	X	79.24	X
S5	Боловсролын хөдөлгөөнт технологи дээр анхаарах	73.14	XV	72.22	XXII I
S6	Халамжаас хөдөлмөрт шилжүүлэхэд нийгмийн халамж, хөдөлмөр эрхлэлтийн бодлогын уялдааг хангах	83.25	II	82.25	IV
S7	Нийгмийн халамжаас олгож буй тэтгэмж нь иргэдийн ажил шинээр идэвхтэй хайх хөдөлмөр дахин эрхлэх сонирхлыг идэвхжүүлэх	81.02	VI	77.21	XV
S8	Ажилгүйдлийн даатгалын тогтолцоог боловсронгуй болгох замаар албан хаагчдын нийгмийн хамгааллыг сайжруулах	72.98	XVI	76.24	XVI
S9	Халамжийн үр ашгийн хэрэгцээ шаардлагыг тооцоолж, шардлагатай тохиолдолд хасах	72.52	XVIII	72.51	XXII
S10	Уул уурхайн бус экспортыг төрөлжүүлэн хөгжүүлэх	84.48	I	84.13	II
S11	Макро эдийн засаг, төсвийн удирдлагыг бэхжүүлэх замаар ажлын байрыг одноор бий болгох, хөрөнгө оруулалтыг дэмжих	81.25	V	81.24	VI
S12	Хүн амын төвлөрлийг бууруулж, бүс нутгуудад зах зээл тэлэх боломж болон бизнесийн таатай орчныг бүрдүүлэх	72.28	XIX	82.14	V
S13	Бизнесийн салбарт гадаадын шууд хөрөнгө оруулалтыг татаж, капиталын үр ашигтай хуваарилалтыг төрийн бодлогоор дэмжих	76.24	XI	78.11	XIV
S14	Хөдөлмөр эрхлэлтийг дэмжих төрийн үйлчилгээ болон хөдөлмөрийн зах зээлийг идэвхжүүлэх нөлөөллийг сайжруулж эмэгтэйчүүд болон залуучуудыг ажлын байрны сорилтуудыг даван туулах хөтөлбөр боловсруулах	80.59	VII	80.12	IX
S15	Хөдөлмөрийн зах зээлийг идэвхжүүлэх хөтөлбөрүүдийг сайжруулах /Хөдөлмөр эрхлэлтийг дэмжих хөтөлбөрүүдийг эрэлт хэрэгцээнд тулгуурлан боловсруулах	70.98	XXI	74.13	XIX
S16	Санхүүгийн хүртээмжийн дутагдал, авилгалын асуудлуудыг цахимжуулах	73.28	XIV	79.24	XI

S17	Хөдөлмөрийн зах зээлийн үйл ажиллагааг сайжруулах	71.28	XX	72.11	XXI V
S18	Хөдөлмөрийн зах зээлийн чанартай мэдээллийн системийг үр ашигтай ажиллуулах	74.21	XIII	75.19	XVII I
S19	Чанаргүй ажлын байраас чанартай ажлын байр луу шилжүүлэх ажлын байрыг бий болгох	83.17	III	84.43	I
S20	Эрэлттэй болон хэрэгцээтэй ажлын байрыг нийлүүлэлттэй нийцүүлэх	75.24	XII	73.24	XXI
S21	Хөдөлмөрийн зах зээл дэх хөдөлмөр эрхлэлтийг идэвхжүүлэх	70.54	XXIII	73.58	XX
S22	Бүтээмж багатай ажлын байруудыг бүтээмж өндөртэй ажлын байраар орлуулах	77.69	IX	81.11	VII
S23	Эмэгтэйчүүдийн хөдөлмөрийн зах зээл дэх оролцоог дээшлүүлэх, мөн залуучуудад боломж олгон ажиллах хүчинд татан оролцуулах замаар хөдөлмөрийн зах зээлийн хүртээмжийг сайжруулах	78.58	VIII	76.20	XVII
S24	Инновацийг нэвтрүүлэх, хувийн секторыг дэмжиж бизнесийн таатай орчныг бүрдүүлэх	70.67	XXII	78.49	XIII

Эрэмбэлэгдсэн стратегийг ач холбогдол болон нөлөөллийн зэргээр нь Эйзенхауэрын матрицыг байгуулан дөрвөн талбарт байршуулав. Тус матрицын босоо тэнхлэгт нөлөөлөл, хэвтээ тэнхлэгт ач холбогдлын зэргийг авч үзэхэд дараах байдалтай харагдаж байна.



14-р зураг. Эйзенхауэрын матриц

Тус матрицаас харахад хамгийн өндөр ач холбогдол болон нөлөөлөлтэй стратеги нь S10-Уул уурхайн бус экспортыг төрөлжүүлэн хөгжүүлэх, S6-Халамжаас хөдөлмөрт шилжүүлэхэд нийгмийн халамж, хөдөлмөр эрхлэлтийн бодлогын уялдааг хангах, S19-чанаргүй ажлын байраас чанартай ажлын байр луу шилжүүлэх ажлын байрыг бий болгох гэсэн стратегиуд гарч ирж байна. Судалгаанд эхчүүдийн хөдөлмөр эрхлэлтэд халамжийн мөнгөн тэтгэмж хүчтэй нөлөөлж байгаа нь дээрх судалгаануудаар батлагдаж байна. Бид судалгаандаа онолын хувьд хөдөлмөр эрхлэлт ба халамж хоорондын хамаарлыг эмпирик түвшинд шалгаж үр дүнг нэгтгэлээ.

$$CMP_i = \delta + \beta D_i + \gamma Z_i + X^i \theta + E_x \quad (1)$$

δ = Эхчүүдийн индекс

γ = Ажиллах хүчний оролцоо

E_x = Алдаа

$$Y_+ = \alpha + \gamma Z_i + \delta CMP_i + X^l \theta + \mu_i \quad (2)$$

α =Эхчүүдийн индекс

γ =Эхчүүдийн ажиллах хүчний оролцооны статус

Z_i = Өрхийн 8 хүртэлх насны хүүхдийн тоо

δCMP_i =Өрхийн түвшинд хүүхдийн мөнгө

X^l =Ажиллах хүчний оролцоонд ажиглагдахуйц шинж чанарууд (нас, боловсрол)

θ =Коюр вектор

μ_i =Алдаа

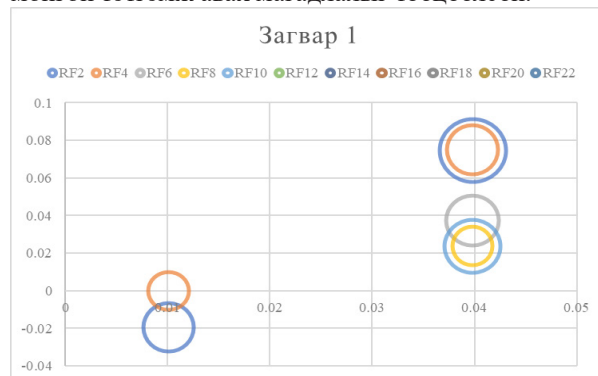
ОЛОН ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ҮР ДҮН

4-Р ХҮСНЭГТ

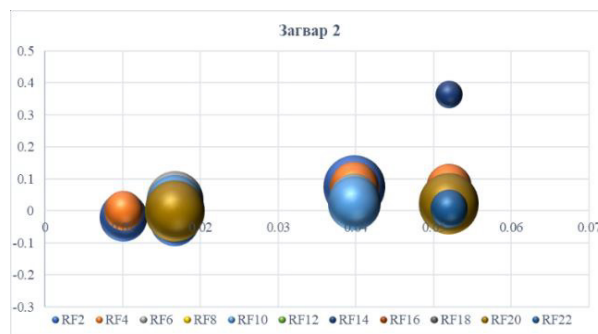
Хувьсагч	Загвар 1	Эхийн АХО-ны статус	Загвар 2	Эхийн АХО-ны статус	
Хүүхдийн мөнгө өрхийн түвшинд	RF1	0.0101	0.0398	0.0167	0.0520
Эхийн боловсролын түвшин: Бага сургууль эсвэл түүнээс доош	RF2	-0.0194	0.0745	-0.0318	0.0798
Эхийн боловсролын түвшин: Дунд сургууль	RF3	0.0408	0.0686	0.0440	0.00724
Эхийн боловсролын түвшин: Коллеж эсвэл түүнээс дээш	RF4	0.162 **	0.0750	0.168 **	0.0758
Бүсчлэл: Баруун суурин газар	RF5	0.0263	0.0421	-0.0142	0.0361
Бүсчлэл: Баруун хөдөө	RF6	0.106 ***	0.0374	0.0333	0.0405
Бүсчлэл: Өмнөд суурин газар	RF7	0.0813*	0.0439	0.0577	0.0405
Бүсчлэл: Өмнөд хөдөө	RF8	0.192 ***	0.0237	0.117	0.0271
Бүсчлэл: Төв суурин газар	RF9	0.0971* **	0.0270	0.0790* **	0.0278
Бүсчлэл: Төв хөдөө	RF10	0.0874* **	0.0235	0.0195	0.0224
Бүсчлэл: Зүүн суурин газар	RF11	0.0867*	0.0492	0.0592	0.0459
Бүсчлэл: Зүүн хөдөө	RF12	0.154 ***	0.0185	0.0825* **	0.0191
Нэгээс дээш гишүүн өрхөд амьдардаггүй	RF13			(0.0808) **	0.0339
Эх сургуульд суралцдаг	RF14			-0.151	0.363
Өрхийн ам бүлийн тоо	RF15			-0.0176	0.0130
Эхийн нас	RF16			0.160 ***	0.0175
Насны квадрат зэрэг	RF17	0.156 ***	0.0158	(0.00189)***	0.000194
Бүх хүүхэд сургуульд хамрагддаг	RF18	(0.00185)***	0.000173	0.00918	0.0336
Гэр бүлийн бусад гишүүдийн цалин	RF19			3.17e-0.9	(2.07e-0.8)
Өрхийн үйлдвэрлэлтэй	RF20			0.103* **	0.0229
Орон сууцанд амьдардаг	RF21			0.0650	0.0642
2 ба түүнээс дээш орон сууц эзэмшдэг	RF22			0.127*	0.00667
Гэр хороололд амьдардаг	RF23			-0.0138	0.0249
Хувьсагч		0.00121	0.00508	0.000113	0.373
Тогтмол		(2.56)** *	0.352	(2.685)* **	
Ажиглалтууд			2.175		2.175
R			0.125		0.143

Судалгааны үр дүнгээр халамж хөдөлмөр эрхлэлт буюу нийлүүлэлтэнд регрессийн тасалдалтай байдлын загварыг ашиглан хүүхдийн мөнгөн

тэтгэмжийн хөтөлбөрийн эхчүүдийн ажиллах хүчний оролцоонд үзүүлж буй нөлөөллийг тооцож нэгтгэн дүгнэж үзэхдээ 10-26 насны хүүхэдтэй 30-60 насны эхчүүдийг хамруулсан болно. Ажиллах хүчний оролцоонд мөнгөн тэтгэмжийн хөтөлбөрийн үзүүлэх нөлөөллийг үнэлэх зорилгоор 10-26 насныг хамруулан бүлэглэн тооцоолсон. Тооцооллын явцад 10-26 насны эхчүүд нь хамгийн багадаа 1 хүүхэдтэй, 10 хүртэлх насны хүүхэдгүй эмэгтэйчүүдийг хамруулсан. Харин хувьсагчийг тухайн өрхөд амьдардаг хүүхдүүдийн хамгийн бага нас, 10-26 нас болон 18 насны хоорондох зөрүүгээр хүүхдийн мөнгөн тэтгэмж авах магадлалыг тооцоолсон.



15-р зураг. Загвар 1-н үр дүнгийн зураглал



16-р зураг. Загвар 2-н үр дүнгийн зураглал

Судалгааны үр дүнд цаашид мөнгөн тэтгэмж авах хөтөлбөрийн эхчүүдэд үзүүлэх нөлөөллийг нарийвчлан эконометрикийн загварт тулгуурлан дүгнэхэд ажиллах хүчний оролцооны талаар гаргах шийдвэрт хүүхдийн мөнгөн тэтгэмж дундажаар 20-70 хувиар нөлөөлөх магадлал байгаа нь регрессийн үр дүнгээр батлагдлаа.

ДҮГНЭЛТ

1. Монгол улсын эдийн засаг сэргэснээр 2022 онд хөдөлмөр эрхлэлт 5% нэмэгдсэн ба боловсруулах, тээвэр, үйлчилгээний салбаруудад ажил эрхлэлт сайжирч 2023 оны эхэнд ажилгүйдлийн түвшин 5.3% хүрсэн нь 2000 оны дунд үеэс хойших хамгийн бага түвшинд хүрсэн үзүүлэлт төдийгүй засгийн газраас аж ахуйн нэгжүүдэд ажлын байрыг хадгалах, нэмэгдүүлэх зорилгоор хөнгөлөлттэй зээлд хамруулсан нь тогтмол ажлын байраас илүүтэйгээр түр зуурын, богино хугацаат ажлын байр 57.9% буюу байнгын бус

- гэрээт ажиллагчдын нийт ажиллагчдын дунд эзлэх хувь 36.8% болж тэлсэн ба ажиллах хүчний оролцооны хувьд хүйсийн ялгаатай байдал 7.5% (АХО-ны түвшин, эмэгтэй) дахин бага байгаа нь судалгаагаар батлагдлаа.
2. Монгол улсын хөдөлмөрийн зах зээл нь бүтцийн болоод урт хугацаанд хувийн хэвшлийн байгууллагууд ажлын байрыг бий болгоход чухал үүрэг гүйцэтгэсэн ч цалин багатай ажлын байрууд шинээр нэмэгдэж, бизнесийн орчны үзүүлэлтүүд болох авлигал (9.1%), улс төрийн тогтворгүй байдал (35.2%), татварын болон халамжийн эрх зүйн орчин (17.2%), санхүүжилтийн нөөц бололцоо (15.9%) зэрэг хөдөлмөрийн эрэлтийг хязгаарлаж шинээр ажил идэвхтэй хайх, хөдөлмөр эрхлэх сонирхлыг хүчтэйгээр сулруулж байгаа нь эйзинхуарын матрицын ач холбогдлын эрэмбийн үнэлгээгээр нотлогдож байна.
 3. Монгол Улсын хэмжээнд дундаж цалин 2017 оноос хойш 60 хувиар өсөж 2022 онд 1.5 сая төгрөг болсоныг хүйсээр нь авч үзэхэд эрэгтэйчүүдийн дундаж цалин 1.64 сая төгрөг, эмэгтэйчүүд 1.36 сая төгрөг болж өссөн хэдий ч бодит цалингийн индекс 10 хувиар л өсөж, ажилчдын худалдан авах чадварыг хамгаалах зорилгоор бодит цалингийн өсөлтөд анхаарах шаардлагатай байгаа нь судалгааны үр дүнгээр нотлогдлоо.
 4. Нийгмийн хамгааллын зардал дэлхийн хөгжлийн үзүүлэлт дээрх тоон мэдээллээс ажиглахад өндөр орлоготой улс орнууд 1.6%-5.5% байхад Монгол Улсын хувьд дэлхийн дунджаас 2.7 дахин өндөр, харин халамжийн зардал сүүлийн 5 жилийн хугацаанд 3.2 дахин өссөн ч хавтгайруулан олгож байгаа нь халамжийн бодлогын үндсэн зорилготой зөрчилдөж байгаа нь судалгааны үр дүнгээр батлагдаж байна.
 5. Судалгааны үр дүнгээр эхчүүдийн хөдөлмөр эрхлэлт нөлөөлөх гол хүчин зүйл болж хүүхдийн мөнгөн тэтгэмж нь эхчүүдийн ажиллах хүчний оролцоонд 20-70 хувиар нөлөөлөх магадлалтай байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Бакэй.А, Оросоо.Р, “Эдийн засгийн ухаан”, 2000 он
- [2] Википидеа, https://mn.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B0%D0%BC_%D0%A1%D0%BC%D0%B8%D1%82
- [3] Үндэсний статистикийн хороо, “Монгол Улсын нийгэм эдийн засгийн байдал”, 2023 он
- [4] Нийгэм форум “Цалин болон халамжийн бодлого иргэдийн хөдөлмөр эрхлэлтэд үзүүлж буй нөлөөллийн судалгаа”, 2023 он
- [5] Дэлхийн банк, <https://data.worldbank.org/>

УЛААНБААТАР ХОТЫН АРХИТЕКТУР ОРОН ЗАЙН ШИЙДЛИЙН ХАМААРАЛТАЙ ХҮНИЙ ӨВЧЛӨЛ

Нямдоржийн НАРАНТУЯА¹, Ишжамцын ГОНЧИГБАТ²

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга, архитектурын сургууль, Архитектурын салбар
n.narantuya@must.edu.com¹, gnchg@must.edu.mn²

Хураангуй: Улаанбаатар хотын амьдрах орчин нь хүний эрүүл мэндэд, эрүүл орчны чанарт нөлөөлж буй нөхцөл болон архитектур, хот төлөвлөлт мэргэжлийн талаас ашиглалтын онцлог орон зайн шийдлүүд дээр шинжлэх ухааны үндэслэлтэй дүн шинжилгээ судалгааг хийдэгч хэрэглэгч үйлчлүүлэгч хүн амын эрүүл амьдралын нөхцөл, орчны нөлөөлөлтэй өвчлөлийн хосолсон судалгаа цөөн байна. Өнөө үед хүн амын өвчлөлийг анагаахын шинжлэх ухааны талаас судалгаа гаргалгаа байдаг ч хүн амын орчны нөхцөлийг бүрдүүлж өгч байгаа мэргэжилтний судалгаа нэн шаардлагатай гэж үзсэн. Улаанбаатар хотод хот төлөвлөлт, архитектур орон зайн зохиомжийн талаас эрүүл амьдралын хэв маягийг бүрдүүлж чадаагүй маш их зөрчил байна. Хотжилтын архитектур төлөвлөлтийн алдаатай шийдэл бусад хүчин зүйлүүд тухайн хотын архитектур төлөвлөлтийн нөхцөл хүн амын амьдралын орчинд өвчлөлийн түвшнийг нэмэгдүүлж, сэтгэл зүй, бие организмын гэмтэлд өртөх асуудал бодитоор байна. Хотын хүн амын эмнэлгийн тусламжийн хүртээмж, халдварт өвчний үр дүнг онцолсон судалгаа байгаа ч хүн амын эрүүл амьдралын хүрээлэн буй орчны архитектур төлөвлөлт, ашиглалтын шийдлийн өөрчлөлт, шинэчлэлт дээр мэргэжлийн судалгааны чиглэл орхигдож байгааг дэвшүүлж судлахаар тухайн сэдвийг сонгосон. Улаанбаатар хотын архитектур орон зайн зохиомжийн норм дүрмийн зөрчил, хотын нутаг дэвсгэрийн ашиглалтын хэв маягийг нийгмийн үйл ажиллагааны хэв маягийн хамт хослуулан судалж мөн орчин үеийн хотын хүрээлэн буй орчны архитектур төлөвлөлтийн шалтгаантай хотын хүн амын эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөлөл, нийгмийн сэтгэл зүйн онцлогийг системчлэн судалж, нэгтгэж тодорхойлох нь судалгааны зорилго юм. Тухайн судалгаа нь хотын хүн амын амьдралын хэв маягт тохирсон архитектур орон зайн системд нөлөөлөх нөхцөл болон үүнээс хамааралтай эрүүл биш орчин, өвчлөлийг судалсан нь хотын нийгмийн эрүүл орчныг бүрдүүлэх мэргэжлийн аргачлалын дэвшүүлэх нь хүн амын эрүүл амьдрах ач холбогдолтой ба хотын хүн амын өвчлөлийн хотын архитектур төлөвлөлтийн хамаарлыг хослуулан судалж дэвшүүлсэн нь шинэлэг юм.

Түлхүүр үг: Аюултай орчин, зам тээвэр, хүн ам, амьдралын орчин, хот төлөвлөлт, эрүүл орчин, хотжилт

I. УДИРТГАЛ

Дэлхийн хүн амын 55 гаруй хувь нь хот суурин газарт амьдардаг; 2050 он гэхэд энэ үзүүлэлт 70% болж өснө гэх НҮБ-н судалгаа байна. Улаанбаатар хотын хүн амын өсөлтийг дагаад хүний амьдралын хэв маяг, архитектур орон зайн бүтцийн онцлог орчноос хамааралтай гэмтэл, өвчлөл өсөж байна. Улаанбаатар хотын оршин суугчдын бараг 50 -иас илүү хувь нь ариун цэврийн системд хамрагдаагүй, ихэнх тохиолдолд ундны усны хүрэлцээ муу аюултай орчинд амьдрахаас гадна бараг 100% бохир агаараар амьсгалдаг гэсэн судалгаа бий. Өнөө үед хотын тээврийн системийн буруу дизайн шийдэл зам тээврийн ослын эрсдэл, агаар, дуу чимээний бохирдол, явган хүний ашиглалтын орон зайн архитектур төлөвлөлтийн аюулгүй байдал хотын иргэдэд саад, гэмтэл, өвчлөл учруулах зэрэг олон төрлийн аюулыг бий болсон байна.

Улаанбаатар хотын хүн амын тоо 1.691.766 (2022он) хүрсэн саятан хот болж хөгжиж байна. Улс орны хөгжил хүн амын үйл ажиллагааны, амьдралын орчны хөгжилтэй салшгүй холбоотой юм. Үйлдвэрийн бүсийн төлөвлөлт өөрчлөгдсөний дараа Улаанбаатар хотын хүн ам идэвхгүй хэрэглэгч болж хувирсан. Ямар ч хотын төлөвлөлт гол гурван үйл ажиллагаанд суурилдаг.

1. Амьдрах–эрүүл орчинд

2. Хөдөлмөрлөх– сэтгэл зүйн зөв орчин

3. Амрах–амар амгаланг хүн амд өгч чадах орчин

Үүнтэй холбоотой хотын хүн амын хөдөлмөрлөх үйл ажиллагаа зогсонги байдалд орсон гэж үзэж болно. Энэ нь хүн амын сэтгэл зүйд нөлөөлөх гол үзүүлэлт юм. Нийслэлийн бодлого зохицуулалтын судалгаа, шинжилгээний төвийн нарийн бичгийн дарга М.Буяндэлгэр “Улаанбаатар хотын хүн амын дунд жилд зүрх судасны өвчлөл, илүүдэл жин, хамрын хөндийн эрхтний өвчлөл, харшил, амьсгалын замын өвчлөл зэрэг олон өвчин хорт хавдрын хэмжээнд хүртэл элбэг гарч байна. Дээрх олон өвчлөлөөс амьсгалын замын өвчлөлд 886,800 хүн өртөж, эмчилгээнд 345,200 тэрбум төгрөг зарцуулсан” гэсэн судалгааг хийж танилцуулсан байдаг. 1972 онд НҮБ-ын Стокгольм хотод зохион байгуулагдсан “Хүний хүрээлэн буй орчин” бага хурлын дүгнэлтээр НҮБ-ын хөгжлийн баримт бичигт хүний эрүүл мэнд, амьдрах орчны төлөв байдлаас улам бүр хамааралтай болохыг судалж шууд онцлон тэмдэглэсэн байдаг [9;10].

Судалгааны зорилго. Улаанбаатар хотын архитектур орон зайн зохиомжийн төлөвлөлтийн норм дүрмийн зөрчил, хотын нутаг дэвсгэрийн ашиглалтын хэв маягийг нийгмийн үйл ажиллагааны хэв маягийн хамт хослуулан судалж мөн орчин үеийн хотын хүрээлэн буй орчны архитектур төлөвлөлтийн шалтгаантай хотын хүн амын эрүүл

мэндэд үзүүлэх нөлөөлөл, нийгмийн сэтгэл зүйн онцлог, өвчлөлийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй мэргэжлийн судалгааг системчлэн судалж, нэгтгэж тодорхойлж дэвшүүлэх зорилготой.

Судалгааны зорилт. Судалгааны зорилгыг тодорхойлоход дараах зорилтуудыг дэвшүүлсэн.

1. Улаанбаатар хотын орон зайн зохиомжоос шалтгаалсан хотын өвчлөлийг үүсгэж буй **норм дүрмийн зөрчлийг** тодорхойлж дэвшүүлэх
2. Хотын оршин суугчдын эрүүл амьдралын хэв маягийг талаарх архитектур төлөвлөлт, хотын зохиомжийн **эрх зүйн орчны** уялдааг тодорхойлох
3. Хотын орон зайн шийдэлд хамгийн түгээмэл эрүүл амьдралын орчны практик дүн шинжилгээг хийх
4. Тухайн сэдвийн хүрээнд олон улсын туршлага судалгаанд үндэслэн Улаанбаатар хотын орон зайн зохиомжийн хамааралтай хүний сэтгэл зүйн өвчлөлийн төрлийн нөлөөлөх шийдлийг ангилан тодорхойлох
5. Хотын хүний эрүүл мэндэд мэргэжилтний хандлага, оршин суугчдын эрүүл мэндийн үнэлгээ, нөхцөл байдлыг өөрчлөх архитектур төлөвлөлтийн аргачлалыг дэвшүүлэх зэрэг юм.

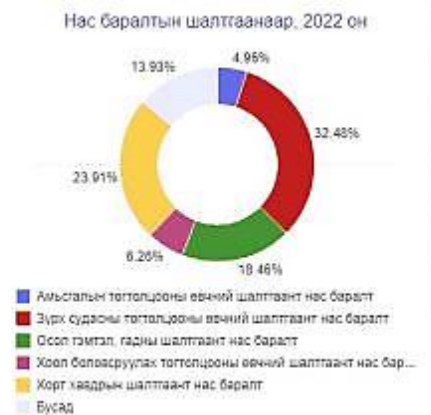
Судалгааны аргачлал. Хотын орон зайн зохиомжийг хүн амын архитектур төлөвлөлтөөс хамааралтай үүсэж буй зөрчлийг өвчлөлийн хамт хослуулан судлахад дараах аргачлалыг ашиглав. Үүнд:

- Хотын хүн амын нийтээр хамаардаг үндсэн өвчлөлтүүд дундаас гол төрлийг тогтоож судлах;
- Анагаах ухаанд хүний биеийн орчноос хамааралтай ерөнхий физиологийн ойлголт, өвчний төрлийг тодорхойлж, орчны хамаарлыг судлах, судлагдсан материалыг цуглуулж үнэлэлт дүгнэлт өгөх;
- Хотын оршин суугчдын зориулалтын орон зайн онцлог шинж чанарууд дээр үндэслэн стандарт бус архитектур шийдлийн хамаарлыг тодорхойлох, гадаад орны туршлагад тулгуурлан харьцуулах, хотын нутаг дэвсгэрийн хүрээнд судлах;
- Улаанбаатар хотын архитектур орон зайн төлөвлөлтийн судалгаа шинжилгээнд тулгуурлан хотын оршин суугчдын бэртэл гэмтэл, өвчлөлийн нөлөөллийг судалж, гаргасан үр дүнг боловсруулж төлөвлөлтөд ашиглах /өвчлөлийн төрлийг онцлон авч судалсан/
- Тухайн судалгааны аргачлалыг ашиглан, компьютерын программыг ашиглаж мэдээллийг нэгтгэх, анализ дүн шинжилгээ хийж бичвэрийг бэлдэх;
- ШУТИС-ийн БАС-ийн Архитектурын салбарын профессор багш нараар хэлэлцүүлж саналыг тусгах байдлаар судалгааны аргачлалыг ашиглах;

Судалгааны ач холбогдол, шинэлэг тал. Хотын хүн амын эрүүл мэндийн тулгамдсан асуудлыг амьдралын орчин нөхцөлийн эрх зүйн орчны зөрчилтэй хослуулан архитектурын мэргэжлийн талаас хүн амын гол суурь өвчлөлийг судлах нь ач холбогдолтой мөн хүний эрүүл мэнд, амьдрах орчинтой хослуулан судалсан нь шинэлэг юм.

II. СУДАЛГААНЫ ҮНДСЭН ХЭСЭГ

Хотын орон зайд нийгэм эдийн засгийн асуудал болон бусад олон салбарын үйл ажиллагааг төвлөрүүлж байдаг орон зай юм [1;2;3]. Хотын хүний эрүүл мэндтэй холбоотой олон янзын асуудлын дунд амьдралын арга барилд тохирсон архитектур орон зайн зохиомжийн шийдэл орчин үед чухал юм. Судалгааны гол үндэслэл амьдралын хэв маягийн орчин нөхцөлийн онцлог, нийгмийн эрүүл мэндэд нөлөөлөх гол эрсдэлийг тодорхойлох үүнд хот төлөвлөлт, архитектурын шинжлэх ухааны гүйцэтгэх үүргийг авч үзэх зөв гэж үзэж байна. 2022 онд Монгол улсын суурин газрын хүн амын өвчлөл, нас баралтын шалтгааныг тодорхойлсон эрүүл мэндийн статистик судалгаа байна (1-р зураг).

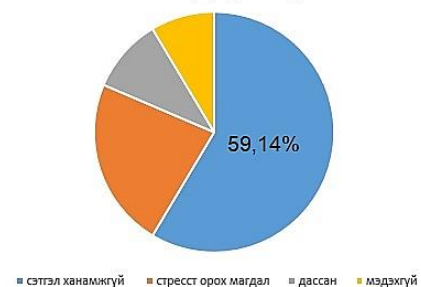


1-р зураг. Хүн амын эрүүл мэндийн үзүүлэлт

Эх сурвалж: <https://1313.mn>

Улаанбаатар хотын төвийн архитектур орон зайн шийдлийн ашиглалтыг иргэдээс авсан асуумж судалгаа 50% илүү нь сэтгэл ханамжгүй явган явах түгшүүртэй байдаг гэсэн үр дүнтэй байна (2-р зураг).

гэмтэл авсан, хотын орон зайд сэтгэл ханамжгүй, стресс өртөлт



2-р зураг. Иргэдээс авсан асуумж судалгааны үр дүн

Улаанбаатар хотын хүн амын амьдрах орчны архитектур төлөвлөлт, орон зай зохиомжийн

хамааралтай амьдралын чанар дараах хүчин зүйлээс хамаарна.

Үүнд:

- Хотын төлөвлөлтийн хамааралтай өвчлөл
- Хотын газар нутаг, үнэ, дэд бүтэц, тээвэр, үйлчилгээ, хүртээмж, тав тухтай байдлын зэрэг
- Орон сууцны төрөл, өртөг, сонгох чадвар, худалдан авах чадвар
- Хотын орчны аюулгүй байдлын зэрэг
- Хотын орчны экологийн хослол төлөвлөлт, эрүүл ахуйн онцлог
- Хотын явган хүний орон зайн шийдэл, дугуйн замын хүртээмж
- Хотын архитектур төлөвлөлт уран сайхны шийдэл, орчны гоо зүйн илэрхийлэх үзүүлэлт

Хотын архитектур төлөвлөлтийн зарчимд “Амьдралын орчны чанар” тэргүүний үзүүлэлт гэж үзэх шаардлагатай. Энэхүү үзүүлэлтийн үндсэн уялдаа нь хотын хүний амьдралын орчны хамааралтай өвчлөл юм.

Хотын хүн амын дундах архитектур орон зайн зохиомжийн хамааралтай стресс үүссэнтэй холбоотой гол өвчлөлтүүдийг тодорхойлсон.

Үүнд:

- Зүрх судасны тогтолцооны өвчин
- Амьсгалын замын тогтолцооны өвчин
- Хоол боловсруулах тогтолцооны өвчин
- Гэмтэл согог, яс булчингийн тогтолцооны өвчин зэрэгт бүгдэд нь стресс нөлөөлдөг болох нь батлагдсан байна [9].

Тухайн гол өвчлөл нь хүний бие организмын олон өвчний суурь болж байдаг нь нийгэмд тодорхой юм (1-р хүснэгт).

ОРЧИН-СТРЕСС-ӨВЧЛӨЛ

1-Р ХҮСНЭГТ

Өвчлөл	Амьдралын орчны нөлөө
Зүрх судас	Хотын орчны ашиглалт болон харагдах орчны хамааралтай сэтгэл зовнилын
Амьсгалын замын	Стресс, сэтгэл зовнилын хамааралтай биеийн дархлаа болон эрхтэн тогтолцоонд
Хоол боловсруулах	Хотын ашиглалтын хамааралтай стрессээс хоол боловсруулах системийн алдагдалд орох
Гэмтэл согог, ясны	Ашиглалт элементийн эвдрэл, оновчгүй төлөвлөлтийн хамааралтай хэт стресс орж унаж бртгэх (төлөвлөлт)

Өнөөгийн том хотууд төлөвлөлтийн өөрчлөлтийн системийн дагуу хотын дотор орон зан архитектур төлөвлөлтийн алдаатай шийдэл өндөр түвшинд хөгжил нэрийн доор хүн амын амьдралын орчныг бүрдүүлдэг нь дээрх өвчлөлд өртөх боломжтой байна (3-р зураг).

Стресс – Америк Улсын нийгмийн сэтгэл судлалын эрдэмтэн С.Милграммний “Хэт ачааллын онол” Дж.Сингерагийн “Стрессийн эх үүсвэр болох хүрээлэн буй орчны онол” зэрэг бүтээлүүдэд орчин үед том хотууд хүмүүсийн стрессийн эх үүсвэр болж байдгийг нотолсон байдаг [9]. Үүнд тулгуурлан

Улаанбаатар хотын хүний стрессийн өртөлтийг тодорхойлоход:

Объект – хүний орчинтой харилцан үйлдэл
Сэтгэл зүй – хувь үзэл, тааламжгүй орчин

Хотын стресст чимээ шуугиан, ядаргаа, цочрол, огцом хөдөлгөөний хурд, эргэн тойрны хүмүүсийн хандлага, хувь хүний түрэмгийлэл зэрэг ойлголт байна. Улаанбаатар хотын хүн амын стрессийн үүсэл хотын архитектур төлөвлөлт, орон зайн зохиомжийн чанарын нөхцөлд сэтгэл ханамжгүй байх, хотын амьдралын хэв маягт сэтгэл ханамжгүй байх зэрэг сэтгэл зүйн сөрөг үзэл бодолд суурилна [10].



3-р зураг. Улаанбаатар хотын орчин үеийн ашиглалтын орон зайн шийдэл [Фото эх сурвалж: Зохиогч]

Стрессийн илрэл–олон хэлбэрээр илэрхийлэгдэг дундаас хотын орон зайн хамааралтай илэрхийллийн хоёр үзүүлэлтийг авч судалсан. Бие организмд Үйл хөдлөлийн хувирал

Бие организмд. Даралт ихсэх, зүрх цохих, амьсгал хурдсах, дархлаа буурах, нойргүйдэл, булчингийн тогтолцооны алдагдал, эрч хүч буурах;

Үйл хөдлөлийн хувирал. Уурлах, сэтгэл гутрал, түшүүртэй харагдах, хумсаа мэрэх, бие нь сульдах, төвлөрөхгүй байх, маргамхай болох зэрэг үзүүлэлтүүдэд багагүй хувиар хотын архитектур орон зайн шийдлийн таагүй нөхцөл болох бага орон зайн давчуу шийдэл, зам тээврийн жигд нэгэн зэргийн шуугиан, ногоон байгууламжийн дутагдал болон хотын дотор архитектур төлөвлөлтийн уран сайхны таагүй шийдлээс хамааралтайг олон улсын судлаач нар тогтоосон байна.

Үүний энгийн жишээ нь: Хотын ашиглалтын нэгж элементийн эвдрэл, засварлаагүй орчин, болон стресс үүсгэж буй барилгажилтын орчныг төрөлжүүлэхэд:

Түүхэн барилга байгууламж;

Соц үеийн бичил хороолол;

Орчин үеийн орон сууцны цогцолбор;

Зуслангийн сууц;

Хувийн орон сууцны барилга;

Гудамж, олон нийтийн талбай;

Барилга хоорондын зайн стандарт гэх мэт

Амьсгал – Хүний амьсгалах эрхтэн тогтолцооны систем гаднын нөлөөлөлтэй эрсдэлд өртөх амархан байдаг. Үүнд гурван гол үзүүлэлт байна гэж үзсэн. Үүнд:

- Агаарын бохирдол
- Хөрсний бохирдол
- Давчуу орон зайн шийдэл

Агаарын бохирдол амьсгалын замын тогтолцоонд шууд нөлөөлж өвчлөлд хүргэдэг. Хөрсний бохирдол гадарга дээрх ялзрал явагдаж үнэр үүсэж хотын хүний амьсгалын замын болон бие организмд таагүй мэдрэмж үзүүлэхээс гадна харшил

болон нүд, хамар, арьс цаашлаад харах үзэх талаас таагүй мэдрэмж төрүүлж стресс мэдрэлийн тогтолцоонд нөлөөлж байна [9].

Бэртэл гэмтэл. Архитектур төлөвлөлтийн шийдлийн таагүй орчин бүрдсэн тохиолдолд хотын хүний ашиглалтын явцад олноор өртдөг тулгамдсан гол асуудал юм. Хотын дотор орон зайн зохиомжийн ашиглалтын элементийн гэмтэл стандартын бус төлөвлөлтөөс хотын хүн унах, гулсах, дайруулах,

мөргүүлэх, цахилгаанд цохиулж гэмтэх, эвдрэлээс шалтгаалсан гэмтлүүд байдаг гэж үзэж байна.

Улаанбаатар хотын архитектур төлөвлөлт орон зайн ашиглалтын элементийн стандарт норм дүрмийн зөрчилтэй орчноос үүсэлтэй гэмтэл бэртэлтийн шалтгааныг системчлэх судалгааны аргаар төрөлжүүлэн тодорхойлов (2-р хүснэгт).

ХОТ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН СТАНДАРТЫН БУС АРХИТЕКТУР ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН НӨЛӨӨЛӨЛ

2-Р ХҮСНЭГТ

Хотын орон зайн шийдэл	Гэмтлийн төрөл
Хотын доторх орон зайн шийдэл архитектур төлөвлөлтийн стандартын бус бүрдүүлэлт. Явган хүний замын эвдрэл, гэнэт тасарсан байх, замын бордыор ижил бус хийгдсэн байх, нүхний таг онгорхой байх, явган хүний замаас өөр элемент рүү шилжихэд гадаргуу тэгш бус хийгдсэн байх, Явган замын бүрэх хавтангийн эвдрэл, дутуу алгасаж хийгдэх, хэт түвшний ялгаа Автозам, гарц, дугуй скутерын зам дутмаг Цахилгааны утасны ил монтаж, Хүрэлцээгүй орон зайн шийдэл, Ашиглалтын элементийн дутагдал	Гар хөлийн хугарал, өвдөгний үений гэмтэл, шагай булгалах
	Үе мөчний болон зөөлөн эдийн гэмтэл, өвдөгний үе гэмтэх, шөрмөс сунаж гэмтэх
	Нуруу, ахар сүүлний гэмтэл
	Явганаас гэмтэх, аарцгийн хугарал
	Аваар ослоор гэмтэх, тог цахилгааны гэмтэл
	Сэтгэл зүй, стресс

Хотын орон зайн, ашиглалтын элементийн архитектур төлөвлөлтийн шийдлийн зөрчлийг тодорхойлоход:

- Замын гадаргуу тэгш бус
- Явган хүний замын эвдрэл
- Цементэн гадаргуу эвдрэл
- Хатуу хог хаягдлын бохирдол

- Авто замын гарцын эвдрэл

Нүхний таг бүрэн бүтэн байдал зэрэг зөрчил хүний амьдралын өдөр тутмын ашиглалтад нөлөөлж, хотын өвчлөл үүсэж байна [5;8] (4-р зураг).



4-р зураг. Хот төлөвлөлтийн ашиглалтын орон зайн хамааралтай хүн амын өвчлөл
[Фото эх сурвалж: Зохиогч]

III. ОЛОН УЛСЫН ТУРШЛАГА

Хотуудын агаарын бохирдлын улмаас 9 сая, хөдөлгөөний хомсдолоос 3 сая, зам тээврийн ослоор 1 сая гаруй болон бусад гэмтэл аюулаас үүсэлтэй нас бардаг талын шинэлэх ухааны судалгаа байдаг. Нийгмийн эрүүл мэндийн талын эрдэмтэн Дальгрэн.Й, Уайтхэд. М нар нь хүний эрүүл мэнд нас хүйс, удамшлаас хамаардаггүй болохыг ноголж, хүний нөлөөлөл, хамаарлаас шалтгаална гэсэн үзэл бодлыг дэвшүүлсэн [6].

Үүнийг судлахад хотын архитектур төлөвлөлтийн байдал, орон сууцны болон хүрээлэн буй орчны нөхцөл байдал, амьдрах орчин нөхцөл байдал зэрэг өөр бусад зүйлс хамаарч байна. Хот төлөвлөлтийн бүхий л түвшний хэрэгжүүлж буй оновчтой бодлогоос олон зүйл шалтгаална гэж үзэж байна. Хүн амын өвчлөлтэй холбоотой ашиглалтын орон зайн төлөвлөлтийн бодлого эрүүл байх өвчлөлийг өсөх, буурах асуудалд тодорхой хэмжээгээр нөлөөлөх мөн нас баралтын түвшинд хамааралтай болж байна. Энэхүү судалгааны явцад тодорхойлоход олон улсад хотын төлөвлөлтөд олон нийтийн орон зайн шийдэл хүн амын эрүүл байх ач холбогдолтой орчин гэж үзэх боломжтой. Улаанбаатар хотын хувьд олон нийтийн орон зайн шийдэл, архитектурын жижиг элемент болох хөшөө дурсгал, усан оргилуур зэрэг нь нийгэмд үнэ цэнэ алдсан, хүндлэхээ болсон. Архитектурын төлөвлөлт, олон нийтийн орон зайн уран сайхны шийдлийн гол элемент байхаас гадна ногоон байгууламжтай хосолсон төлөвлөж гоо зүйн мэдрэмжийн шийдэл бүхий орон зайг бүрдүүл байдаг.

Хотын хүн амын тайвшрал, амралтын хэсгийн төлөвлөлт оновчтой байж нийгмийн стрессийн асуудал шийдэгдэнэ. Стресс бүх өвчний үүсгэх гол хүчин зүйл, үүнд тайван байх гоо зүйн мэдрэмж авах уран сайхны шийдэл бүхий орон зайн архитектур төлөвлөлт шаардлагатайг олон улсын туршлагаас судалж дүгнэж байна [7] (5-р зураг).



5-р зураг. Хотын амралтын орон зайн архитектур
[Фото их сурвалж: <https://mydecor.ru>]

ДҮГНЭЛТ

Улаанбаатар хотын хүн амын эрүүл мэндэд

1. Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн тогтолцоог оновчтой болгох, иргэдийн үзэл бодлыг өөрчлөх бүхий л талын оновчтой хэрэгжилт нь архитектур орон зайн төлөвлөлт бөгөөд мэргэжлийн түвшинд судалж оновчтой шийдлийг боловсруулж дэвшүүлэх;
2. Хотын стресс удаан хугацаанд үргэлжлэх үед архаг стресс болон хувирч хүний бие мах бодь болон сэтгэцийн болон бусад бие эрхтний тогтолцооны олон өвчин үүсэж дархлааг сулруулах, магадлал өндөр гэж анагаахын шинжлэх ухаан баталсныг судалж, өнөөгийн нөхцөлд архитектур орон зайн шийдэл, хүрээлэн буй орчноос хамааралтай байх магадлал өндөр гэж үзсэн;
3. Улаанбаатар хотын архитектур орон зайн зохиомж дээрх хүн амын өвчлөлийг амьдралын орчны архитектурын шийдэлд тулгуурлан практик цуврал судалгааг үргэлжлүүлэх нь зөв гэж дүгнэж байна.
4. Олон нийтийн оролцоотой хэлэлцүүлэг хийх ач холбогдолтой гэж үзэж байна.
5. Учирч болох эрсдэл байгааг анзаардаггүй, дасан зохицон амьдарч байгааг өнөөгийн амьдралд илэрхий байдаг. Үүнийг Улаанбаатар хотын, гудамж талбай болон ашиглалтын элементийн архитектур төлөвлөлт, хотын орон зайн шийдэл бодит байдлаар оршиж байна;
6. Улаанбаатар хотын архитектур орон зайн зохиомжид хүнийг сэтгэл зүй, стресс өртүүлэх орчны архитектур төлөвлөлт бүрдсэн нөхцөл байдлыг илэрхийлэх гол таван хүчин зүйлийг тогтоосон болно. Үүнд:
 - Хотын зохиомжийн алдаатай төлөвлөлт
 - Архитектур уран сайхны шийдэл, дүр төрх
 - Барилгажилт, явган хүний орон зай
 - Гудамж талбайн төлөвлөлт
 - Ашиглалтын орон зайн тэгш бус хүртээмж
7. Улаанбаатар хот төлөвлөлтийн архитектур, орон зайн шийдэлд ашиглалтын тэгш байдлыг ухамсартайгаар нэн тэргүүнд тавьдаг хотыг бий болгох боломжийг мэргэжилтэнд олгож ажиллах
8. Хотын стресс, сэтгэл зүйн таагүй байдал янз бүрийн олон асуудлаас үүсдэг ч анхдагч эмчилгээ нь тайвшрах, тайван орчин байдаг тул хүрээлэн буй орчин хүчтэй нөлөөлж байгааг хүмүүст бодит орчин нөхцөлийн талаарх ойлголтыг өгөх, хотын хүний ухамсрыг дарамтлахгүй байх орчин, хэрэглээ гэж дасаж тэвчихгүй амьдралыг богино болгох үндэслэл гэдгийг ойлгуулах чухал.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Гомбо Ж. Хотжихуйн онол ба амьдрах орчин. Улан-Батор: Битпресс, 2014.393 с.
- [2] Гомбо Ж. Орон сууцны цогцолборын рекреаци, ногоон байгууламж. УБ.: изд-во Битпресс 2011. 68 с.
- [3] Гомбо Ж. Хорооллын гудамж, замын хөдөлгөөн. УБ.: изд-во Битпресс 2011.32 с.
- [4] Гомбо Ж. Хотын суурьшлын бүсийн төлөвлөлт барилгажуулалт.УБ.: 2011. 128 с.
- [5] Шархуу Я. Альбом Улан-Батор . Улан-Батор: АДМОН, 2006. 229 с.
- [6] Большаков. А. Г. Основы теории градостроительства и районной планировки: учебник для вузов. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2004. 216 с.
- [7] Ислентьева Е. А. Психология безопасности городской среды: гармоничный город и качество жизни / Е. А. Ислентьева // II Всероссийской научно-практической конференции - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. — С. 85-87.
- [8] “хот тосгоны төлөвлөлт,барилгажилтын норм ба дүрэм” БНБД 30.01.04
- [9] Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <https://mn.wikipedia.org/wiki/Улаанбаатар> (22.06.2018)
- [10] Википедия: чөлөөт нэвтэрхий толь [Цахим эх сурвалж]. URL: <http://www.Wikipedia.org/> (2016.08.22)
- [11] Монголын үндэсний мэдээллийн агентлаг [Цахим эх сурвалж]. URL: <https://montsame.mn/mn/read/302513>
- [12] Хот байгуулалт, хөгжлийн газар [Цахим эх сурвалж]. URL: <http://uda.ub.gov.mn>
- [13] Ulaanbaatar [Цахим эх сурвалж]. URL: www.Ulaanbaatar.mn (22.08.2016)
- [14] Сетевое издание Официальный сайт (город Пермь) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gorodperm.ru> (2020)
- [15] Google Earth [Цахим эх сурвалж]. URL: <https://www.google.com/earth/> (22.08.2016)
- [16] maps [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/maps/> (22.08.20)

БОЛОВСРОЛЫН БАЙГУУЛЛАГЫН УДИРДЛАГА, БАГШ, СУРАЛЦАГЧДЫН ХАРИЛЦАН ХАМААРАЛ ДЭЭД БОЛОВСРОЛЫН ХӨГЖИЛД НӨЛӨӨЛӨХ НЬ

Бадарчийн БАЙГАЛМАА

Монгол улс, ШУТИС, Улаанбаатар, Гадаад хэлний сургууль,
Хэрэглээний хэл шинжлэлийн салбар

Хураангуй: Энэхүү өгүүлэлд монголын дээд боловсролын хөгжилд тулгарч буй асуудлыг олж, дээд боловсролын байгууллага, түүний удирдлага болон багш – оюутан гэсэн тулгуур 2 баганатай нь холбон авч үзэн, дээд боловсрол олгох үндсэн нэгж болох их сургууль судалгааны институт байх, сургалтын процесст хамтран зүтгэдэг багш нар-оюутнууд хандлагаа өөрчилж, суралцахууд суралцах чадвар, чадамжтай болох шаардлагын чухлыг хөндлөө.

Түлхүүр үгс: боловсрол 4.0, чиг хандлага, суралцахууд сургах, суралцахууд сурах

I. УДИРТГАЛ

Боловсрол гэж юу вэ, боловсролтой хүн гэж хэнийг хэлэх вэ? гэдэг асуултаас эхэлбэл. СӨБ-өөс эхлээд дунд сургууль дамжин их дээд сургуульд сурч төгссөн болгон боловсролтой хүнд тооцогдохгүй, учир нь боловсрол хэмээх ойлголт зөвхөн дипломын боловсролоор хязгаарлагддаггүй. Тиймээс аливаа хүний сэтгэлгээний соёл, цар хүрээг, өөрөөр хэлбэл, аливааг өөрийнхөөрөө гэхдээ зүй тогтлоор нь ухаардаг тэр ухаарлыг боловсрол гэж хэлж болох юм. Боловсрол нь нэг талаас хүмүүсийн нийгмийн байдал, гарааны боломжийг ойртуулагч, нөгөө талаас нийгмийн ялгарлыг нөхцөлдүүлээд зогсохгүй баталгаажуулж өгдөг, тиймээс боловсролын үр шимийг хүн болгон ялгаатай хүртдэг.

Альберт Эйнштейн хэлэхдээ “Боловсрол гэдэг нэгэнт бий болсон баримт фактыг сурах тухай асуудал биш. Энэ бол сэтгэн бодоход суралцах арга юм” гэжээ. Харин математикийн ШУ-нд дэлхийд хүлээн зөвшөөрөгдсөн нээлт хийсэн Ц.Дашдорж багш “Боловсролоос илүү оюун ухааныг шүг” гэсэн байна. Эндээс үзэхэд, албан болон албан бус боловсролоор, эсвэл бүр гэрийн боловсролоор олж авсан мэдлэгээ байгалиас заяагдмал чанар болох ухаанаар төгөлдөржүүлж, бодож сэтгэн боловсруулж, эмх цэгцтэй ашиглан системтэй нутагшуулж чадсан хүнийг “боловсролтой хүн” гэж үзэх боломжтой. Сэтгэн бодоход суралцана гэдгийг “мэдлэг бүтээх” гэж ойлгож болно. Мэдлэг бүтээх чадварыг ямар өртөг зарж, хэр чанартай сурснаар эзэмшиж, түүнийгээ хэрхэн нийтэд хүртээмжтэй байдлаар ашиглах вэ гэдэг бол боловсролтой хүний бусдаас ялгагдах гол шинж, тодруулбал суралцахууд суралцаж чадсан эсэхээс тухайн хүний боловсролын түвшин хамаарна. Тэгэхээр суралцахууд-суралцах чадвар эзэмшсэн хүн бол өөрийн боловсролын түвшингээ насан туршдаа, тасралтгүй дээшлүүлэх чадамжтай гэсэн үг. Харин суралцахууд суралцах чадвар олгоход дараахь хүчин зүйлс хамааралтай гэж үзлээ.

II. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Даяаршиж буй дэлхий ертөнцөд амжилтад хүрэх гол түлхүүр нь тухайн улс орны иргэд мэдлэгийг үр дүнтэй ашиглах чадвар эзэмших, өндөр өсөлттэй хэтийн төлөв бүхий салбарыг судалж, давуу талыг бий болгох, улмаар байгаль орчны тулгамдсан асуудлуудыг шийдвэрлэхэд технологийг ашиглахад оршдог. 21-р зуунд мэдлэгийн эдийн засгийг тэргүүлэх байгууллагуудыг судалгааны их сургуулиар төлөөлүүлэн тодорхойлох болсон байна. Энэхүү асуудал “World Class Worldwide: Transforming Research University in Asia and Latin America” (Алтбах, Балан 2007), “The Challenge of Establishing World-Class Universities” (Салми 2009) номуудад тодорхой тэмдэглэгдсэн байдаг. Түүнчлэн Салми 2009 онд “Дэлхийн чансаатай их сургууль байгуулах нь “ номондоо 3 үндсэн санааг тэмдэглэсэн байна. Үүнд:

Нэгдүгээрт, одоо үйл ажиллагаа явуулж буй боломжийн чадавхтай цөөн тооны их сургуулиудаа сайжруулах/ сонгон шалгаруулах замаар/

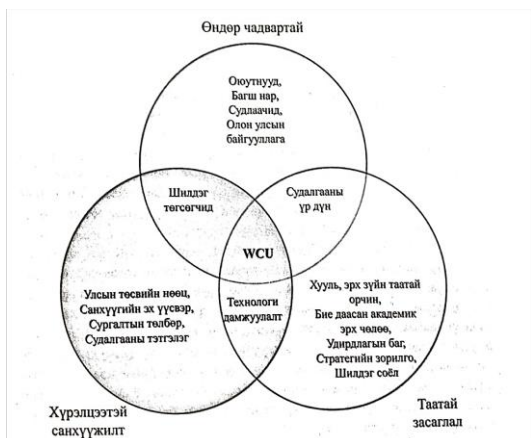
Хоёрдугаарт, зарим сургуулийг нэгтгэж, шинэ загварын их сургууль болгон зохион байгуулснаар дэлхийн чансаатай хүчирхэг, шилдэг шинэ их сургууль байгуулах / Гибрид томьёолол/

Гуравдугаарт, Засгийн газар дэлхийн түвшний сургуулийг цоо шинээр байгуулж болох юм. /шинэ дэвшилтэт арга/

Судалгааны их сургуулиудын төгөлдөршил нь хоорондоо харилцан хамаарал бүхий 3 хүчин зүйлээр тодорхойлогдож байна.

- Өндөр чадвартай хүний нөөц /багш болон суралцагсад/
- Тэргүүлэх чиглэлийн судалгаа шинжилгээний ажил явуулах, сургалтын таатай орчинг бүрдүүлэх
- Удирдлага нь ажлын онцгой таатай нөхцлийг бүрдүүлж, чанарыг хөхиүлэн дэмжиж урамшуулдаг, уян хатан алсын хараатай бодлого хэрэгжүүлж, шинэ санаачилга инновацыг дэмждэг, хүнд суртал чирэгдэлгүйгээр хөрөнгө

мөнгийг зарцуулах шийдвэр гаргадаг байх явдал юм.



1-р зураг. Дэлхийн чансаатай их сургуулийн загвар [1]

III. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Удиртгалд дурдсан хүчин зүйлсийг авч үзье. Үүнд:

1. Боловсролын байгууллагын хувьд

Монгол хүүхэд дундаж статистикаар боловсролын салбарын 3 шатны байгууллагаар дамжин(3-5 насандаа цэцэрлэгт хүмүүжиж, 6-17 насандаа дунд сургууль, 18-22 насандаа их дээд сургуульд суралцан төгсдөг)мэргэжил, боловсрол эзэмшдэг. Үүнээс дээд боловсролын байгууллагыг авч үзье. Өнөөдөр Монгол улсад төрийн болон хувийн хэвшлийн 60 гаруй их дээд сургууль боловсролын үйлчилгээ үзүүлж байгаа ба төрөөс эдгээр боловсролын байгууллагын үйл ажиллагааг зохицуулахын тулд 21-р зууны их сургуулийн эрхэм зорилго болон шинэ чиг үүргийг дараах байдлаар томъёолжээ. Үүнд:

1. Их сургууль суралцах хүсэлтэй, тодорхой мэдлэгтэй, сурах мотиваци бүхий хүн бүрт нээлттэй байх ёстой.
2. Их сургууль нь сургалтын хөтөлбөрөө боловсролын болон судалгааны оновчтой бүтцийг хангахад чиглүүлж, ректороос эхлээд лаборант хүртэл шинжлэх ухаан судалгааны ажилд оролцдог, оюутныг сургах гэхээсээ илүүтэйгээр залуучуудад судлаачийн арга барилыг суулгаж өгч тэдний оролцоотойгоор хамтран шинэ бизнес санаа, мэдлэгийг бий болгогч орчин болгож хувиргахын төлөө ажилладаг байх ёстой.
3. Их сургууль сургалтын байгууллагын орчин үеийн архитектур бүтцийг бий болгоход анхаарч, сургалтын шинэ шинэ дизайн бүхий хамгийн боломжит орчинг бий болгоход анхаарах ёстой.
4. 21-р зууны их сургууль оюутан багшийн нягт харилцаа, бүтээлч байдалд илүү анхаарал хандуулж, сургалтын орчин оюутанд бүтээлч сэтгэлгээг нь хөгжүүлэх, аливаад шүүмжлэлтэй хандах, шинэ зүйлийг соргог хүлээн авах, стандарт бус хандлага бий болгоход

чиглэгдэхийн сацуу сургалтын техник орчноос гадна шинжлэх ухааны сайтууд, онлайн платформууд, программуудад илүү анхаарал хандуулах нь зүйтэй.

5. 21-р зууны их сургууль нийгэмд илүү нээлттэй байхаас гадна улс орны дотоод төдийгүй гадаад улс орнуудын, бүс нутгийн асуудал, хэрэгцээнд тулгуурлан судалгаа, сургалтаа явуулах хэрэгтэй.
6. Их сургуулийн сургалтын стратеги нь зөвхөн мэргэжилтнийг төгсгөх бус, нийгмийн болон ёс зүйн үнэ цэн бүхий иргэнийг төрүүлэх асуудал болжээ. Иймээс их сургуулийн эрхэм зорилго нь хувь хүний үнэ цэнийг нийгмийн хэрэгцээтэй уялдуулж чадах, идэвхтэй бүтээлч иргэнийг төрүүлэхэд чиглэгдэж, оюутнаа хувь хүний хариуцлага, бусдыг хүндлэх, хамтарч ажиллах чадвар бүхий, нээлттэй, шударга бие хүн болгон хөгжүүлэхэд чиглэгдэж байна.
7. 21-р зууны их сургуулийн бас нэгэн чухал зорилго нь сургууль өөрөө нийгмийн идэвхтэй институт болж хөгжихөд оршиж байна. Их сургууль нь улс төрийн бодлого, нөлөөллөөс хол байж академик эрх чөлөөгөө илүү өндөрт тавих ёстой. Өмнөх үеийн их сургуулийн мэргэжилтэн төрүүлэх функц өнөө үед хоцрогдсон үзэл болж, их сургуулийн үнэ цэнийг нийгэмд үзүүлж буй үр ашиг, үр нөлөөгөөр нь хэмждэг болж байгаа тул их сургууль нь нийгмийн хөгжлийг тэргүүлэгч институт болж хувирах шаардлагатай.
8. Их сургууль мэдлэгийн төв гэдгээсээ хальж судалгааны болон хөгжлийн тэргүүлэх олон талт үйл ажиллагаа эрхэлдэг нээлттэй корпораци болж хөгжих болсон байна. Нийгэм нь ч үүнийг хүлээн зөвшөөрч аливаа тулгамдсан асуудлыг их сургуулийн оролцоотой шийдвэрлэж, хөгжлийн цөм гэж үзэх болоод байна. Учир нь, аливаа улс орны эдийн засаг, бизнесийн орчин өөрөө их сургуулиудаар, түүний идэвхтэй байдлаар тодорхойлогдох болсон байна.

Манай улсын хувьд дээрх шинэ чиг үүрэг зорилго, зорилтууд одоо ямар шатанд хэрэгжиж байгаа талаар УИХ-ын дарга Занданшатар “Манай их дээд сургуулиуд Боловсролын багц хуулийн дагуу дэлхийн жишгийг дагаж судалгааны их сургууль болох зорилгоо биелүүлэхийн төлөө тэмүүлж байгаа...” гэж дүгнэсэн.(UBS телевизэд өгсөн ярилцлагаас...)

Боловсролын байгууллагын удирдлагын хувьд

Хөгжингүй орнуудын боловсролын салбарын лидерүүдээ хэрхэн бэлддэг туршлагаас харвал, АНУ жишээ нь, “Боловсролын манлайллын докторын зэрэг олгох сургалт”-ын хөтөлбөрийг хэрэгжүүлж, иргэний нийгмийн төлөөлөл, сургуулийн захирал, багш, энтрепренер, боловсролын газрын ажилчид, судлаачдыг хамруулдаг юм байна. Хөтөлбөрийн агуулгын хувьд, боловсролын лидерүүдэд хамгийн чухал гурван зүйл нь мэдлэг, туршлага, ур чадвар

гэж үзэн дараахь гурван сургуулийн хамтарсан хөтөлбөрөөр боловсролын салбарын лидерүүдийг бэлтгэж байна.

- Харвардын Боловсролын сургууль: Боловсролын салбарын өргөн мэдлэг
- Харвардын Бизнесийн сургууль: Бизнесийн удирдлагын хөтөлбөрүүд
- Харвардын Кеннедигийн сургууль: Улстөрийн манлайллын ур чадварууд

Дээрх гурван агуулгыг задлаад харвал боловсролын лидерүүд нэгдүгээрт салбарын асуудал, өөрчлөлт, шинэчлэлийг сайн мэддэг байх ёстой. Хоёрдугаарт, бизнесийн удирдлага буюу эдийн засаг, бизнесийн салбар, хүний нөөцийн зах зээлтэйгээ уялдаатай буюу ирээдүйд эдийн засгийн өндөр бүтээмжтэй иргэд бэлтгэх зорилготой ажиллах ёстой. Мөн бизнесийн удирдлагаар зөвхөн эдийн засаг, зах зээлээр зогсохгүй салбарыг хэрхэн удирдан менежмент хийх вэ гэдгийг мэддэг сайн менежер байх ёстой болж таарч байна. Түүнчлэн төрийн болон олон нийтийн албанд ажиллаж байгаа тохиолдолд боловсролын манлайлагчид зайлшгүй улстөрийн арга техникүүдэд суралцаж, хууль, эрх зүй, лобби хийх, улстөрийн манлайлал зэрэгт суралцах шаардлагатай юм байна. Товчхондоо, улс орны тэргүүлэх салбар болох боловсролын салбарын шаг шагны удирдлагын түвшинд хүчин зүтгэж байгаа хүн бүр дээрх гурван ур чадварыг хангахын төлөө чармайж, бусдыгаа манлайлах ёстой аж.

Багшийн хувьд

Боловсролын салбарын ачааны хүндийг нуруун дээрээ үүрдэг багшийн мэргэжил гэдэг бол A.R.Hochschild (1983)-ийн тайлбарласнаар “Сэтгэлийн хөдөлмөр (emotional labor)” бөгөөд энэ нь “өөрийн сэтгэл зүйг удирдан зохицуулж, бусдад үйлчилгээ үзүүлдэг ажил”-ыг хэлдэг байна. Өөрөөр хэлбэл, өөрийн сэтгэл хөдлөлөө удирдаж сурсны үндсэн дээр хийдэг оюуны хүнд хөдөлмөр гэж хэлж болно. Энэхүү хүнд ажилд зайлшгүй шаардлагатай чадваруудыг Япон улсын хувьд доорх зургаан төрөлд ангилан тодорхойлсон байна. [5]

1. Сурган хүмүүжүүлэгчийн чадвар, чанар
2. Хүнд байх ёстой ерөнхий чанар, чадвар
3. Багшлах, хичээл заах чадвар
4. Сурагчдыг зааж чиглүүлэх чадвар
5. Сургуулийн үйл ажиллагаатай хамаатай гүйцэтгэх чадвар
6. Байгууллагыг удирдан зохион байгуулах чадвар

Харин багш хүний карьерийн үе шатыг доорх байдлаар ангилсан байна.

1. Ажилд анх орох үе (шинэ багш)
2. Үндсэн болон мэргэжлийн мэдлэг чадвараа дээшлүүлэх үе (10 хүртэлх жил ажиллаж байгаа багш)
3. Баяжуулах болоод хөгжих үе (10-аас дээш жилийн туршлагатай бөгөөд 45 нас хүртэлх насны багш)

4. Гүнзгийрүүлэх ба туршлагаар арвин үе (45-аас дээш настай багш)

Япон улсын хувьд, багш нарыг төрийн албан хаагч гэдэг утгаар нэг сургуульд удаан ажиллуулахгүй гэсэн зарчим баримталдаг юм байна. Өөр өөр боловсролын байгууллагад томилогдон аль болох боловсролын олон түвшинд ажилласнаар системээ цогцоор нь ойлгох давуу талтай ба үр дүнд нь боловсролын удирдлагын тогтолцоог улс төрөөс хамааралгүй, мэргэжлээрээ байнга хөгжих, цус сэлбэх боломжтой болгож чаджээ. Энэ бол Японы багшийн мэргэжлийн тогтолцооны онцлог гэж хэлж болно. Японд ихэнхи бага дунд сургууль улсын сургуулийн статустай байдаг ба нэг багш нэг сургуульд 5-аас дээш жил ажиллана гэсэн ойлголт бараг байдаггүй юм байна. Энэ нь өөрөө системээ эрүүл байлгах тогтолцооны нэгэн том түлхүүр болдог ба багш нарын хуваарилалт, албан тушаал ахиж дэвшихэд цэвэр мерит тогтолцоо үйлчилдэг гэдгийг онцлох нь зүйтэй байх, учир нь Япон улсын хувьд зонхилох стандарт нь улс даяараа ижил байдаг байна. Тиймээс, багш бэлтгэх, давтан сургах тогтолцоог (системийг) шинэчлээд, цаашид эрүүл хөдөлгөн авч явах, явцдундэргэн харж засан сайжруулах тууштай механизмыг давхар боловсруулах тал дээр Япон улсын тогтолцооны стандартаас санаа авч, тохиромжтойг нь нутагшуулах нь зүйтэй гэж харж байна.

Монгол улсын дээд боловсролын салбарын нэгэн төлөөлөл болох сургуулийнхаа багшлах бүрэлдэхүүний насны ангиллыг аваад үзэхэд, 10-аас дээш жил ажилласан, 45 хүртэлх насны багш нар 83%, 25-35 жилийн ажлын туршлагатай, 45-аас дээш насны багш нар 17% байна. Багшийн мэргэжил эзэмшсэн хүн бүр өмнөх үеийнхээ багш нараар эрдэм заалгаж, дараахь 1,2 үеийнхнийг сургаж хүмүүжүүлдэг. Жишээ нь, энэхүү өгүүллийг бичигч миний хувьд X Generation-ы төлөөлөл, миний багш нар Baby boomers, анхны багш минь бүр Silent Generation-ых. Харин ууган шавь нар маань Millennials, одоогийн болоод тэтгэвэрт гартлаа хамтарч ажиллах шавь нар маань Z үеийнхэн. Эндээс ямар дүгнэлт гарах вэ? гэхээр багш хүн байнга шинэчлэгдэж, өөрчлөгдөж, хөгжиж, боловсорч байх шаардлагатай гэсэн үг. Тухайлбал, гадаад хэлний багшийн хувьд би дээд сургуулийн 5 жилд багшаасаа сурсан “Дүрэм-орчуулгын арга (Grammar-Translation method)” –аараа шавь нараа нүдээд байж таарахгүй, учир нь АҮ-ийн хувьсгал боловсролд хэрхэн нөлөөлж байгааг орчин үеийн боловсролын чиг хандлагыг өмнөхтэй нь харьцуулсан дараахь хүснэгтээс харж болно. [6]

ОРЧИН ҮЕИЙН БОЛОВСРОЛЫН ЧИГ ХАНДЛАГА

ХҮСНЭГТ 1

Боловсролын хэлбэр ба суралцагчийн хэв маяг	Боловсрол 1.0 ба 2.0: Teacher-led learning	Боловсрол 3.0: Self-directed learning	Боловсрол 4.0: Self-determined learning
Багш-Суралцагчийн хоорондын хамаарал	Педагог-бежавиорист аргагүй	Андрогог-конструктивист аргагүй	Хьютагог-суралцахуйн дэвшилтэт онолд суурилсан аргагүй
Сургалтын хэрэглэгдэхүүн, арга барил	Багш төвтэй, суралцагчийн юуг хэзээ хэрхэн сурахыг нийтлэг жишгээр урьдчилан бэлтгэсэн хөтөлбөр, агуулгаар тодорхойлодог, 1 чиглэлтэй, стандартчилсан, бүгдэд таарах нэг хэмжээ.	Суралцагч – багш нь харилцан хамааралтай, суралцагч сурах үйлээ багшийн дэмжлэгтэй удирдан чиглүүлж, өөрсдийн хэрэгцээ, хурд, цаг хугацаа, боломж зэрэгт нийцүүлдэг.	Суралцагч төвтэй, суралцагч бие дааж суралцах арга барилд суралцсан, сурах үйл замаа өөрсдөө удирдан залах чадамжтай, багш дэмжин чиглүүлэгч, сурах боломжийг нээх хөтчийн үүрэг гүйцэтгэдэг.
Суралцагч багшийн удирдлага дор санал бодлоо ярилцаж, өөрсдийн болон бусдын туршлага, хэрэгцээнд суурилж асуудал шийдэх зэрэг бүтээлч даалгавар гүйцэтгэх; сурах үйл явцаа эргэцүүлэн тунгаах, хамтран ажиллах, чадамжтай болох (meta cognition)	Цөөн тооны сургалтын материалыг тулгах, багш гол эх үүсвэр болж суралцагчдад мэдлэг, мэдээллийг дамжуулах, ойлгуулах, цээжлүүлэх арга барил хэрэглэдэг. Суралцагч мэдлэгийг хүлээн авагч, бүтээлч бус даалгавар хийх (cognition)	Суралцагч багшийн удирдлага дор санал бодлоо ярилцаж, өөрсдийн болон бусдын туршлага, хэрэгцээнд суурилж асуудал шийдэх зэрэг бүтээлч даалгавар гүйцэтгэх; сурах үйл явцаа эргэцүүлэн тунгаах, хамтран ажиллах, чадамжтай болох (meta cognition)	Суралцагч багштай зөвшилцсөний үндсэн дээр сурах чиглэл/замаа сонгон мэдлэг бүтээгч, суралцахуйн менежер байж, танил/танил бус нөхцөлд мэдлэгээ ашиглах чадавхитай, онол үзэл баримтлалыг судлаачийн хувиаршалган туршиж, задлан шинжилж, нэгтгэн дүгнэх, асуудал шийдэх, өөрчлөх, бүтээх явцад үнэт зүйл, итгэл үнэмшлээ бэхжүүлж бие хүн болж төлөвшдөг. (epistemic cognition)
Сурах шалтгаан, сэдэл	Боловсролын дараагийн шаг/тувшинд хүрэхийн тулд суралцдаг. Багш, эцэг эх, өрсөлдөөн зэрэг гадаад хүчин зүйлээс үүдэлтэй.	Хувь хүний хөгжил, мэргэжлийн мэдлэг, ур чадвараа дээшлүүлэх хэрэгцээнд үндэслэн суралцдаг. Өөрийн үнэлгээ, өөртөө итгэх итгэл зэрэг дотоод хүчин зүйлээс гаралтай.	Өнөөгийн хэрэгцээнээс гадна ирээдүйн нөхцөл байдалд нийцүүлэн мэдлэгийг хэрэглэх боломжийг тодорхойлж суралцдаг. Амжилтад хүрэх итгэл, сурах арга барилаамэддэг, бүтээлчээр хамтран ажиллах зэргээс сэдэлтэй.

Эндээс орчин үеийн багшид байх ёстой 8 чухал чанарыг жагсаавал:

1. Суралцагчаа хүндэлдэг байх. Оюутнуудаа хүндэлнэ гэдэг бол тэднийг хувь хүн гэдэг талаас нь харах бөгөөд ямар нэг хоосон цаас мэт үзэхгүй байхыг хэлнэ.

2. Тэвчээртэй буюу толерант байх. Хүн болгон өөр. Зарим оюутны ялгаатай байдалд анхаарал хандуулах хэрэг байхгүй. Тэр тусмаа тухайн хүн ёс суртахууны ямар нэг зөрчил гаргалгүй, биеэ зөв авч явж байгаа тохиолдолд өөрөөрөө байхыг нь зөвшөөрөх
3. Багш хүн үйлчилгээ үзүүлж байгаа гэдгээ ойлгох. Олонхи багш нар энэ ойлголтод дургүйцдэг. Магадгүй мэргэжлийн нэр хүндийн асуудал байж болох юм, гэхдээ л боловсролын үйлчилгээ үзүүлж байгаа гэдгээ ямагт санаж байх нь оюутнуудаа дээрээс харахгүй байхад тустай.
4. Бодит үйл хөдлөлөөр нэр хүнд олж авах. Чанга дуугаар, тушаасан өнгөөр ярьж орчин үеийн хүүхдийг гайхуулж нэр хүнд олох нь юу л бол. Хүүхдийг хүмүүжүүлэх гэж оролдохгүй байх нь хүмүүжлийн хамгийн сайн арга гэдэг үг бий.
5. Хил хязгаараа мэдрэх. Энэ бол сэтгэл зүйн хил хязгаарын тухай, өөрийн мэдлэгийн тухай ярьж байгаа хэрэг. Олон хүүхэд зарим сэдвээр багшаасаа ч илүү мэдлэгтэй болсон цаг үе гэдгийг хүлээн зөвшөөрч, тэдний сэтгэлгээг “хайрцаглахгүй”-г хичээх хэрэгтэй.
6. Өөрийн зорилгоо мэдэрч ойлгох. Багш хүн зөвхөн мэдлэг бүтээх боломжийг өгөх ёстой бөгөөд хавийн мэдээллийг хамж шимэхдээ чухал биш.
7. Өөртөө шүүмжлэлтэй хандах. Багш хүн сургахуйн үйл ажиллагаандаа дүгнэлт, анализ хийж цаашид хэрхэн сайжруулах тухай дахиц дэвшлийн харьцуулсан судалгаа хийж байх хэрэгтэй.
8. Өөрийгөө дооглож, шүүмжилж чаддаг байх. Хөнгөн тайван байж өөрийгөө дооглож чаддаг байх нь ажлын байрны стрессийг даван туулах чадвар гэж үздэг. Энэ нь орчин нөхцөлийг зөөлрүүлж хүнд бэрхшээлийг давж, шийдвэр гаргахад тустай.

Багш бол суралцахуйн дизайнер. Шавь нараа өөрөөсөө илүү хүн болоосой гэж чин сэтгэлээсээ хүсдэг л бол, дээрх бүх чанаруудыг өөртөө шингээж, багш мэргэжлийн үндсэн чадваруудыг эзэмшихийн зэрэгцээ их сургуулийн багш-судлаач байх ёстой гэдэг шинэ чиг үүргийн үүднээс тодорхой нэг чиглэлээр өөрийн судлалын талбар бий болгох хэрэгтэй. Түүнчлэн дээр дурдсанчлан, суралцагчаа, мөн ажил олгогчдоо, нийгмээ судалж, тэдгээрийн хэрэгцээ шаардлагыг мэдэрдэг, сургахын зэрэгцээ хүнээр хүн хийх үүрэг хүлээсэн гэдгээ санаж, эерэг зөв хандлагаар үлгэрлэдэг байх ёстой.

Суралцагч оюутнуудын хувьд

Төрөөс боловсролын талаар баримтлах бодлого (2014-2024) баримт бичгийн 7.13-т “Монгол улсын 4-өөс доошгүй их сургуулийг Азийн шилдэг 100 их сургуулийн эгнээнд хүргэсэн байна” гэсэн зорилтыг дэвшүүлсний дагуу ШУТИС улс орны ирээдүйн хөгжилд гүйцэтгэх үүргээ тодорхойлон ШУТИС–2030 стратеги төлөвлөгөө боловсруулж төгсөгчийн

хэв шинжээ тодорхойлжээ. Их сургууль төгсөгчийн бүрэн эзэмшсэн байх чадамжууд:

- Шинжлэх ухааны нэг буюу олон чиглэлд ажиллах чадвар: Их сургуулийн төгсөгч өнөөгийн шинжлэх ухааны талаар мэдлэгтэй, мэдлэгээ тэлэх, хөгжүүлэх чадвартай байх
- Судалгаа хийх чадвар: Их сургуулийн төгсөгч нь судалгааны ажил хийх замаар шинжлэх ухааны шинэ мэдлэг олж авах чадвартай байна. Энэ зорилгоор судалгаа гэдэг нь шинэ мэдлэг хөгжүүлэх, зорилготой, системтэй шинэ ойлголттой болгох
- Төлөвлөх чадвар: Их сургуулийн төгсөгч нь судалгаа хийхээс гадна төлөвлөх чадвартай байна. Төлөвлөлт нь урьдчилан тодорхойлсон хэрэгцээ, шаардлагын дагуу үнэ цэнийг бий болгох санаа бүхий шинэ болон шинэчилсэн бүтээгдэхүүн, системийг хэрэгжүүлэхээр зорьж буй хийсвэр үйл ажиллагаа
- Шинжлэх ухаанч хандлага: Их сургуулийн төгсөгч нь шинжлэх ухааны онол, загвар, мэдлэгээ ашиглах, хөгжүүлэх системтэй арга барилтай, шинжлэх ухаан, технологийн талаар шүүмжлэлт хандлагатай болгох.
- Оюуны суурь чадвар: Их сургуулийн төгсөгч нь шүүмжлэлийн учир шалтгааныг олох, үнэлэх, дүгнэх чадвартай байна. Мэргэжлийн хичээлийн агуулгад тусган оюутнуудад заах, хөгжүүлэх замаар эдгээр чадваруудыг эзэмшүүлэх.
- Хамтран ажиллах, харилцах чадвар: Их сургуулийн төгсөгч нь бусадтай болон бусдын төлөө ажиллах чадвар эзэмшсэн байна. Энэ нь зөвхөн хамтран ажиллах төдий биш хариуцлага, бие даасан байдал, манлайлын талаар мэдлэгтэй, хамт ажиллагсад болон бусадтай сайн харилцаатай байх
- Технологи ашиглах чадвар: Өнөөгийн болон маргаашийн технологиор дамжуулан мэдээллийг зохион байгуулах, хөрвүүлэх чадвар эзэмших

Нөгөө талаас, дэлхийн эдийн засгийн форумын судалгаагаар дараахь топ 10 чадварыг ирээдүйн ажлын байранд шаардлагатай гэж үзсэн байна.

1. Complex problem solving (Ээдрээтэй асуудлын шийдлийг олох чадвар)
2. Critical thinking (шүүмжлэлтэй сэтгэлгээ)
3. Creativity (Бүтээмжит чадвар)
4. People management (Хүний арга эвийг олох чадвар)
5. Coordinating with others (Бусадтай хамтрах чадвар)
6. Emotional Intelligence (EQ-сэтгэлийн ухаан)
7. Judgement and decision making (Дүгнэлт хийж, шийдвэр гаргах чадвар)
8. Service orientation (Үйлчилгээг эрхэмлэх чадвар)
9. Negotiation (Хэлэлцээр хийх чадвар)
10. Cognitive Flexibility (Оюун санааны уян хатан байдал)

Эдгээр 10 чадварын 7 нь хувь хүний өөрийгөө удирдах болон багаар ажиллах, бусдад нөлөөлөх чадварууд байгаа нь ирээдүйд өөрийгөө болон бусдыг удирдаж чадах хүмүүс амжилттай байх нь судалгаагаар харагдаж байгаа юм.

2018 оноос хойш бидний бэлтгэн гаргаж байгаа хамтын бүтээгдхүүн болох 1996-2010 онд төрсөн Z үеийнхэн- Боловсрол 3.0, 4.0 үеийн суралцагчид өдгөө хөдөлмөрийн зах зээлд хөл тавьж, хэрэглээний зах зээлийн чухал хэсэг болж байна. Тэдэнтэй хэрхэн харилцаж, үр дүнтэй хамтран ажиллахыг амжилтад хүрсэн компаниудын ашигладаг зарим стратегиас харъя. [5] Үүнд:

Технологийг идэвхтэй ашиглах: Z үеийнхэн ухаалаг утас, социал медиатай, мэдээллийг агшин зуур олж болдог орчинд өссөн. Тэд технологитой харьцахдаа амьдралыг тухтай мэдэрч, өдөр тутмын амьдрал, ялангуяа худалдан авах зан үйлдээ идэвхтэй ашигладаг. Амжилтад хүрсэн компаниуд энэ үеийнхэнтэй ажиллахын тулд төрөл бүрийн платформ ашиглаж байна.

Хамтын ажиллагааг дэмжих: Z үеийнхэн багаар ажиллах, хамтын ажиллагааг эрхэмлэдэг. Тэд бүлгээрээ ажиллаж, санал бодлоо хуваалцахад дассан. Багаар ажиллах, санаа бодлоо чөлөөтэй солилцох орчныг бүрдүүлж чадсан компаниуд Z үеийн ажилтнуудыг өөртөө татах, авч үлдэх магадлал өндөр байдаг.

Уян хатан байдлыг санал болгох: Энэ үеийнхэн уян хатан байдал, ажил амьдралын тэнцвэрийг эрхэмлэдэг. Уян хатан ажлын цаг, алсын зайнаас ажиллах сонголт, ажил амьдралын тэнцвэртэй байдлыг санал болгодог компаниуд Z үеийнхэнд илүү сонирхолтой байдаг.

Олон талт байдал, оролцоог эрэмбэлэх: Z үеийнхэн олон янз байдал нь ажлын байранд тусгагдах болно гэсэн хүлээлттэй байдаг. Байгууллагын соёлд олон талт байдал, оролцоог эрхэмлэдэг компаниуд энэ үеийнхнийг илүү татдаг.

Өсөх боломжийг олгох: Z үеийнхэн амбицтай, суралцах хүсэлтэй. Сургалтын хөтөлбөр, карьер хөгжүүлэх санаачилга зэрэг мэргэжлийн өсөлтийг хангах боломжийг олгодог компаниуд Z үеийн ажилтнуудыг авч үлдэх магадлал өндөр байдаг.

Тогтвортой байдалд анхаарах: Энэ үеийнхэн байгаль орчны асуудлуудыг ухамсарлаж, тогтвортой хөгжлийг эрхэмлэдэг компаниудыг үнэлдэг. Тогтвортой хөгжлийн практикт тууштай байгаагаа харуулсан бизнесүүд Z үеийн хэрэглэгчид болон ажилчдыг татах боломжоор илүү.

Энэхүү стратегийг бид ч ажилдаа мөрдлөг болгож, их сургуулийн төгсөгчид тавигдаж буй дээрх бүх шаардлагыг хангахад хувь нэмрээ оруулж **сургахуйд суралцангаа суралцахуйд сургах нь зүйтэй юм.**

ДҮГНЭЛТ

Дэлхийн орнуудад аж үйлдвэрийн 4-р хувьсгалын шаардлага, хөдөлмөрийн зах зээлийн ирээдүйн хэрэгцээг харгалзан хүний насан туршийн боловсролын бүх үе шатыг хамарсан үндэсний мэргэшлийн хүрээг шинэчлэн тодорхойлж байна. Дээд боловсрол эзэмшүүлэх хөтөлбөрүүд, мэргэжлийн стандартыг ISCED 2011 ангилалд нийцүүлэн олон улсын түвшинд өрсөлдөх чадварыг нь дээшлүүлэх шаардлага ч тавигдаж байна. Өөрөөр хэлбэл, дээд боловсролын үйлчилгээ үзүүлж буй байгууллага бүр олон салбар шинжлэх ухааны мэдлэгтэй, өөрийгөө хөгжүүлэх чадвартай, 21-р зуунд манлайлан ажиллаж амьдрах чадамжтай мэргэжилтэн, судлаач, ШУ-нд зүтгэх ирээдүйн эрдэмтдийг бэлтгэн гаргах шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна. Гэтэл бодит байдал дээр, салбарыг хөгжүүлэх бодлогын залгамж чанар алдагдаж, сонгуульд ялсан намын томилгооны сайдын туршилт хийгдэх болсноор дотоодын их дээд сургуульд элсэгчдийн сурлагын чанар муудсан (Жишээ нь, энэ хичээлийн жилд ЕБС төгсөгчдөөс авсан монгол хэлбичгийн шалгалтад 57 сурагч тэнцэж, 5300 сурагч бүдэрсэн.), үүндээ тааруулаад их сургуулиудын босго оноо 480 болж хувийн сургуулийн түвшинд очсон, их сургуулийн эхний 2 жилд судалдаг мэргэжлийн суурь хичээлүүд дээр ЕБС-ийн 12 жилийн хөтөлбөрийг давтан заахаас аргагүйд хүрдэг, эргээд төгсөгчид зах зээлийн эрэлт, ажил олгогчдын шаардлагад бүрэн нийцэж чаддаггүйн улмаас ажилгүйдэл ихэссэн.

Аливаад ханддаг “авах гээхийн монгол ухаан”-аа гээж, асуудалд хэт туйлширдаг араншингаасаа болж 70 жилийн түүхтэй “орос школ” гэж нэрлэгддэг академик сургалтаасаа “барууны маягийн” прагматик сургалтад шилжих гээд гагцхисан. Үе үеийн удирдлагын багууд зорилго зорилтоо хэмжигдэхүйц, биелэгдэхүйц байдлаар биш, уриа лоозон маягаар тодорхойлж, ажлаа “массад таалагдах” байдлаар буюу сошиалаар, сонгуулийн өмнө хойно гэсэн үечлэлтэй хийдэг болсноос салбарын нэр хүнд унасан дүр зураг харагдаж байна. Цаашид салбарынхаа ирээдүйг том зургаар харж, тогтолцоогоо дорвитой шинэчлэн, тогтвортой уялдаатай нэгдсэн бодлого хэрэгжүүлж, дэлхийн жишигт хүрээсэй гээд хэдэн санал нэмэрлэе.

- ЕБС төгсөгчдийг чанаржуулахын тулд багш бэлтгэх тогтолцоондоо анхаарах(авьяастныг татах, ЭЗ –ийн хөшүүрэг)
- Улс төрөөс ангид байж, академик эрх чөлөөгөө олж, зах зээлийнхээ жамаар хөгжсөнөөр их сургуулиуд бие даасан институт болох(төр-бизнес-их сургуулийн түншлэл, төрийн дэмжлэг)
- Шат шатны боловсролын байгууллагад ажилладаг багш нарын цалин урамшуулал, нийгмийн асуудлыг цогц бодлогоор шийдээд хариуцлагын механизмыг дээшлүүлж “дэлхийн жишгийн үр дүн” шаардах (мэргэжлийн нэр хүнд дээшлэх)
- Сайн туршлага, жишиг стандартыг нутагшуулж, шилжилтийн үеийн гацаанаасаа даруй гарах (MIT, “The Road to Academic Excellence”, педагог-андрогог-хьютагог)
- Багшлах бүрэлдэхүүний албан тушаалын ангиллын онцлогийг харгалзан, ачааллыг зөв хуваарилснаар хөдөлмөрийн бүтээмж болон “эцсийн бүтээгдэхүүн”-ий чанарт нөлөөлөх
- Профессор, багш нар **сургахуйд суралцангаа суралцахуйд сургах**, оюутнууд өсөлтийн сэтгэлгээгээ (growth mindset) хөгжүүлж, хувь хүний хандлагаа өөрчлөн **суралцахуйд суралцах** хэрэгтэй байна.(Андрогог-Хьютагог; Self-directed, Self-determined learning).

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Philip G. Altbach and Jamil Salmi (2009) “The Road to Academic Excellence The Making of World-Class Research Universities” The WORLD BANK, Washington, D.C. Jim Scrivener. (2014) “Learning Teaching. The Essential Guide to English Language Teaching” Macmillan, London,
- [2] Н.Наранчимэг. (1999) “Боловсролын шинэчлэл: Сургалтын технологийн удирдлага” УБ
- [3] Д.Бадарч нар (2019) “Хьютагог – бие дааж суралцахуйн болон насан туршийн боловсролын сурган заах аргагүй болох нь”. ШУТИС, Нээлттэй боловсролын төвөөс гаргасан сэтгүүл #4
- [4] Л.Болдбаатар. (2009) “Дээд боловсролын менежмент: онол, арга зүй, харьцуулсан судалгаа” УБ
- [5] Ж. Ариунболд (2024), Ч.Сэлэнгэ нар “Дээд боловсролын хувьсал” УБ
- [6] С.Нарантуяа “Педагог, андрогог, хьютагог” видео хичээл Youtube, Open Education Center
- [7] ШУТИС – 2030 стратеги төлөвлөгөө

“ҮГ, ЯРИА, АЯЛГУУ” ҮГТ ЗҮЙР ЦЭЦЭН ҮГИЙН ТАЛААРХ ЗАРИМ АЖИГЛАЛТ

Нарангэрэлийн МӨНХЖАРГАЛ, Авирмэдийн ЦОГ-ОЧИР

Монгол улс, Улаанбаатар, МУБИС, НУХС, Монгол хэл, шинжлэлийн тэнхим
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Гадаад хэлний сургууль, Ази судлалын салбар
munkhj@must.edu.mn

Хураангуй: Хүний хорвоо, ертөнцийг танин мэдэх, бодол санаагаа илэрхийлэх гол хэрэглүүр бол хэл юм. Хэл бол харилцах, мэдээлэх, нөлөөлөхөөс үүрэгтэйгээс гадна хүрээлэн буй бодит ертөнцийн талаарх мэдлэгийг бий болгодог бөгөөд тэр мэдлэгийг хэлний нэгж болох үгийн утганд бэхэлдэг байна. Өөрөөр хэлбэл үг хэллэгийн утга монголын уламжлалт соёл, ертөнцийг танин мэдсэн байдал, монголчуудын ертөнцийг үзэх үзэл, сэтгэлгээний өвөрмөц онцлогтой салшгүй холбоотой байдаг. Энэ өгүүлэлдээ “үг” хэмээх үгийн утгын харьцааг тайлбарлаж, утгын гүн бүтцийн онцлогийг шинжлэхийг оролдов.

Түлхүүр үг: хэл, бодол санаа, соёл, сэтгэлгээ

I. УДИРТГАЛ

Энэхүү судалгаанд “үг”, “яриа”, “аялгуу” гэсэн үг бүрэлдэхүүнд нь оролцсон зүйр цэцэн үгийг түүвэрлэн, тодорхой ажиглалт хийхийг гол зорилго болгосон билээ. Судлаачид зүйр цэцэн үг хэмээх харьцангуй тогтвортой хэллэгийг зүйр үг, цэцэн үг, мэргэн үг, зүйр цэцэн үг гэх зэргээр нэрлэснээс гадна “Олон монгол ястны дунд цэцэн, зүйр үгийн зүйлийг нутаг нутагт янз янзаар нэрлэдэг. Буриадад “оньсогон үгнүүд”, “хошоо үгнүүд” буюу “хошоо хүүрнүүд”, Өвөрмонголын зарим нутагт “туйлын үг”, “хавт үг”, харин халх монголчууд “цэцэн үг”, “зүйр үг” гэх мэт өөр өөрөөр нэрлэдэг.” [1, р. 18]. ажээ. Мөн “Монгол ардын зүйр цэцэн үгийн хэлбэр, агуулга, үүргийн талыг нь харгалзан бодит амьдралын юмс үзэгдлийг анализ, синтезийн аргаар нэгтгэж дүгнэснийг цэцэн үг, аналогийн аргаар зүйрлэн жишиж илтгэснийг зүйр үг, яриаг оновчтой бөгөөд чимэгтэй болгох үүрэгтэй үгсийг мэргэн үг хэмээн ялгавартай үзэж болох юм” [2, р. 3], “Монгол ардын зүйр, цэцэн үгийн нэг содон шинж нь эерэг, сөрөг дүгнэлтийг дэвшүүлэн тавихдаа, зүйр үгээр ухааруулан зүйрлэн харьцуулж, адилтган хэлж хүмүүжүүлж ирсэн бол, цэцэн үгээр бэлэн зэлэн цэцлэн хэлж ухаажуулан сэнхрүүлэх, тийн ярьж, хэлж сургах зорилгоор өгүүлж ирсэн байдаг” [3, рр. 176-177] гэснээс үзэхэд хоорондоо утгын ялимгүй ялгаатайг илтгэж байгаа төдийгүй “зүйр цэцэн үг нэг бүр нь нэг талаас хэлний үзэгдлийн хувьд өвөрмөц тогтмол хэллэгийн зүйл мөн” [4, р. 178], “Зүйр үгэнд зүйрлэн харьцуулж жиших сэтгэлгээ давамгайлдаг бол цэцэн үгэнд яруу, сонсголон, уран дүрслэл голлодоороо хоорондоо ялгаатай” [3, р. 158] юм. Тиймээс зүйр цэцэн үгийн бүтэц, түүний бүрэлдэхүүнд багтсан “үг”, “яриа”, “аялгуу” гэдэг үгийн утгыг соёл-хэлтний талаас тогтоох болно.

II. ҮНДСЭН ХЭСЭГ

A. Тайлбар толь бичигт туссан үгийн утга

“Үг- 1. ухагдахууныг илтгэх, биеэ дааж хэрэглэгддэг утга бүхий хэлний үгсийн сангийн хамгийн бага нэгж, 2. яриа хэллэг, 3. амаар дамжуулсан мэдээ чимээ.” [5, р. 483], “үг- 1. хэлний доторх зохих утга бүхий биеэ дааж чөлөөтэй хэрэглэгддэг хамгийн бага нэгж, 2. Яриа” [6, р. 654], “үг-1. ухагдахууныг илтгэхэд хэрэглэх ярианы нэгж, 2. хэлсэн зүйл, яриа, сургаал заавар; *үг хэл, үг яриа*” [7, р. 612] гэж тайлбарласнаар харахад үг нь хэлний нэгж, хэл яриа юм. “Үг хэл” хэмээн хоршоноор “үг хэл- 1. хүмүүсийн үзэл санаагаа нэвтрүүлэх харилцааны хэрэглүүр, 2. хэл яриа” [6, р. 656], “Үгийн сангийн болон хэл зүйн тодорхой утга илэрхийлдэг үгийн сангийн нэгж болох авиа утгын цогц, хэлсэн зүйл, яриа, сургаал, заавар, дууны шүлэг, гэсэн санаа” [8] гэсэн утга илэрхийлдэг гэжээ.

“Яриа-ярь-хэлэх, өгүүлэх: *үлгэр ярь-яриг, яриулах, яриглах, яригдаан (яриг+даан), яригдах, ярилга, ярилцах, ярилцаа, ярилцуулах, ярилцагч, яримгай, яримтгай, яриа, яриан, яриандах, ярианч, ярианчлах*” [5, р. 2474], “яриа-1. Олонд сонсгон ярьсан үг; *яриа хэлэлцээ, үг яриа, яриа тавих*; 2. Олон үг ярих дуртай; *яриа хүн*” [6, р. 3074], “яриа-1. илтгэн өгүүлэх үг; үг яриа хорш; *яриа хийх, бидэнд сайхан яриа хийж өгөв*; 2. дэмий олон үг дэлгэж авд зогсохгүй хүн; *яриа чалчаа, яриа хөөрөө хорш; яриа хүн*” гээд “яриагүй-1. дуугай, үг яриа муутай; *яриагүй хүн*, 2. ярихын аргагүй, шалтгаангүй; *яриагүй сайн эд, яриагүй муу хийцтэй*, яриатай- 1. үг яриа ихтэй; *чи яриа хөөрөөтэй байж өгөөч дөө*, 2. будлиантай, маргаантай; *энэ ч нэлээд яриатай зүйл байна даа*” [7, р. 910], “илтгэн өгүүлэх, хэлэх үг, дэмий олон үгтэй, чалчаа хүн” [8] гэжээ. Эндээс харахад хэл яриа, яриа, ярианы хэл, яриа хэлэлцээ, яриа хөөрөө гэх зэргээр хоршиж энгийн, олноороо хэлэлцэх, шүүмжлэх, задлах, ухуулах, хөгжилдөн ярилцах, олон хүн

оролцсон яриа, олон дунд гэсэн утга санаа илтгэж байна.

“**Аялгуу**- 1.дуу хөгжмийн өндөр нам, урт богино, тунгалаг бүдгийг тохируулсан аяс: урт аялгуутай дуу, 2. хэлний орон нутгийн хувирал: баарин аялгуу, 3. үг хэл: үг дуу харилцан нийцэгчдийг аялгуу мэдэгчид гэнэ.” [5, р. 16], “аялгуу- 1. үг ярианы дуудлага, 2. нутгийн аялгууны товч нэр, 3. дуу хөгжмийн өндөр нам, урт охороороо зохцолдсон бүлэг дуу, 4. хөгжимдүүрийн хэв мөн ч ноотын 1-ийг тэмдэглэсэн дууны нэр” [6, pp. 152-153] “3.үг ярианы дуудлага” [7, р. 61], “дуу хөгжмийн тус тусдаа биеэ дааж, яруу сайхан сонсогддог нэгэн зэрэг дуурьсан эгшиглэх олон аяын цогц, авианы уран яруу зохирол” [8] гэж тайлбарласан байна.

В. “Үг, яриа, аялгуу” үгт зүйр цэцэн үгийн бүтцийн хэв шинж

Зүйр цэцэн үг нь тухайн ард түмний өдөр тутмын амьдрал, үйл ажиллагаа тэдгээрийн учир холбогдлыг оновчтой үг хэллэгээр илэрхийлэхдээ юуг магтан сайшаах, юуг шүүмжлэн буруушаах, юуг ноглох, үгүйсгэх зэргээр бодит болон хийсвэр зүйлийг танин мэдсэн мэдлэг туршлага, түүнд хандах сэтгэлийн өнгө аяс эерэг, сөрөг үнэлэмж гэх мэтээр тухайн үндэстний сэтгэлгээний онцлог хамгийн тод илэрсэн хэлний хэрэглэгдэхүүн юм. Ихэнхдээ хос мөрөөр, хэмнэл айзам яруу шүлгийн хэлбэртэй, тогтооход амар хялбар, ойлгомжтой байдаг. Эрдэмтэн судлаачид монгол хэлний зүйр цэцэн үгийн бүтэц, шүлгийн хэлбэрийн талаар судалж тодорхойлсон байна. Тухайлбал: “... шүлгийн хэлбэрийн үүднээс нь холбоо буюу хошоо үг, гурвал үг, дөрвөл үг, бадаг үг гэх зэргээр ялган хэлэлцэж болно” [9, р. 173], “хэлбэрийн талаас нь холбоо буюу хоршоо үг, гурвал үг, дөрвөл үг” гэж хуваах саналыг зарим судлаач дэвшүүлжээ” [10, р. 4], “шүлгийн бүтэц нь голдуу монголын эртний уламжлалт хос холбоцын маягтай хоёр мөрт юм уу эн зэрэгцүүлэх аргаар холбосон дөрвөн мөртөөс бүтдэг байна” [11, р. 49] гэжээ. Эндээс үзвэл зүйр цэцэн үг бүтцийн хувьд холбоо үг, хошоо үг, гурвал үг, дөрвөл үг, бадаг үг, хоршоо үг, хоёр мөрт, дөрвөн мөрт гэсэн нэр томъёоны шинжтэй нэрлэлт байх бөгөөд холбоо үг, хошоо үг, хоршоо үг, хоёр мөрт гэдэг нь хоёрлосон бүтэц; гурвал үг гэдэг нь гурвалсан бүтэц; бадаг үг, дөрвөн мөрт гэдэг нь дөрвөлсөн бүтэц гэж бүлэглэж болох юм.

Монгол хэлний “үг”, “яриа”, “аялгуу” үгт зүйр цэцэн үгийн бүтцийг ажиглавал хошоо үг, гурвал үг, дөрвөл үг, байхаас гадна голдуу хоёр мөрт, дөрвөн мөрт байна. Үүнд:

хошоо үг :

Заргын захад

Үгийг үзүүрт [2] 176х., [1] 137х.

Амны үгийг

Архи гаргана [1] 45х.

Ярих нь яншаа

Явах нь бөншөө [3] 1353х.

Бэлэн үгтэй

Билүүн хошуутай [2] 100х.

Буусан үг

Буцаж ирдэггүй [2] 94х., [1] 82х.

гурвал үг:

Аавын үг алт

Ээжийн үг эм [2] 8х.

Амнаас гарсан үгс

Алд дэлэм сунадаг [2] 35х., [1] 45х.

Аялгуулахад хөг нэг

Андлуулахад үг нэг [3] 98х.

Үгэнд авиа байдаг

Үлгэрт аялгуу байдаг [1] 320х.

Худал үг хэлэлцэгчид

Хурц яриа хэрүүлчид [2] 528х.

Янзага нь эхээсээ хурдан

Яриа нь үгнээсээ хурдан [2] 643х.

дөрвөл үг:

Амаар алсныг амталж болохгүй

Үгээр өгүүлснийг өвчиж болохгүй [3] 35х.

Яриа хүнийг шаазгай гэдэг

Яруу хүнийг чавганц гэдэг [3] 1353х.

Сайн санаатны үг нь тос

Саар бодолтны яриа нь ус [3] 996х.

Хэлэлцдэг үгний аялгуу нь нэг

Хэхдэг (хэнхдэг) цээжний халуун нь нэг [3] 679х.

Шивэр бороо дээл барна

Шовор яриа нөхөр барна [3] 1046х.

Хоёр мөрт зүйр цэцэн үг бидний түүвэрлэсэн 1878 жишээний ихэнх нь байна. Жишээ нь:

Үг хэлгүй

Эрүү шанаагүй [14, р. 447], [13, р. 317]

Яриа нь усан тэлмэн

Зүрх нь мэсэн цэлмэн [12, р. 1353]

Хоосон яриа үнэгүй

Хомгүй тэмээ ачаагүй [1] 365х.

Үгэнд авиа байдаг

Үлгэрт аялгуу байдаг [13, р. 320]

Баян хүний унага даага элмэг

Бадарчин хүний үг яриа хэлмэг [13] 70х. гэх мэтээр хоёрлосон, гурвал, дөрвөл гм бүтцэд суурилсан байхаас гадна мөр хоорондоо эсрэгцлийн эгнээ үүсгэн сүүл холбосон байна. Бидний түүвэрлэсэн жишээнд монгол зүйр цэцэн үгийн адил шүлгийн хэлбэрийн үүднээс нь холбоо буюу хошоо үг, гурвал үг, дөрвөл үг, бадаг үг гэх зэргээр байгаа боловч хошоо үгт зүйр цэцэн үгийн хувьд “яриа” гэх үгт цөөн харин “аялгуу” үгт байхгүй, “үг” үгт их байгаа нь ажиглагдлаа.

Дөрвөн мөрт зүйр цэцэн цөөн байна. Жишээ нь

Худалчийг баривал

Үг яриан дээр нь

Хулгайчийг баривал

Мөр улан дээр нь [14] 529х.

Сайн үг

Сарны гэрэл

Муу үг

Могойн хорлол [13] 246х.

Сайн санаатны

Үг нь тос

Саар бодолтны

Яриа нь ус [3] 996х. гэх зэргээр хоёрлосон

бүтцэд суурилсан байх ба эхний хоёр мөр толгой холбосон, 1 ба 3-р мөр нь 1 үг эсвэл ойролцоо үгээр, 2 ба 4-р мөр толгой, сүүл эсрэгцсэн, мөрийн доторх тоо тэгширсэн байна.

С. “Үг, яриа, аялгуу” үгт зүйр цэцэн үгийн утга, хэрэглээ

Ж.Баянсан: “Үндэстний сэтгэлгээний хэв шинж, өвөрмөц онцлог маш тодорхой тусдаг хэлний баримт нь даруй зүйр цэцэн үг, өвөрмөц хэллэг зэрэг тогтвортой хэллэг”. [15, р. 4] хэмээн онцолсон байдаг. Монгол зүйр цэцэн үг нь монгол хүний ертөнцийг үзэх үзэл, соёл, сэтгэлгээ, аж ахуй, зан араншин, ёс заншил, танин мэдэхүй, хандлага зэргийг илэрхийлдэг тул монгол үндэстний сэтгэлгээний хэв шинж, хэмжүүрийг тодорхойлох, нөгөө талаар тухайн соёл-хэлт үндэстний ертөнцийг таних онцлогийг судлан тайлбарлах нэг зүйлийн гэрч баримт болдог байна. “Үг, яриа, аялгуу” үгт зүйр цэцэн үгийн утга хэрэглээний талаарх ажиглалт дүгнэлтийг дараах байдлаар үзүүлье. Үүнд:

“Үг, хэл, яриа” үгт зүйр цэцэн үгийн харахад хэл, яриа, үг ярианы дуудлага, бодол санаа зэрэг олон утга илэрхийлсэн байна. Мөн үг хэл ярианд байдаг бүхий онцлог шинж, үүрэг, түүнд хандах хандлага зэргийг бүрэн тусгасан байна.

Хүн сэтгэл тэнүүн, амар амгалан байх нь амьдралын аз жаргалын үндэс бөгөөд үг яриа нь хүний сэтгэлийг нээн илэрхийлдэг, хүний сэтгэл зүрхнээс урган гардаг тул хүнд сайннаар нөлөөдөг гэдгийг монголчуудын уламжлалт идээний ундаа тэр дундаа сүү, сүүтэй цайны шинжээс үүтгэн далд зүйрлэсэн нь уг зүйлийг танин мэдсэн туршлагаас үйдэлтэй ухамсарт тогтсон бодит мэдлэг юм.

Сайхан үг

Сайхан тулгуур [3] 1000х.

Сайхан сүлсэн цайг уугаад ханахгүй

Санаанд нийцсэн үгийг хэлэлцээд барахгүй [3] 1001х. гм.

Сайхан сэтгэл зүрхнээс гардаг үг алдаа гаргасан хүнд үнэн учраас хатуу санагддаг боловч эм шиг үйлчилдэг гэсэн санааг гаржээ. Жишээ нь:

Сургаал үг хатуу боловч

Нянтай өвчинд догшин эм мэт [1] 263х.

Хүн төрөлхөнд хэл яриа, хэлэх ярих нь асар их ач холбогдолтой боловч үг хэлээ бодож тунгаах, бага ярих, хэт их ярихыг монголчууд таашаан үздэггүйн шалтгааныг “өрх”-ний дээгүүр буюу гадна, орон зайн хувьд хол байгаа гэсэн санаагаар цаг хугацааг үр дүнгүй өнгөрөөхтэй, дэмий хоосон үг яриа нь үр

дүн учир холбогдолгүйг хүний залхуу зантай адилтган залуу хүний чадалтай эсрэгцүүлэн зүйрлэсэн байна. Жишээ нь:

Дэмий үг дээвэр дээгүүр

Илүү үг өрхөн дээгүүр [2] 148х.

Залхуу хүн үг олонтой

Залуу хүн хүч ихтэй [2] 168х., [1] 134х.

Дээс уртдаа сайн

Үг цөөндөө сайн [3] 1193х. гэх мэтээр илэрхийлсэн байхаас гадна

Цэцнийг үг хэл гэж хөлс өгөх

Тэнэгийг бүү дуугар гэж шан өгөх [2] 583х.

Цэцэн үг цээлээс гүн

Зүйр үг зүүнээс хурц [2] 584х., [1] 409х.

Зөв үг толгойн хээг хөдөлгөнө

Зүсний сайхан сэтгэлийн хээг хөдөлгөнө [3] 1328х.

гэж хэл нь хүний уураг тархийг хөгжүүлдэг тул цэцэн цэлмэг бөгөөд үгийн хүч “цээлээс гүн”, “зүүнээс хурц” байдаг гэсэн санааг хүний оюун ухааны хөгжилтэй холбон, үг хэл яриа “толгойн хээ” атирааг нэмдэгийг, сайхан зүс царай хүний “сэтгэлийн хээ”-г хөдөлгөхтэй зүйрлэн үг яриа хөөрөө зөв, баялаг сайн байхыг чухалчилжээ. Энэ нь үг хэлний хүний амьдралд гүйцэтгэх үүргийн чухал шинж илэрч байна. Үүнд танин мэдэхүйн учир холбогдол нь оршиж байна.

Донгодох дуугаар нь шувууг танина

Хэлэх үгээр нь хүнийг танина [3] 1201х.

Сайн санаатны үг нь тос

Саар бодолтны яриа нь ус [3] 996х.

гэх зэргээр үг хэл бол хүнийг таньж мэдэх хэрэглүүр төдийгүй хүний амнаас гарч байгаа сайн, муу үг нь хүний мөн чанарыг илэрхийлдгийг монгол хүний ахуй ёсонд хэрэгцээтэй тостой зүйрлэсэн нь сайн сайхан, нүнжиг буянтай, үр өгөөжтэйн бэлэгдэл байна. Монгол хүний сэтгэлгээ, ухаарлаар тос бол хишиг буяны бэлэгдэл юм.

Үг хэлээ бодож нягтлан тунгаан, удирдан залах, хэмжээ хамжааргатай байх, хэлсэн ярьсандаа эзэн байхыг чухалчилснаас гадна үг яриа хянагддаггүй тул нэгэнт амнаас гарсан үг яриагаа хянаж тогтоох боломжгүй гэсэн санааг илтгэсэн хэлц байна. Жишээ нь:

Алах хүнийг гурван удаа хяна

Хэлэх үгийг гурван удаа бод [3] 66х.

Уургын урт хуйвын цээл

Үгийн бэх биесийн бат [3] 297х.

Үгэндээ эзэн болохгүй бол

Үгийнхээ боол нь болдог [2] 450х., [1] 320х.

Үг хэл биегүй хоосон хийсвэр тул зүг чиггүй, цаг хязгааргүй орон зайд орчиж оршиж байдаг учраас хурдан түгэн тархаж, ам дамжин нэмэгддэг, тиймээс нэгэнт хэлсэн үг яриаг хянаж, буцааж, барьж тогтоох боломжгүй тул хэлэх үг яриагаа бодож нягтлан тунгаан, удирдан залж, хэмжээ хамжааргатай байх, хэлсэн ярьсандаа эзэн байхыг чухалчилсан хэлц элбэг байна. Үлгэр домогт өгүүлснээр үхэр хойрго, залхуу удааны жишиг дүр бөгөөд үг амнаас ам

дамжин алгуур удаан боловч зогсоон барих боломжгүйгээр түгэн тархахыг салхины мөн чанартай холбон илэрхийлжээ. Энэ нь нүүдэлчин монголчуудын амьдралын онцлог, байгаль ертөнцийн юмс үзэгдэлтэй харьцан таньж мэдсэн туршлагаас үүдэлтэй. Мөн хүн ертөнцийг танин мэдэхүйн үүднээс задлан шинжлэхэд домог зүй нь чухал сэжүүр болдог байна. Жишээ нь:

Амнаас гарсан үгийг

Агтаар хөөж гүйцэхгүй [3] 47х.

Үхэр алдвал барьж болдог

Үг алдвал барьж болдоггүй [3] 355х.

Зуун жилийн хүнгүй мянган жилийн үг байна [3] 1269х.

Салхинд оосоргүй

Үгэнд үзүүргүй [3] 1020х.

Алд уул үг алдсан агт арав болоод ирнэ. [3] 81х. гм.

Хүн аливааг танин мэдэхдээ, ухамсар сэтгэлгээнд бүрэлдэн тогтсон хоёр өөр ухагдахууны далд шинж чанаруудыг зүйрлэн адилтгаж, угтын нарийн холбоогоор түүний өвөрмөц онцлогийг илэрхийлэхдээ бодит юмсын онцлогтой холбон зүйрлэдэг байна. Үг хэлний зүг чиггүй, багцаа тоймгүй орон зайд цаг хязгааргүй оршиж байдаг тул түүнийг буцааж, барьж хорьж болохгүй, чадахгүй гэсэн санаа агуулсан байна. Үүнийг амьтны тэр дундаа монголчуудын ахуй амьдралд хөл залгуулж, уналага ачлагад ашигладаг агт морь, түүний хурдан шинжтэй адилтган зүйрлэсэн нь их байдаг. Морины хурдан шинжтэй адилтган зүйрлэсэн нь бодит байдал, амьдрал, ертөнцтэй харьцан танин мэдсэн туршлагаас үүдэлтэй бөгөөд агт морь хурдан ч түүнийг барьж, олж чаддаг бол үг хэл хий хоосон, амнаасаа алдаж унагасан бол буцаах ямар ч арга, боломжгүй, амнаас ам дамжин хурдтайгаар тардаг гэдгийг хүн туршлагаасаа мэдсэн, олж нээсэн хүний мэдлэг юм. Жишээ нь:

Салхинд оосоргүй үгэнд үзүүргүй [3] 1020х.

Морь уургалбал барьж болно

Үг гарвал хурааж болохгүй [3] 961х.

Амнаас гарсан үгийг

Агтаар хөөж гүйцэхгүй [3] 47х.

Алдуул үг алдсан агт арав болоод ирнэ. [3] 81х.

Муу үг модон улаатай

Сайн үг салхин чимээтэй [3] 920х.

Янзага нь эхээсээ хурдан

Яриа нь үгнээсээ хурдан [2] 643х.

Амаар алсныг амталж болохгүй

Үгээр өгүүлснийг өвчиж болохгүй [3] 35х.

Хэл хүмүүсийн харилцах хамгийн чухал хэрэглүүр учраас нэгэн зүйлийн зэвсэг хэмээн үзсэн. Энэ нь үг хэлний эрчим хүч нь хүний сэтгэлд гүн нэвтэрч, мартагдашгүй ул мөр үлдээх чадалтайг ойлгож мэдсэний илрэл юм. Улмаар үг яриа нь өвтгөдөг, гамшиг болж, хор хүргэдэг, алж болдог хурц үзүүртэй зэвсэг ажээ. Жишээ нь:

Хөндлөнгийн хүнд хөөгдөж хөнөөх үгэнд автагдаж

Хажуугийн үгэнд хатгагдаж хатуу үгэнд унах [1] 372х.

Амаар алдаг үгээр үхүүлдэг [3] 36х.

Өшөөт хүний үг өргөст модны шор [3] 328х.

Ус үзүүргүй боловч уул нүхэлнэ

Үг үзүүргүй боловч зүрх нүхэлнэ [1] 303х. гэж ус болон ам өнцөг, хурц үзүүргүй боловч үзүүртэй мэт хатгадаг, өвтгөх хүчтэй гэсэн санааг илэрхийлсэн байна.

Ус хэдийгээр харагдах боловч гарт баригддаггүй, үг яриа сонсогдох боловч нүдэнд харагдахгүй ус, үг яриа нь биегүй хоосон түүнийг зөвхөн мэдэрч болдог. Ус урсгал зөөлөн шинжтэй ч аливаад нэвтэрч шингэж орох чадвараараа ямар ч үзүүртэй зэвсэгээс илүү бөгөөд чиг шулуун, нэг чиглэлтэй урсдаг учраас аливаа зүйлийг нүхлэж сэтлэх чадалтай байгаа гол шинжийг үг хэлтэй далд адилтган зүйрлэсэн байна.

Ажил хөдөлмөр, үг хэл яриа хүний амьдралын бүхий л талыг хамарч байдаг. Хэлсэн ярьсан нь хийсвэр бол хийсэн бүтээсэн нь бодитой тул түүгээр үнэлж дүгнэх нь зөв бөгөөд үнэн юм. Тиймээс монголчуудын бага ярьж их хийх, их ярьдаг хүн бага хийдэг, хэлж ярихаасаа илүү ажиллаж хөдөлмөрлөх нь чухал гэдгийг амьдралын туршлагаасаа танин мэдэж, хүний хэлж ярьж, хийж бүтээж байгаагаар нь түүний мөн чанарыг тодорхойлохоос гадна хүний үйл хийсэн бүтээсэн нь бодитой тул хэл хэмээх хийсвэр ойлголтын мөн чанарыг тодруулж байна.

Жишээ нь:

Үг яриаг нь сонсохоос үйл хөдлөлийг нь үз [3] 373х.

Ажилсаг хүний хөлс нь арвин

Алжуу хүний үг/шүлс нь арвин [3] 94х

Үг хэл, яриа нь тухайн хүний мөн чанарыг илэрхийлэхээс гадна түүний юманд хандах хандлага, үзэл бодол, эрдэм ухаан, амьдралын туршлага, мэдлэг боловсролыг хэмжиж болдог тул үнэ цэнийн хэмжүүр болох алт, монголчуудын эрхэмлэдэг есөн эрдэнийн нэг номинтой адилтгажээ.

Огторгуйн солонгыг гараар барьж чадахгүй Эрдэмтэн хүнийг үгээр мохоож чадахгүй [3] 226х.

Эртний үгийг шинжил

Эрдэмтний яриаг чагна [1] 433х.

Хадан дээр сийлсэн зураг эрдэмтэй хүнд ном

Хатамжилж хэлсэн үг ухаантай хүнд сургаал [1] 339х.

Номтой хүний үг номин эрдэнээс үнэтэй

Эрдэмтэй хүний сургаал эрдэнийн чулуунаас өнгөтэй [2] 265х

Барьсан гар нь бат барилцсан бие нь мөнх

Бадаг үг нь алт бадрах зам нь хамт [1] 67х.

Зүйр цэцэн үгийн бүрэлдэхүүнд орсон “үг” гэдэг үг нь “үг хэл”, “үг яриа” хэмээн хоршин орж хүний үзэл бодлоо илэрхийлэх харилцааны хэрэглүүр хэл, хэл яриа, Жишээ нь:

Өмсөж зүүх нь сайхан боловч
Үг хэл нь зүгшрээгүй [1] 227х. гм.

Жишээ нь:

Баян хүний унага даага элмэг
Бадарчин хүний үг яриа хэлмэг [13, р. 70]

Үндэс сайтын навч цэцэг их
Үнэн сайтын үг яриа цөөн [14, р. 457], [12, р. 354]

Үг яриаг нь сонсохоос
Үйл хөдлөлийг нь үз [12, р. 373]
гэх зэргээр зүйр цэцэн үгийн бүрэлдэхүүнд орсон
аялгуу гэх үг нь үг, ярианы дуудлага гэсэн утгаар
орсон байна.

ДҮГНЭЛТ

Бидний түүвэрлэсэн жишээнд монгол зүйр цэцэн үгийн адил шүлгийн хэлбэрийн үүднээс нь холбоо буюу хошоо үг, гурвал үг, дөрвөл үг, бадаг үг гэх зэргээр байгаа боловч хошоо үгт зүйр цэцэн үгийн хувьд “яриа” гэх үгт цөөн харин “аялгуу” үгт байхгүй, “үг” үгт их байгаа нь ажиглагдлаа.

Зүйр цэцэн үгэнд үндэстний ертөнцийг үзэх үзэл, байгаль-нийгмийн үзэгдлийг танин мэдсэн туршлага, амьдралын хэм хэмжээ, ёс суртахуун, шударга ёс, үнэлэмж, итгэл бишрэл, үнэт зүйл, бэлэгдэл зэрэгтэй нягт шүтэлцэж, амьдралын туршлагаар шалгагдаж, түүхэн хугацаанд бүрэлдэхдээ хүний ухамсар сэтгэхүүд хэвшин тогтсон байна.

Монголчууд хүний үйл амьдрал, үг яриа худалгүй үнэн, шударга байх, үг хэл ажил үйл зөрөхгүй байх, үг яриа гуйвахгүй үнэн байх, үг хэлээ бодож нягтлан тунгааж, хүнтэй эв эетэй байх нь хүний чухал мөн чанар, үүнд хүний үнэ цэн орших ба хүний үг яриа үйл нь нэгдмэл нэгэн цул байдаг гэсэн санааг илэрхийлжээ.

Цөөн үгээр товч тодорхой ярих монгол хэлний найруулга зүйн гол шаардлага байдаг. Зүйр цэцэн үгэнд ч мөн адил яриа товч байх гэсэн санаа туссан байна.

Хэлний бүхий л мөн чанар, онцлог шинжийг тодорхойлсон байна. Ингэхдээ хүн, амьтан, ургамал, эд юмсад байдаг гол, чухал шинжтэй холбон зүйрлэж, олон талаас дүрслэн гаргажээ. Энэ нь хийсвэр ойлголтын мөн чанарыг гаргахад танин мэдэхүйн зүйрлэл ач холбогдолтой бөгөөд үндэстний үзэл, танин мэдэх арга, туршлага, соёл, сэтгэлгээний өвөрмөц онцлог туссан байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] П.Хорлоо, Монгол ардын цэцэн зүйр үгнүүд ба оньсогууд, УБ, 1965
- [2] Г.Эрдэнэ-Очир, Зарим зүйр цэцэн үгийн утгын товч тайлбар, УБ, 1983
- [3] Ц.Оюун, Хэл, соёл, сэтгэлгээ, УБ, 2019
- [4] Д.Ц.Ш.Гаадамба, Монгол ардын аман зохиолын дээж бичиг, УБ, 1978
- [5] Сэцэнцогт, Монгол үгсийн язгуурын толь, Өвөрмонголын ардын хэвлэлийн хороо, 1988
- [6] М.Ц.Норжин, Монгол хэлний толь, Өвөр монголын ардын хэвлэлийн хороо, 1999
- [7] Я.Цэвэл, Монгол хэлний товч тайлбар толь, 1966.
- [8] "https://mongoltoli.mn/dictionary/," 2016. [Online]. Available: <https://mongoltoli.mn/dictionary/>
- [9] Х.С.Ш.Гаадамба, Монгол ардын аман зохиол, УБ, 1988
- [10] Г. Р. Ж.Дашдорж, Монгол ардын зүйр цэцэн үг, УБ, 2008
- [11] Д.Цэрэнсодном, Монгол аман зохиолын тайлбар дээж бичиг, УБ, 2012
- [12] Бүрэнтөгс, Монгол хэлчийн далай., БНХАУ-ын Өвөр монголын үндэстний хэвлэх үйлдвэр, 2001
- [13] Р. Г. Дашдорж Ж, Монгол ардын зүйр цэцэн үг, УБ, Бемби Сан ХХК, 2008
- [14] Ө. Б. Ням-Осор Н, Монгол хэлний зүйр, цэцэн үгийн товч тайлбар толь, УБ, 2011
- [15] Ж.Баянсан, Соёл, хэл, үндэстний сэтгэлгээ, УБ, 2002

DISCOURSE ANALYSIS ON ENGLISH ARTICLE TRANSLATION IN MONGOLIAN LITERATURE CONTEXT

Nomindari Byambasaikhan, Mungunchimeg Amar

School of Foreign Languages, Mongolian University of Science and Technology

Abstract: This paper addresses the intricate task of translating English articles into Mongolian, focusing on the seminal work *King Solomon's Mine* by Raider Haggard. The absence of articles in Mongolian presents a significant challenge for translators, educators, and learners, requiring nuanced linguistic strategies to convey intended meanings accurately. Through the analysis of 4050 translated sentences from the novel, this study examines the translation of indefinite, definite, and zero articles. The theoretical framework draws from Robertson's (2000) discourse rule transfer theory and semantic models by Huebner (1983), Thomas (1989), and Goto Butler (2002). The choice of articles is closely tied to the specificity of the Noun Phrase (NP) and the assumed familiarity of the referent to the listener. While English encompasses five types of article usage, Mongolian adjusts three types, revealing diverse translation strategies. Findings indicate that definite articles are rendered in Mongolian using determiners, pronouns, cases, possessives, and quantifiers. Moreover, specific morphemes convey superlative clauses. This study provides insights into contextual meaning conveyance and interprets how English definite articles are translated into Mongolian. Additionally, it elucidates the strategies employed by translators, shedding light on the challenges and opportunities in article translation.

Keywords: *Discourse analysis, translation, English articles, indefinite articles, definite articles, determiners*

I. INTRODUCTION

The mastery of English articles poses a significant challenge for Japanese students, underscoring their importance in communication (Brender, 1989; Petersen, 1988 & 1990). Translation plays a crucial role in bridging intercultural communication gaps, demanding a deep understanding of linguistic and cultural nuances. This study conducts a discourse analysis of English article translations into Mongolian, exploring how meaning, style, and intent are negotiated across languages.

Definite and indefinite articles are foundational in English grammar, shaping discourse structure and referentiality. Their nuanced usage enhances communication clarity and audience interpretation. Translating English articles into Mongolian presents unique challenges, particularly in conveying the subtleties of definite and indefinite articles. This study focuses on the works of Hemingway and Haggard, renowned for their linguistic precision, to unravel the complexities of article translation.

The primary objective is to analyze the translation of English articles into Mongolian, specifically within Haggard's texts. By scrutinizing translation choices, this study aims to illuminate linguistic, cultural, and stylistic dimensions of article usage, enhancing cross-cultural communication and literary interpretation. Through systematic analysis, it seeks to elucidate translators' strategies and challenges in maintaining fidelity to the original text while navigating linguistic disparities.

Definiteness is defined variably, ranging from discourse-pragmatic to semantic features. Chafe (1976:28) defines it as a discourse-pragmatic notion, identifying a referent assumed to be recognizable by the

hearer. This study contributes to the understanding of article translation intricacies and their implications for literary translation.

II. METHODOLOGY

The research methodology employed a discourse analysis approach, integrating both quantitative and qualitative methods to examine English article translation into Mongolian. A corpus of 80000 sentences from *King Solomon's Mine* by Raider Haggard was analyzed to elucidate translation strategies and their manifestations. Textual studies, encompassing rigorous textual analysis or textology methods, were utilized. These methods facilitate a comprehensive examination of texts, employing both quantitative and qualitative research techniques. In the realm of translation, such approaches are invaluable for comparing original texts with their translations, discerning translation methods, and evaluating the resulting outcomes. The comparative analysis involved meticulous scrutiny of linguistic subtleties, cultural connotations, and stylistic nuances present in both the source and target texts. Through a systematic process of summarization and evaluation, conclusions were drawn regarding the effectiveness and fidelity of the translation process. By using translation theory, sentences of the novel were categorized according to their translation.

III. RESULT

We conducted a comprehensive analysis of J. Haggard's *King Solomon's Mine* novel, comprising a total of 80000 sentences containing 2211 indefinite articles and 5042 definite articles. Utilizing the models proposed by Hueber (1983), Thomas (1989), and Goto Butler (2002), we categorized the sentences into five types: Type 1 [-SR,+HK] (36 sentences), Type 2 [+SR,+HK] (86 sentences), Type 3 [+SR,-HK] (34 sentences), Type 4 [-SR,-HK] (16 sentences), and Type 5 Idioms (28 sentences).

Our examination of the translation of English articles into Mongolian revealed diverse strategies. Among the total sentences, 51 percent were translated with zero articles, 12 percent utilized possessive pronouns, 10 percent employed proximal pronouns, 7 percent featured determiners, 6 percent utilized demonstrative pronouns, 5 percent involved particle pronouns, 4 percent used nominal modifiers, 3 percent included quantifiers, and 2 percent employed bywords. This analysis provides valuable insights into the translation of English articles into Mongolian, showcasing various linguistic strategies employed to convey the intended meanings effectively.

IV. DISCUSSION

We conducted a total of 80000 sentences of the novel “King Solomon’s Mine” by Raider Haggard J to identify how the English articles are translated into Mongolian. The following examples illustrate how English articles were translated into Mongolian by using determiners, proximal pronouns, noun phrases, and morphemes. The following examples are translated with bywords:

1. Now that this book is printed, and about to be given to **the** world **a** sense of its shortcomings both in style and contents, weighs very heavily upon me.

Одоо энэ ном нэгэнт хэвлэгдэж, **дэлхий дахинаар** тархах болж байгаа тул найруулга, агуулгын аль алинд буй **алдаа дутагдал** миний сэтгэлийг тун их зовоож байна.

In the first sentence: ‘the world’ is translated into Mongolian as ‘**дэлхий дахинаар**’ with ablative and bywords. The second example: ‘a sense of its shortcomings’ is translated into Mongolian as ‘**алдаа дутагдал**’ with bywords.

2. I can but say in excuse of it that I am more accustomed to handle **a** rifle than **a** pen, and cannot make any pretence to the grand literary flights and flourishes which I see in novels-for sometimes I like to read **a** novel.

Гартаа үзэг буу барьж дадсан учраас уран зохиолын гялалзсан амжилт гаргах буюу заримдаа шохоорхон уншдаг **ном зохиолынхоо** адилаар чамин хээнцэрээр найруулан бичиж үл чадна гэдгээ л учирлан хэлж өөрийгөө зөвтгөх байна.

3. In this example: ‘a rifle’ and ‘a pen’ are translated into Mongolian with zero article. ‘a novel’ is translated as ‘**ном зохиолынхоо**’ with byword and possessive case.

The below examples are interpreted with zero articles and the Proper nouns are translated with transliterate of the translation theory:

4. As regards **the** latter, I can only say that it does not pretend to be **a** full account of everything we did and saw.

Агуулгын тухайд гэвэл, бид нүдээр үзэж, биеэр амссан бүхнээ хуруу даран тоочоогүй гэдгээ л хэлж чадна.

In this example: ‘the latter’ is translated as ‘**аргуулгын тух**’ as genitive case with particle word. In the second example: ‘a full account of’ is translated into the Mongolian language as ‘**бүхнээ**’ with no English article.

5. Again, if I had given way to my impulses, I should have wished to go into **the** differences some of which are to my mind very suggestive, between **the** Zulu and Kukuana dialects. Also, **a** few pages might have been given up profitably to **the** consideration of **the** indigenous flora and fauna of Kukuana land.

Түүнчлэн миний зоргоор байдаг сан бол, маш нухацтай судлуштай зулу, кукуана аялгууны ялгааны талаар арай тодорхой өгүүлж, мөн Кукуана орны уугуул амьтан, ургамлын аймагт нэлээд хэдэн хуудсаа зориулах байлаа.

In this sentence ‘the difference’ is translated into Mongolian as ‘**tuiliin sonirholtoi**’ with a superlative clause. Next example: ‘the Zulu and Kukuana dialects’ is translated in the Mongolian language as ‘**зулу, кукуана аялгууны ялгааны талаар**’ with particle word.

Next example: ‘the consideration of the indigenous flora and fauna’ is translated into Mongolian as ‘**уугуул амьтан, ургамлын аймагт**’ with dative cause.

Next example: ‘A few pages’ is translated into Mongolian as ‘**нэлээд хэдэн хуудсаа**’ with quantifier. (P.Byambasan 1975 *Orchin tsagiin Mongol helnii ugiin butets, ner ugsiin aimag* page 75)

6. "Lastly, I have scarcely spoken of the domestic and family customs of the Kukuanas, many of which are exceedingly quaint, or of their proficiency in the art of smelting and welding metals".

Эцэст нь хэлэхэд, би кукуаначуудын **онц сонин зүйлээр элбэг баян** гэр бүлийн ёс заншил, мөн **тэдний** төмөр хайлуулж, давтах урлагийн талаар халти дурслаа

In the fifth example: ‘the domestic’, ‘the Kukuanas’, and ‘the art of smelting and welding’ are translated into Mongolian as ‘**гэр бүлийн ёс заншил, ‘кукуаначуудын’ and ‘тэдний төмөр хайлуулж**’ with the genitive case.

The below sentences are illustrated with superlative cause, third person possessive case, accusative case, and proximal pronoun.

7. Then there remains **the** most interesting subject-that, as it is, has only been touched on incidentally- of **the** magnificent system of military organization in force in that country, which, in my opinion, is much superior to that inaugurated by Chaka in Zululand, in as much as it permits of even more rapid mobilization, and does not necessitate **the** employment of **the** pernicious system of enforced celibacy.

Бас эл номд зөвхөн цухас дурдаад өнгөрөх туйлын сонирхолтой зүйлс ч бий. Тухайлбал, “Зулу орноо Чака вангийн тогтоосон журмаас хавьгүй давуу мэт надад санагдсан цэргийн гайхамшигт

зохион байгуулалт нь түргэн хугацаанд цэрэг татах бололцоо олгож, хүчээр гоонь явуулах хөнөөлтэй аргыг хэрэглэх шаардлагагүй болгожээ

In this sentence ‘the most interesting subject’ is translated as ‘туйлын сонирхолтой зүйлс’ with a superlative clause. ‘the magnificent system of military organization’ is translated as ‘цэргийн гайхамшигт зохион байгуулалт нь’ with a third possessive pronoun. In the example: ‘the employment of the pernicious system’ is translated as ‘хөнөөлтэй аргыг хэрэглэх’ with accusative cause.

8. “A sharp spear,” runs **the** Kukuana saying, “needs no polish”; and on **the** same principle I venture to hope that **a** true story, however strange it may be, does not require to be decked out in fine words.

“Хурц жадыг ирлэх хэрэггүй” гэж кукуана зүйр үг бий. Чухамхүү энэ зүйр үгэнд дулдуйдан эл үнэн түүх хэчнээн жигтэй сонин мэт санагдавч сүржин гоё үгээр хачирлан чимсний хэрэггүй хэмээн зүрхлэн шийдлээ.

In this example the difference between ‘a sharp spear’ is translated into Mongolian as ‘жадыг’ with the accusative case, ‘a true story’ – ‘эл үнэн түүх’ (this true story) same as using word ‘this’ for the definite article with a proximal pronoun.

The following examples are translated with dative case and preposition:

9. At **an** age when other boys are at school I was earning my living as **a** trader in **the** old Colony. I have been trading, hunting, fighting, or mining ever since.

Миний үеийн хөвгүүд сургуульд сурч байхад би хуучин колонид жижиг сажиг наймаа эрхлэн амь зуудаг байлаа. Тэр цагаас янагш би гэдэг хүн наймаачин, анчин, байлдагч, уурхайчин болж явлаа.

In this sentence ‘at an age’ is translated as ‘Миний үеийн хөвгүүд’ with first person possessive pronoun and genitive case. Next example: ‘a trader’ is translated as ‘жижиг сажиг наймаа’ with a byword and ‘the old colony’ is translated as ‘хуучин колонид’ with the dative case to describe about preposition.

10. There must be **some** **poison** in **a** lion’s teeth, otherwise how is it that when your wounds are healed they break out again, generally, mark you, at **the** same time of year that you got your mauling?

Миний бие урьд гайтай нэг муу арсланд бариулах шахсанаас хойш л ингэж тарчилдаг болсон бөгөөд одоо бүр дордож, айхтар доголох болов. **Арслангийн** шүдэнд **лав** нэг **хор** байдаг бололтой. Тиймгүй бол бүр анчихсан шарх ялаа гэж жил бүр, яг **ойн дээрээ** (үүнийг анхааргун!) сэдрээд байх вэ дээ?

In this sentence ‘A lion’s teeth’ and ‘the same time’ are translated as ‘**Арслангийн** шүдэнд’ with genitive case and dative case and ‘яг **ойн дээрээ**’ with preposition.

The following examples are interpreted with quantifiers, singular nouns, and no articles.

11. This science they carry to considerable perfection, of which **a** good example is to be seen in their “tollas,” or heavy throwing knives, **the** backs of these weapons being made of hammered iron, and **the** edges of beautiful steel welded with great skill onto **the** iron frames.

Энэ урлагийг тэд төгс эзэмшсэний нэг гойд жишээ бол давтсан төмөр бариулд гайхам урнаар суулгасан «толла» хэмээх сайхан ган чинжаал юм.

In this sentence: ‘a good example’, ‘the backs of these weapons’, ‘the edges’ and ‘the iron frames’ are translated as ‘нэг гойд жишээ’ with singular noun, ‘бариулд’ dative case, ‘урнаар суулгасан’ with no article.

12. Third reason: Because I want my boy Harry, who is over there at **the** hospital in London studying to become **a** doctor, to have something to amuse him and keep him out of mischief for **a** week or so.

Гуравдугаарт, **их эмч** болох гэж **Лондоны эмнэлэгт** дадлага хийж байгаа миний хүү Харри энэ номыг уншаад **ганц хоёр** долоо хоног ч болов амраасай гэж бодсон юм.

In this example, ‘a doctor’, ‘at the hospital’, and ‘a week’ are translated into Mongolian as ‘их эмч’-zero article, ‘Лондоны эмнэлэгт’ with accusative case with a preposition and ‘ганц хоёр’ with quantifiers and the singular noun which use the translation by addition. The final example is translation by meaning and addition:

13. At any rate, I can safely say that there is not **a** *petticoat* in **the** whole history.

Ямар боловч **энэ зохиолд** ганц ч урт үстэй шингэн дуут гарахгүй гэж ам бардам хэлж чадна.

In this example ‘a petticoat’ is translated as ‘урт үстэй шингэн дуут’ for using the translation by adding and meaning. ‘the whole’ is translated into Mongolian as ‘энэ зохиолд’ -proximal pronoun and dative case. In Mongolian, although direct equivalents to English articles do not exist, the function of the definite article is fulfilled by various linguistic elements. These include determiners, proximal pronouns, demonstrative pronouns such as “ug,” “өнөөх,” “энэ” (this), “гэрл” (that), “нь” (third person possessive case), and nominal modifiers. Following the modeling of Huebner, Thomas, and Goto Butler, Type 2 [+SR, +HK] is exemplified in Mongolian through the usage of the aforementioned words, as well as terms like “about,” “талаар,” “тухай,” “хувьд,” dative case, genitive case, and accusative case.

Indefinite articles, on the other hand, find representation through determiners such as “some,” “нэг” (one), “ганц” (only), and “элдэв янзын юм” (several different items, things), as well as quantifiers such as “хэсэг” (some, several), “нэг” (one), “ганц” (one), singular NP, “эл,” byword, and prepositions such as “дээр.” These linguistic elements generally

correspond to Types 3 and 4, contingent upon whether the nouns are referential or non-referential.

This delineation of definite and indefinite articles in Mongolian aligns with international conference standards and contributes to a deeper understanding of article usage across languages.

V. CONCLUSION

Overall, the discourse analysis of English article translation into Mongolian underscores the intricate interplay among linguistic, cultural, and rhetorical factors. Translators encounter the formidable challenge of bridging linguistic and cultural gaps to faithfully convey the richness and nuances of the original discourse. By grappling with these challenges and employing effective strategies, translators can strive for translations that are not only accurate but also culturally sensitive.

Interpreting English language articles into Mongolian involves navigating a complex web of linguistic, cultural, and contextual considerations. Through the application of discourse analysis principles, we gain valuable insights into how meaning is constructed and transmitted across linguistic and cultural boundaries. Effective translation demands meticulous attention to linguistic nuances, cultural subtleties, and discourse conventions to ensure faithful communication of the intended meaning to the target audience.

The analysis, employing Goto Butler's (2002) model on two novels, revealed that Type 2 [+SR, +HK] predominates in article usage. Furthermore, the translation of nouns with articles into Mongolian often resulted in the omission of articles, with 60 percent of cases rendered with zero articles. This observation underscores the article-less nature of the Mongolian [-Art] language, where equivalent nouns are typically represented without articles.

As we navigate the complexities of cross-cultural communication, discourse analysis serves as an invaluable tool for understanding the dynamics of language transfer and interpretation, facilitating more effective and culturally resonant translations.

REFERENCES

- [1] Baker, M. (2018). In Other Words: A Coursebook on Translation (3rd ed.). Routledge.
- [2] Baker, M. (2018). In Other Words: A Coursebook on Translation (3rd ed.). Routledge.
- [3] Fairclough, N. (2015). Discourse and Social Change. Routledge.
- [4] Hatim, B., & Munday, J. (2004). Translation: An Advanced Resource Book. Routledge.
- [5] Hawkins, J. A. (1978). Definiteness and Indefiniteness. London: Croom Helm.
- [6] Hawkins, J. A., et al. (2006). Accounting for English Article Interpretation by L2 Speakers.
- [7] Huebner, T. (1979). Order-of-acquisition vs. dynamic paradigm: A comparison of method in interlanguage research. TESOL Quarterly, 21(1), 21-28.
- [8] Huebner, T. (1983). A Longitudinal Analysis of the Acquisition of English. Ann Arbor: Karoma.
- [9] Ionin, Ko, & Wexler. (2004, December). The role of semantic features in the acquisition of English articles by Russian and Korean students. The Role of Formal Features in Second Language Acquisition.
- [10] Luvsanvandan, Sh. (1999). Orchin Tsagiin Mongol Helnii Butets.
- [11] Michael O. Tabiri., et al. (2022) Difficulties in Identifying the English Determiner System Among EFL students in Ghana: The Case of Francophone Students
- [12] O'Rourke, B.K. (2009). An Overview of Discourse Analytical Approaches to Research. In: J.Hogan, P. Dolan and P. Donnelly (eds.), Approaches to Qualitative
- [13] Robertson, D. (2000). Variability in the use of the English article system by Chinese learners of English. Second Language Research, 16(2), 135-172.
- [14] Schäffner, C., & Wiesemann, U. (Eds.). (2001). Translation in the Global Village. Multilingual Matters.
- [15] Spinillo, M.G. (2004). *Reconceptualising the English determiner class*. PhD Thesis, University of London, Department of English Language and Literature.
- [16] Thomas, M. (1989). The acquisition of English articles by first- and second-language learners. Applied Psycholinguistics, 10, 335-355.

ХУВЬ ХҮНИЙ МЭРГЭЖЛИЙН ЧАДВАРЫН СУДАЛГАА

Цэрэндэжидийн ЦАГААНХҮҮ¹, Ухаагийн АМАРЗАЯА²

¹Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн ахисан түвшний сургууль,
Бизнесийн удирдлага, Менежментийн салбар
tsagaan.zamt@gmail.com, amarzaya.u@must.edu.mn

Хураангуй: Ажил олгогч нь ажилтныхаа ажлын гүйцэтгэл бүтээмж, үр дүнгийн асуудлыг авч үзэхэд тухайн хүний мэргэжлийн чадварын тухай зайлшгүй авч хэлэлцдэг. Тэгэхээр мэргэжил гэж юу вэ? мэргэжлийг ямар шинж чанараар нь ойлгох вэ? ажлын үр дүнг хэрхэн яаж үнэлвэл зөв болох вэ? Мэргэжлийн чадварт юу ойлгох вэ? ирээдүйн ажлын гүйцэтгэл бүтээмжийг хэрхэн тодорхойлох вэ? зэрэг асуултууд ажил олгогч нарт байнга тулгардаг. Мэргэжил нь хөдөлмөрийн зах зээлийн үндсэн асуудлын нэг боловч мэргэжлийг олон янзаар ойлгож, асуудал маргаантай, зөрчилтэй хэвээр байна. Эрдэмтэн Эббот “Мэргэжлийн тогтолцоо” бүтээлдээ мэргэжлийн хөгжлийн нэг хэв маягийг олж нээгээгүй ч орчин үеийн нийгэм дэх мэргэжлүүд нь өөрсдийн өвөрмөц ажил мэргэжил, хийж буй ажил хоёрын хоорондын холбоог бий болгох замаар өөрсдийгөө бүтээдэг болохыг харуулсан байна. Энэхүү судалгааны ажлаар мэргэжлийн суурь хүчин зүйл болох мэдлэг, мэргэжлийн үр чадвар, мэргэжлийн ёс зүйн гэсэн 3 үндсэн багцаар судалгаа авч харьцуулан үзсэнээрээ өнөөг хүртэл хийгдсэн судалгаануудаас онцлогтой болсон. Мэргэжлийн мэдлэгийн загвараар мэдлэгийн инженерчлэлийн загварыг сонгон авсан бол, мэргэжлийн үр чадварыг бүтээмжийн онолын хүрээнд тайлбарлаж, үзүүлэлтүүдийг сонгон авсан. Харин мэргэжлийн ёс зүйн асуудлыг нилээд гүнзгий авч үзсэн бөгөөд мэргэжлийн ёс зүйн асуудлыг хувь хүний шударга ёсны онолтой харьцуулан авч үзсэнээрээ онцлог болсон.

Түлхүүр үг: мэргэжил, мэргэшил, зөвлөх, шинжээч, мэдлэг, мэргэжлийн чадвар, мэргэжлийн ёс зүй

I. УДИРТГАЛ

Дэлхийн авъяас чадварын өрсөлдөх чадварын 2023 оны тайланд Монгол улс нь 134 оргоос 76 дугаарт эрэмбэлэгдсэн бөгөөд мэргэжлийн болон техникийн үр чадвараар 100 дугаарт, мэдлэгийн үр чадвараар 48 дугаарт эрэмбэлэгдсэн байна.

Өнөөдрийн байдлаар Монгол улсад 90 орчим их дээд сургууль нь 200 гаруй мэргэжлээр 100 гаруй мянган оюутан сургаж хөдөлмөрийн зах зээлд нийлүүлж байна. Зарим мэргэжлээр Монгол улсын хөдөлмөрийн зах зээл хэт их нийлүүлэлттэй байна. Ажил олгогчдын хувьд ажилтнаа хэрхэн сонгох, тэдэнтэй хэрхэн ажиллах, гүйцэтгэл бүтээмжийг хэрхэн нэмэгдүүлэх талаар бэрхшээлүүд маш их байна. Хөдөлмөрийн зах зээлийн үр чадварын барометрын судалгаагаар инженерингийн чиглэлийн үр чадварын дутагдалд орсон гэж мэдээлж байна. Хэдийгээр боловсролын салбарт хүчтэй өрсөлдөөн байгаа боловч ажил олгогчдын дүгнэж байгаагаар мэргэжлийн мэдлэг, техникийн үндсэн болон өндөр үр чадвар, мэргэжлийн ёс зүйн чадварууд хангагдахгүй байна. Нөгөө талдаа ажил олгогчид тэдгээрийг зөв ойлгож, зөв ашиглаж чадахгүй байгаа нь мөн харагдаж байна. Монгол улсад ажилтнуудын хөдөлмөрийн бүтээмжийн талаар их ярьж байгаа ч, түүнийг сайжруулах талаар оновчтой арга хэмжээг хэрэгжүүлж чадахгүй байгаа шалтгааны нэг нь мэргэжлийг зөв ойлгож хэрэглэж чадахгүй байгаад оршиж байна гэж үзэж байна. Судалгааны ажлын зорилго нь ажилтан хүний мэргэжлийн чадварыг мэдлэг, үр чадвар, ёс зүйн гэсэн 3 талаас нь цогц хэлбэрээр авч үзсэнээрээ ажилтны ажлын үр дүнгийн үзүүлэлтийг бодитой гаргахад чиглэгдсэн.

II. ОНОЛЫН СУДАЛГААНЫ ТОЙМ

Мэргэжил гэдэг нь урлаг, спорт, шинжлэх ухаан, техникийн тодорхой салбарын мэдлэгийг тогтолцоотой эзэмшсэн мэдлэг чадвар, мэргэжил эзэмших гэдэг нь Шинжлэх ухааны аль нэг салбарыг илүүтэй судлан эзэмшсэн мэдлэг гэж нэвтэрхий тольд тэмдэглэжээ [1]. Мэргэжлийн ёс зүй нь мэргэжлийн хүмүүсээс хүлээгдэж буй зан үйлийг хэлэх бөгөөд анхны ёс зүйн баримт 12-р зуунд өргөсөн Гиппократын тангаргийн Византийн гар бичмэл хадгалагдан үлдсэн байдаг [2].

Мэргэжлийн гэдэг үг анх шашны зарлигийн тангарагт хэрэглэгдэж байсан. 1675 он гэхэд энэ нэр томъёо нь шашны хэрэглээ байхаа болиж, бурханлиг, хууль, анагаах ухаан гэсэн гурван мэргэжлээр хэрэглэгдэж эхэлсэн [2].

Мэргэжлүүд нь мэдлэгт суурилсан, зөвхөн эрчимтэй суралцаж байж, авах боломжтой шинжлэх ухааны тодорхой мэдлэгийг шаарддаг гэсэн үндэслэлээр мэргэжлийн боловсролыг зөвтгөгддөг. Эрт дээр үеэс мэдлэгийг мэргэжлүүдийн "салшгүй чухал зүйл" гэж үздэг [3].

МакДональдын хэлснээр (1995: xiii) Аливаа мэргэжлийн гарал үүсэл нь мэдлэгийн талбарт оршдог бөгөөд үүнийг эзэмшсэн хүмүүс нийгмийн мэдлэгээс ерөнхийдөө тусгаарлаж, түүнд онцгой байр суурьтай байдаг.

МЭРГЭЖЛИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТУУД

1-Р ХҮСНЭГТ

Зохиолч	Тодорхойлолтууд
Канадын Анагаах Ухааны Нийгэмлэг	Эмнэлгийн мэргэжлийн ур чадварын гурван үндсэн шинж чанарыг эмнэлзүйн бие даасан байдал, өөрийгөө зохицуулах, тусламж үйлчилгээний ёс зүй
Канадын Хатан хааны эмч, мэс засалчдын коллежийн боловсруулсан CanMED	Ёс суртахуун, мэргэжлийн зохицуулалт, хувийн өндөр ур чадвараар дамжуулан хувь хүн болон нийгмийн эрүүл мэнд, сайн сайхны төлөөх амлалт болон зан үйлийн стандартууд
Австралийн мэргэжлийн зөвлөл	Мэргэжил гэдэг нь ёс суртахууны хэм хэмжээг дагаж мөрддөг, өөрсдийгөө онцгой мэдлэгтэй, мэдлэгийг олон нийт хүлээн зөвшөөрдөг, онцлог сахилга баттай, өндөр түвшний судалгаа, боловсрол, сургалтын үр дүнд бий болсон нийтээр хүлээн зөвшөөрөгдсөн сургалтын цогц мэдлэг, ур чадвартай, энэ мэдлэг чадвараа ашиглах, бусдын ашиг сонирхлын үүднээс эдгээр чадваруудыг хэрэгжүүлэхэд бэлэн байгаа бүлэг хүмүүс юм
Норвегийн мэргэжлийн судалгааг үндэслэгч Вилхельм Ауберт	Тодорхой үүрэг даалгаврыг гүйцэтгэх монополь, мэргэжлийн болон техникийн хэм хэмжээг өндөр түвшинд мөрддөг "Академийн боловсролтой мэргэжлийн бүлэг" гэж тодорхойлсон байдаг.
Magali Sarfatti Larson	Мэргэжил нь нийгмийн хөгжилд онцгой байр суурь эзэлдэг бөгөөд оюуны өндөр стандартыг тогтоодог. Ажлын тусгай төрөл ... ажил мэргэжил ... хийсвэр мэдлэгийн цогц уртасгасан тусгай сургалт, хамтын ажиллагаа эсвэл үйлчилгээний чиг баримжаа ... мэргэжлийн дэд соёл, зан үйлийн далд кодуудаас бүрддэг

Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулсанаар

Мэргэжлийн мэдлэгийг уламжлал ёсоор албан ёсны үндэслэлтэй, системтэй, кодчлогдсон, ерөнхий болон хийсвэр мэдлэг гэж үздэг...их дээд сургуулиуд мэргэжлүүдэд зайлшгүй шаардлагатай мэдлэгийн баазыг бүрдүүлдэг [3].

Мэргэжлийн мэдлэгийн тухай ойлголт нь мэргэжлийн өндөр түвшний ур чадварыг (Freidson, 1994) багтааж өргөжүүлсэн бөгөөд ихэнх тохиолдолд мэргэжлийн боловсролын хэрэгцээ нь тодорхой мэдлэгийн салбараас илүүтэй шаардлагатай мэргэжлийн ур чадвар дээр суурилдаг. Мэргэжлийн ёс зүйн дүрэм нь мэргэжил бүрийн үйл ажиллагааг зохицуулдаг. Ийм дүрэм журам нь хувь хүний өөрийн ёс суртахууны үүргээс давсан зан байдал, дадлага шаарддаг. Тэд олон нийтэд үзүүлж буй үйлчилгээ, мэргэжлийн хамт олонтой харилцахдаа зан үйлийн өндөр стандартыг тодорхойлж, шаарддаг. Ихэнхдээ эдгээр дүрмийг Мэргэжлийн хүмүүс мөрддөг бөгөөд олон нийт хүлээн зөвшөөрч, хүлээн авсан байдаг [4].

Эндрю Эбботт харьцуулсан болон түүхийн судалгаагаар мэргэжлийн тогтолцоог бүхэлд нь судалж, ерөнхий онолыг бий болгосон. Тэрээр мэргэжлийн хөгжлийн нэг хэв маягийг олж нээгээгүй ч орчин үеийн нийгэм дэх мэргэжлүүд нь өөрсдийн өвөрмөц ажил мэргэжил, хийж буй ажил

хоёрын хоорондын холбоог бий болгох замаар өөрсдийгөө бүтээдэг болохыг харуулсан [5].

Мэргэжил хоорондын өрсөлдөөний "Хамгийн үр дагавартай тэмцэл нь ур чадвар, онолын үндсэн дээр явагддаг. Амжилттай мэргэжлүүд нь үндсэн эрх мэдлийн хүрээнд “стратегийн гол монополь”-ыг хадгалдаг [6].

Абботын хувьд (1988, х. 53) мэргэжлийн мэдлэгийг "академик" болон "оношлогооны" гэж тодорхойлж болно. академик мэдлэгийн ангилал нь сэдвүүд эсвэл салбаруудад хамаарах бөгөөд санаануудын хоорондын харилцаа холбоо, уялдаа холбоог бий болгодог. Оношлогооны ангилал нь мэргэжлээс шалтгаалах бэрхшээлийг шийдвэрлэхэд зориулагдсан нөөц юм [7].

Мэргэжлийг зах зээлийн ба хүнд суртлын менежментийн логикийн эсрэг, хөдөлмөрийн хуваагдлын гурав дахь зохион байгуулалтын зарчим гэж үздэг. Фрейдсоны хувьд мэргэжил нь дараахь 3 хүчин зүйлээс бүрддэг.

1-т Мэргэжлийн бүтцийн үндэс болох тусгай мэдлэг, хамгаалагдсан эрх мэдэл, хөдөлмөрийн зах зээл дэх эмх цэгцтэй ажил мэргэжил, мэргэжлийн хяналттай сургалт, тусгай үзэл суртал зэрэг.

2-т Тухайн мэргэжлээр хамгийн тохиромжтой төрлийг ойртуулахын тулд тэр мэргэжлээс шаарддаг тусгай ур чадвар, мэдлэг, ур чадвар.

3-т мэргэжлийн монополийн шинж чанараас илүүтэйгээр Фрейдсоны хэлснээр практик болон институцийн ёс зүйн мэдрэмж, түүний өөрийн илэрхийлдэг "сүнс"-ээ алдсан тохиолдолд мэргэжил оршин тогтнох эсэхэд хүргэдэг.

Фрейдсоны ажигласнаар "хэт нийлүүлсэн" мэргэжилтнүүд нь "гурав дахь логик" -ын хувьд тогтворгүй байдалд хүргэдэг гэж үзсэн байна. [8] Мэргэжил нь .. хөдөлмөрийн зах зээл дээр хамгийн оновчтой ашиглах бүтээгдэхүүн юм (Жонсон, 1972). Байгууллагад итгэх итгэлийг төрүүлдэг хамгийн чухал хоёр хүчин зүйл бол ур чадвар, ёс зүй гэдгийг Эдельманы хийсэн судалгаагаар дахин баталжээ. 2020 оны Edelman Trust Barometer-д ёс зүй нь байгууллагын итгэлцлийн хөрөнгийн 76%-ийг бүрдүүлж, итгэлцлийн хөрөнгийн үлдсэн 24%-ийг ур чадвар эзэлдэг болохыг тогтоожээ (Эделман, 2020). Гэхдээ мэргэжил бол тухайн хүний үнэ цэнэтэй төлөв байдал болохоос уг хүний гүйцэтгэлийн шинж чанарыг илэрхийлэхгүй. Мэргэжлийн түвшинг үндэсний ажил мэргэжлийн хүрээгээр тодорхойлдог боловч манай улсад одоогоор албан ёсоор баталгаажуулаагүй байна.

Мэргэжлийн хөгжлийн талаархи судалгаанаас харахад шинэ мэргэжилтнүүдийн ур чадвараа хөгжүүлдэг эхний үе нь тэдний анх мэргэжил эзэмшихээс хамаагүй илүү үргэлжилдэг байна. Анхан шатны мэргэжлийн боловсрол (PE) болон Анхан шатны мэргэжлийн хөгжлийн (IPD) туршлага хоёрын хооронд маш их зөрүү байдаг. .."Тэргүүлэх"

мэргэжилтнүүд албан ёсоор боловсруулсан судалгаанаас илүү практикт шинэ мэдлэгийг хөгжүүлдэг гэдгийг хүлээн зөвшөөрдөг.

Мэргэжлийн мэдлэгийн нь шинжлэх ухааны мэдлэгээс илүү статусын чухал асуудлыг хөндөж байдаг [9]. Эдгээр нь дараагийн чухал асуудлыг хөндөж байгаа бөгөөд энэ нь хөдөлмөрийн зах зээл дээрх ажлын байрны өрсөлдөөнийг хэрхэн даван туулах буюу мэргэжлийн хөгжүүлэлт, мэргэшлийн тухай асуудал юм. Ажилтнуудын сургалт, хөгжил нь “ажлын одоогийн шаардлагаас дээгүүрт, хүмүүсийн мэдлэг ба мэргэшлийг төлөвлөгөөтэйгээр нэмж сайжруулах ба өргөжүүлсэн үйл явц юм” (Swanson, 1996) [10] Хүний мэргэшил гэдэг нь: Гүйцэтгэл болон үр дүнгийнхээ аль алинд нь үр ашигтай байдаг хувь хүний тууштай харуулсан үйлдлийн хэлбэрээр тусгай салбарын дотор илэрхийлсэн төлөв байдал гэж тодорхойж болно [10].

Хүний нөөцийн хөгжлийн тал дээр мэргэшлийг “..Хүний үйл ажиллагааны дагнасан салбарт хүний гүйцэтгэх чадвартай буюу гүйцэтгэнэ гэж хүлээдэг хамгийн боломжит түвшин “ гэж (Swanson 1994) тодорхойлжээ. Энэ нь тодорхой байдал ба голчлон анхаарах зүйлийг харуулдаг бөгөөд мэргэшлийг судалгааны тодорхой нэг талын дээд зэргийн үр чадвар юм уу мэдлэгийг эзэмших явдал гэж үздэг. Хүний нөөцийн хөгжлийн онолд “мэргэшлийг мэдлэг байнга эзэмших, мэдээллийг дахин эмхтгэх, асуудлыг аажмаар шийдэж болох хувь хүний тасралтгүй суралцах дотоод процесс” гэж үздэг. Мэргэшлийн бүрдэлийг мэдлэг, асуудал шийдвэрлэх чадвар, туршлага гэсэн 3 бүрдлээс бүрддэг гэж доктор У.Амарзаяа үзжээ [10].

Мэргэшлийн асуудал маш маргаантай асуудал байсаар ирсэн. Үнэн хэрэгтээ хэрэглээний мэдлэгийн нарийн төвөгтэй салбар дахь ихэнх судалгааны үр дүнг магадлалаар илэрхийлдэг. Энэ нь... мэргэжилтнүүдэд зөвхөн хязгаарлагдмал удирдамж болдог. Ийм нөхцөлд мэргэшсэн хүний хязгаарлагдмал нотлох баримтын хүрээнд гаргасан ухаалаг шийдвэр нь мэргэжлийн дүгнэлтэд ихээхэн ач холбогдол өгдөг. Ухаалаг мэргэжилтэн ямар нэгэн байдлаар хувийн туршлагаа цэгцэлж, түүнийгээ "сайн" дүгнэлт гаргахад ашиглаж чаддаг гэж үздэг [9]. Мэргэшлийн асуудлын хүрээнд мэргэжлийн мэдлэгийн хэмжээ, сэтгэлгээ, мэдрэмж, зөнгийн тухай асуудлыг тодруулж үзэх шаардлагатай.

Мэргэшлийн талаарх эхэн үед хүний мэдээлэл боловсруулах чадварын чиглэлээр судалж байсан бол хоёрдугаар шатанд их мэдээллээс гадна асуудлыг гүнзгий хардаг, чанартай задлан шинжилдэг, мэргэжлийн алдааг тооцоолж чаддаг зэрэг чанаруудыг харгалзан үздэг мэргэжлийн сэтгэлгээг анхаардаг болжээ. Харин 20 зууны эцсээр бичил мэдээллийг утга учиртай бүтээлч шийдэл болгон боловсруулах мэдрэмжийн чадварыг судлаж байна.(Kuchinke) [10] Klein et al. (2007) Мэдрэмжийг өгөгдлийн элементүүд болон итгэл үнэмшлийг

зохион байгуулах, нэгтгэхийн тулд фрейм ашиглах үйл явц гэж тодорхойлсон [11]. Мэдрэмж нь мэдрэхүйн 5 эрхтэнээр болон оюун ухаан, сэтгэлээр дамжуулан авах гэсэн хоёр төрөл байдаг.

“Харвард ревю” сэтгүүлд гарсан “Тогтворгүй байдал, тодорхойгүй байдал, ээдрээтэй байдал, тодорхой бус байдлын/ “VUCA”/ дунд хэрхэн илүү сайн удирдагч байх вэ” өгүүлэлд Шийдвэр гаргах нь илүү их мэдээлэлтэй үргэлж сайжирдаггүй. “VUCA”-д ухаалаг манлайлын түлхүүр бол мэдээлэл багатай ч зөв шийдвэр гаргах явдал гэж үзсэн байна [12]. “Үйл ажиллагааны мэдлэг” нь хувийн практикт хангалттай нэгтгэгдсэн эсвэл маш амархан ашиглах боломжтой мэдлэгийг агуулдаг бөгөөд бүх төрлийн мэдлэгийг багтааж болно. Үүний заримыг нь янз бүрийн түвшний ухамсартайгаар зөн совингоор ашиглаж болно [9]. Энэ зуунд хүний зөн билэг, зөн совингийн талаар маш их судалгаа хийгдэж байна. [13] Судалгаагаар дутуу мэдээлэлд тулгуурласнаас зөн билэгтээ найдсан нь илүү үр дүнд хүргэж байгааг тогтоожээ. Зөн билэг(Insight) нь удаан хугацааны ухамсаргүй сэтгэцийн үйл ажиллагааны үр дүнд үүссэн асуудлын шийдлийг гэнэт ухамсартайгаар олох явдал юм. Зөн билгийн тухай ойлголт нь гешталыг сэтгэл судлалын салшгүй хэсэг юм. Энэ нэр томъёог анх 1925 онд Вольфганг Кёлер ашигласан. Энэхүү ойлголтыг хожим Карл Данкер, Макс Вертхаймер нар хүн төрөлхтний сэтгэлгээний шинж чанар болгон ашигласан. Шинжээчид уламжлалт байдлаар хоёр төрлийн ойлголтыг ялгадаг.

Сэтгэцийн ойлголт гэдэг нь тухайн субъект бүхэлдээ өөрийн зан төлөвийг зөв үнэлэх гэж үздэг. Учир нь энэ нь тухайн субъектэд өөрийн хувийн зан чанарын сэтгэл түгшээсэн талуудыг ойлгож, үр дүнтэй хянах боломжийг олгодог. Сэтгэл хөдлөлийн ойлголтыг өөрийн ухамсаргүй байдал, түүний бэлгэдлийн илрэлийн утга учрыг мэдрэх, хангалттай ойлгох чадвар гэж ойлгодог. Сэтгэцийн ойлголтоос ялгаатай нь сэтгэл хөдлөлийн ойлголт нь бусдаас ангид байх, субъект өөрийн ухамсаргүй төлөвтэйгөө чөлөөтэй харьцаж байгаагийн нотолгоо юм [14].

Мэргэжил нь салбар шинжлэх ухааны цогц мэдлэг дээр тулгуурласан мэргэжлийн үр чадвар, мэргэжлийн ёс зүйн гэсэн бүтэцтэй байдаг. Судлаачийн нэгтгэн дүгнэсэн үзэл бодлоор Мэргэжил гэдэг бол олон салбар Шинжлэх Ухааны уулзвар дээр үүсгэсэн хөдөлмөрийн зах зээлийн үндсэн бүтээгдэхүүн, хувь хүний төлөв байдал гэж ойлгож байна.

Мэргэжлийн мэдлэг: Мэргэжлийн үр чадвар, тусгай мэдлэг нь нарийн мэргэшсэн байдаг бөгөөд түүнийг эзэмшихэд цаг хугацаа, хүчин чармайлт шаарддаг мэдлэгийг шийдвэрлэх хүчин зүйл гэж доктор Фрейдсон үзсэн байна. Хэрэглээний болон эрдэм шинжилгээний мэргэжлүүд нь өөрийн сургалтын хөтөлбөрөөр дамжуулдаг албан ёсны кодлогдсон тусгай мэдлэгээрээ тухайн салбар

өөрийн хил хязгаарыг тогтоож, хөдөлмөрийн зах зээл дээр өөрийн монополийг бий болгодог [8]. Мэдлэг гэдэг нь Оксфордын толь бичигт туршлага, боловсролоор олж авсан мэдээлэл, ур чадвар, тэдгээрийн мэдэгдэж байгаа зүйлсийн нийлбэр, философийн тайлбараар үзэл бодлоос ялгаатай үнэн, үндэслэлтэй итгэл үнэмшил гэж тайлбарлажээ.

Мэдлэгийн талаар А.Энштейны “ Суралцаад төгсөний дараа толгойд үлдсэнийг мэдлэг гэнэ” гэсэн афоризм байдаг. Үүн дээр Блум болон Боловсролын зорилгын ангилал зүй (1956)-ийн хамтран зохиогчдын "мэдлэг"-ийн тухай ойлголт арай өөр байдаг гэдгийг анхаарах ёстой.

Мэдлэг нь 3 үндсэн бүтэцтэй гэж өнгөрсөн зууны эхээр тодорхойлсон. Мэдлэгийг шинжлэхдээ эдгээр 3 шинж чанараар "үндсэн үнэн, итгэл, үнэмшил, үндэслэл" гэсэн үүднээс "JTB" гурвалсан шинжилгээ гэж товчилдог. Мэдлэг бол онцгой итгэл үнэмшлийн төрөл учраас аливаа амьдрал, шинжлэх ухааны онолын үндэслэл нь мэдлэгтэй нягт холбоотой байдаг. Дараа үеийн судалгаагаар мэдлэгийн дөрөв дэх нөхцөл бол оюуны мэдрэмж болон зөн билэг юм.

Шинжлэх ухаан бол үндэс суурь, онол, арга зүй гэсэн гурван өөр нэгдсэн бүрдэл хэсгээс бүрдсэн цогц мэдлэг” гээд салбар шинжлэх ухааны өсөлт дэвшилтэд чухал болох үндэс суурийн онцлогыг анхаарч үзэх тухай Warfield, (1995,p81) өөрийн бүтээлдээ тэмдэглэсэн. Аливаа мэргэжлийн суурь үндэс нь онолын хувьд “эрүүл зөв” байх ёстой бөгөөд мэргэжилтэнүүд нь тэр гол цөмөө сайн судлаж, илэрхийлж чаддаг байх тухай энд өгүүлж байна [10]. Базил Бернштейн, Майкл Янг зэрэг онолчдын судалгаагаар мэргэжлүүд зохих онолын үндэс суурьтай байх шаардлагатайг дахин нотлох болсон. Онолын болон практик мэдлэгийн ач холбогдлын тэнцвэр нь чухал бөгөөд мэргэжлүүд нь өөр өөрийн тэнцвэртэй байх нь зүйн хэрэг болно [15]. Мэдлэг бол "мэдлэгийг таньж, тайлбарлаж, өөртөө шингээх" ёстой учраас амьд оюун ухаанд оршдог хүний төрөлхийн чанар юм (Myers, 1996, p. 2). Мэдлэг нь шинэ туршлага, мэдээллийг үнэлж, нэгтгэх тогтолцоог бүрдүүлсэн туршлага, үнэ цэнэ, нөхцөл байдлын мэдээлэл, шинжээчийн ойлголтын шингэн холимог юм. Энэ нь "мэдэгчдийн" оюун ухаанд бий болж, хэрэгждэг(Davenport & Prusak,). [16]. Давенпорт Прусак нар мэдлэгийг шинэ туршлага, мэдээллийг бүрдүүлэх болон үнэлэх боломжийг бий болгодог мэргэжилтний цэцэн ухаан, агуулгажсан мэдээлэл, үнэт зүйлс, туршлага зэргээр холилдон биежсэн цогц юм гэжээ [17]. Мэргэжлийг дэмжигчид, шүүмжлэгчид мэргэжлийн мэдлэгийн баазын ач холбогдлыг санал нэгтэй онцлож, дараах байдлаар харуулахыг илүүд үздэг.

- Шинжлэх ухааны тодорхой салбаруудад тулгуурласан байх;
- Хангалттай мэдлэгтэй байх, мэргэшсэн сургалт, зэрэгтэй байх;
- Бусад мэргэжлээс ялгаатай [9].

Анх Аристотель "техникийн мэдлэг" ба "практик мэдлэг"-ийн ялгааг гаргасан. Мэргэжлийн шинэ үзэл санаануудтай зэрэгцэн мэдлэгийг тодорхойлох хандлага нь технократаас тусгалын парадигмаар өөрчлөгдөж байна [15]. Мэргэжлийн эзэмшдэг цул "мэдлэгийн цогц" нь практикийн динамикаас хоцрогдох болсон нь өнөө үед ихээр шүүмжлэгдэж байна. Практик нөхцөл байдлаас гадуурх судалгааны инноваци нь хэрэглээний мэдлэгээр дамжуулан нэмэгдүүлж байгаагаар тайлбарладаг. Энэ нь мэргэжилтнүүд практикт үндэслэсэн гол зарчим, онолын талаар мэдлэгтэй байхыг илүүд үзэж байгааг харуулж байна [15]. Онол, практикийг нэгтгэх нь мэргэжил, тэдгээрийн мэдлэгийг судлах гол элемент юм. Гэхдээ мэдлэг, туршлага хоёр эсрэг хамааралтай байдаг гэдэг нь туршлагаар батлагдсан байдаг. Мэргэжлийн мэдлэг нь мэргэжлийн үйл ажиллагааны тодорхой хэлбэрээс бүрддэг бөгөөд энэ нь мэдлэгийн нийлмэл хэлбэрийг илэрхийлдэг. Энэхүү нийлмэл мэдлэг нь юунаас бүрдэх, нэг элементүүдийг хэрхэн үнэлж, нэгтгэх вэ гэдэг нь үргэлжилсэн маргааны нэг хэсэг юм. Eraut мэргэжлийн хүн мэдлэгийг хуулбарлахад биш харин мэдлэгийг практикийн тодорхой нөхцөл байдалд тохируулан тайлбарлаж, нэг контекстээс нөгөөд шилжихийн тулд холбоог ашиглаж байдаг гэж нотолсон.

Мэдлэгийн онол нь олон загвартай байдаг бөгөөд мэдлэгийн инженерчлэлийн онолын загварыг сонгон авч судалгааны ажлыг хийлээ. Эцэст нь хэлэхэд, Эраут онолын мэдлэг нь системтэй, кодчлогддог академик хэм хэмжээтэй холбоотой байдаг. Энэ нь эрдэм шинжилгээний хүрээнд онолын болон хэрэглээний судалгаа явуулахад хүргэж, практикт суурилсан судалгаа нь эрдэмтэд болон мэргэжилтэнүүдийг нэгдмэл байр суурь луу чиглүүлдэг бөгөөд практикт суурилсан онол нь мэргэжлийн салбарын хөгжлийг түүчээлж байдаг [9].

Мэргэжлийн хөгжил салбар шинжлэх ухааны хөгжлөөр тодорхойлогдож, мэргэшил нь түүний онолын болон хэрэглээний эрдэм шинжилгээ, судалгаагаар бий болсон эрдэм мэдлэгийн үр дүн байдаг. Мэдлэгийг үр ашигтай ашиглах чиглэлээр мэдлэгийн менежментын онол хөгжсөн. Мэдлэгийн менежмент гэдэг нь хувь хүний мэдлэгийг эдийн засгийн эргэлтэнд оруулахын тулд мэдлэгийг хуримтлуулах, шинээр болон дахин бий болгох, ур чадварт хөрвүүлэн ажил амьдралын хэрэглээ болгох болон мэргэжлийн шийдвэр гаргах, мэдлэгийг дамжуулах түгээх, хуваалцах гэсэн үйл явцын менежментыг ойлгоно [18]. Мэдлэгийн менежмент нь байгууллагыг тогтвортой өрсөлдөх давуу талтай болгож, бүтээлч байдлыг чанарын шинэ түвшинд гаргаж чадна. Технологи өнөөдөр давуу тал биш болоод байна [17]. Учир нь хэн бүхэн ижил технологитой байх боломж нэгэнт бүрдсэн бөгөөд мэдлэг л байгууллагад тогтвортой давуу талыг тасралтгүй бий болгоно. Мэдлэгийн тогтвортой сан

хөмрөгтэй байж түүнийг улам баяжуулахад мэдлэгийн удирдлага үлэмж тустай юм. Хиймэл оюун ухааны мэргэжилтэнүүд арван таван жилийн турш мэргэжлийн ур чадварын төсөөллийг бий болгохыг хичээж ажилласан боловч одоогоор компьютержсэн форматаар төлөөлөх ямар их мэргэжлийн мэдлэгийг олж авч чадахгүй байгааг харуулж байна. Үүний үр дүнд мэргэжилтнүүдийн мэддэг зүйлийг тодорхойлох аргуудыг хөгжүүлэхэд чиглэсэн судалгааны шинэ чиглэл болох "мэдлэгийг нээн илрүүлэх" нь бий болсон. Үүний хамгийн сайн батлагдсан үр дүн нь бидний судалгаанд чухал ач холбогдолтой зүйл бол хүмүүс мэддэг зүйлээ мэддэггүй явдал юм [18].

Мэргэжлийн ур чадвар: Мэргэжлийн ур чадвар нь эцсийн дүндээ ажлын гүйцэтгэл болон бүтээмжийг бий болгодог. Ур чадваргүйгээр бүтээгдэхүүн, ажил үйлчилгээ бий болохгүй, ажлын үр дүнгүйгээр бизнес, улс орны бүтээн байгуулалт, хөгжлийн тухай яриа байхгүй болно. Ур чадварыг ямар нэг зүйлийг сайн хийх чадвар гэж “Oxford”-толь бичигт тайлбарлажээ. [19] Мэргэжлийн ур чадварыг хүлээн зөвшөөрөгдсөн стандартын дагуу гүйцэтгэх чадвар гэж үзэж болох бөгөөд харин эргэцүүлэн бодож, өөрийгөө шүүмжилдэг ажилтан нь хүлээн зөвшөөрөгдсөн дадлагаас давж, түүнийг сайжруулах чадвартай байдаг. Мэргэжлийн мэдлэг дангаараа, тэр ч байтугай өндөр түвшний ур чадвар ч дангаараа мэргэжлийн хүнд хангалтгүй гээд Eragut зарим мэргэжил нь тэдний шаардагдах мэдлэгээр бус ёс суртахууны үзэл бодол, эр зориг, зохион байгуулалт зэрэг бусад шинж чанаруудаар ч тодорхойлогддог [9]. Мэргэжлийн мэдлэгийг ажлын гүйцэтгэл болгон биежүүлэхийг ур чадвар гэж ойлгодог. Ур чадвар нь гүйцэтгэлийг, эсвэл аливаа материал түүхий эд, ажлыг хувирган тодорхой үр дүнд хүргэх биет болон сэтгэн бодох үйлдэл юм. Мэргэжлийн ур чадварыг бүтээмж, гүйцэтгэлийн онолын хүрээнд тайлбарлах нь илүү дөхөм байдаг. Schön практикт тулгарч буй бэрхшээлийг даван туулж чаддаг мэргэжилтнүүдийг судалснаар тэд шийдлийг хэрхэн олохдоо зөн совингийн, илүү уран сайхны арга барилыг ашиглан далд мэдлэгийг илүү ашиглаж байна гэж дүгнэжээ. Ердийн байдлаар асуудал шийдвэрлэх гээд үр дүнд хүрээгүй үед эдгээр мэргэжилтнүүд асуудлыг зөн совинг ашиглаж, өргөн хүрээнд нь тайлбарлах замаар дахин тодорхойлж байсан [3]. Хүнийг идэвхижүүлэх онолын Портер/Лоулерын загвар дээр ажилчны бүтээмжийг бий болгож байгаа зан үйлийн хамаарлыг харуулсан. Энэ загвар нь хөдөлмөрийн бүтээмж, хөдөлмөрт сэтгэл ханамжтай байх хоёрын хоорондын шүтэлцэлийн “орчил эргэлтийн загвар” гэгчид хөдөлмөрлөх зан үйлийг тогтоохдоо хүний зан үйлийн оновчтой ба, танин мэдэхүйн талыг онцлон харгалздаг. Ажлын байран дахь хүний хөдөлмөрийн идэвхижлийг бүтээмжийн онолоор тайлбарласан загварын бүдүүвчийг дараах зурагт үзүүлэв.



1-р зураг. Хүнийг идэвхижүүлэх загвар
Эх үүсвэр: [20]

Тэд ажилтануудын ажлын үр дүнг тэдний хүчин чармайлт, ур чадвар, хөдөлмөрлөх үүргээ ухамсарласан байдал гэсэн гол гурван хувьсагчдыг авч үзэн холбоотой хүчин зүйлсийг тайлбарласан (Г.Цэрэн, 2021).

Schön практикт ур чадвар эзэмших хэрэгтэй шаардлагыг судлаад, асуудлыг шийдвэрлэх мэргэжлийн арга барилын гол түлхүүр нь шийдэл гаргах эсвэл процессыг загварчлахад тусгалаа олсон дизайн гэж тодорхойлжээ [3]. Мэргэжлийн боловсрол нь шинжлэх ухааны судалгаанд нийцүүлэн практик техникийн сорилтыг шийдвэрлэх эрэл хайгуулын өргөн хүрээнд практикийн танин мэдэхүйн мэдлэгийг хөгжүүлэх үүрэгтэй байдаг.

Практик мэдлэг нь мэргэжилтний хувьд маш их чухал бөгөөд түүнийг туршлагаа нийгэмшүүлэх замаар ажлын байран дээр олж авдаг. Албан ёсны боловсролын орчинд түүний далд, кодлогдоогүй шинж чанар нь эрдэм шинжилгээний мэдлэгтэй нийцэхгүй, шүүмжлэлд нээлттэй байдаг зэрэг нь түүний хэрэгжилтэнд саад болдог [3]. Мэргэшлийн түвшинд мэргэжлийн туршлага нь ур чадварт чухал үүрэгтэй гэдгийг бүх мэргэжилтэнүүд хүлээн зөвшөөрдөг. Simon, Posner нарын эрдэмтэд мастер шатарчдад хийсэн судалгаагаар “шатарчид мастерын зэрэгт хүртлээ өргийн ард 10000-20000 цагыг зарцуулсан” гэдгийг тогтоосон. Үүний дараа бусад мэргэжлээр шалгахад мөн энэ тоо давтагдсан байна. Гэхдээ энэ нь туршлага ажлын цаг хоёр шууд хамааралтай гэсэн үг биш гэдгийг тэмдэглэсэн байна. [10]. Мөн мэргэшлийн түлхүүр чадварын нэг бол мэргэжлийн асуудал шийдвэрлэх гэж Гластерын “Мэргэшлийн тухай бодлууд” номонд дүгнэсэн байна. Асуудал шийдвэрлэх тухай ойлголтыг когнитив сэтгэл зүйн судалгаагаар хөгжүүлж байна. Мэргэжлийн ба мэргэжлийн бус ажилтны ялгааг Бэрэйтэр, Скардамалиа нар “...Асуудлыг багасгаж, үйл ажиллагааны хүрээг хумихыг зорьж байдаг зан үйлээр...мэргэжилтэн бус хүний асуудал шийдвэрлэх хүчин чармайлтыг авч үздэг бол мэргэжилтэн бол өсөлт дэвшилтэй, өргөн хүрээтэй асуудал шийдвэрлэгч байдаг” гэж дүгнэсэн байна [10]. Энэ нь мэргэжлийн бус хүний энэ үйл хэрэг нь түүний мэдлэг, чадваргүй байдлын айдастай холбоотой байх магадлалтай юм.

Мэргэжлийн ёс зүй: Ёс суртахуун/moral/ гэдэг нь зан ааш гэдэг латин үгнээс гаралтай, ёс зүй/ethic/ гэдэг нь дадал заншил гэдэг грек үгнээс гаралтай ойлголтууд болно. Ёс зүй гэдэг нь Оксфордын толь бичгийн тайлбараар ёс суртахууны зарчмуудын багц, хувь хүний үйлдлийн хэм хэмжээ хэмээн тайлбарлажээ [19]. Ёс суртахуун гэдэг нь Оксфордын толь бичгийн тайлбараар Хүний зан чанарын сайн муугийн тухай, зөв буруугийн зарчим, зөв гэж хүлээн зөвшөөрөгдсөн зан үйлийн дүрмийг баримтлах, түүх туршлагаас авч болох сургамж зэргийг дурьдаад хуулийн хувьд-зарим зөв үйлийн шалгуурыг тогтоох, Шинжлэх ухаан, философийн хувьд-ёс зүйтэй холбоотой, ёс суртахууны мэдрэмжийн хувьд-зөв бурууг ялгах чадвар, ёс суртахууны дэмжлэг, ялалтын хувьд-биет бус дэмжлэг, ёс суртахууны хувьд бүтэн үлдсэн ялагдал гэж тайлбарлажээ [19].

Мэргэжил гэдэг ойлголтыг хөдөлмөрийн зах зээлээр дамжуулан нийгэм хянаж байдаг. Мэргэжлүүд нь "нийгэмтэй хэлэлцээр хийж" үйлчлүүлэгч болон олон нийтийн хүлээн авсан итгэлийн хариуд ур чадвар, хараа хяналт, хөндлөнгийн оролцооноос харьцангуй эрх чөлөө, шаардлага хангаагүй өрсөлдөөнөөс хамгаалах, цалин хөлс, нийгмийн өндөр байр суурь, шударга байдлаар солилцдог [9]. Мэргэжил бүрт дотоод хэцүү асуудлууд байдаг бөгөөд тэдгээрийн хууль зүйн үр дагаварт хүрэхээс өмнө шийдвэрлэх, зохицуулах шаардлага байдаг. Ёс зүйн дүрэм нь ёс суртахууны тодорхой онолыг сурталчлахын тулд бус харин ёс суртахууны үзэл баримтлал чухал үүрэг гүйцэтгэдэг ээдрээтэй нийгэмд байгууллагыг удирдахад прагматик хэрэгцээ гэж үздэг учраас тус дүрмийг удирдлага болон ажил олгогчдод хэрэгцээтэй байдаг.

Ёс зүйн дүрэм гэдэг нь ерөнхийдөө бизнесийн ёс зүйн дүрэм, ажилтны ёс зүйн дүрэм, мэргэжлийн үйл ажиллагааны дүрэм гэсэн гурван түвшний баримт бичгийг агуулдаг [21]. Egaot-ын бодлоор мэргэжлийн талаар илүү тодорхой ойлголттой болох, түүнийг илүү сайн ойлгох, улмаар практикийг сайжруулах, гаргасан шийдвэрүүдээ эргэцүүлэн бодох чадвартай болгохын тулд мэргэжлийн итгэл үнэмшил, үнэт зүйлсийг ил гаргаж, тодорхой болгох хэрэгтэй. Мэргэжлийн ёс зүйн дүрмийн цаадах үндсэн зарчмуудын хооронд ихээхэн давхцал байдаг. Гэхдээ практикт ёс зүйн дүрмээ хэрэгжүүлэхэд мэргэжил бүрт өөрийн гэсэн арга замтай байдаг. Уламжлалт мэргэжлийн ёс зүйн дүрэм журам нь хэт явцуу хандлагатай тул ажилтануудыг ёс суртахууны зарчмуудыг ойлгож, "амьдрах" гэхээсээ илүү дүрэм журмын дагуу харахыг уриалж байна гэж шүүмжилдэг. Туршлагатай, ёс суртахууны хувьд хариуцлага хүлээх чадвартай ажилтаны зан үйл нь ёс зүйн дүрэмд шууд нийцэж, улмаар түүнээс давсан арга хэмжээ авдагаараа онцлог байдаг [15]. Ажил амьдрал дээр бүх нийтийн ёс зүйн зарчмууд байх боломжгүй бөгөөд юу нь зөв, юу нь буруу байх нь

салбар, тухайн нөхцөл байдлаас ихээхэн хамаардаг. Энэ нь мэргэжлийн ёс зүйн үр дүнтэй арга барилын тухай бодлыг өөрчлөхөд хүргэсэн. Эхлээд дүрэм, журам, дэг ёсыг мөрдүүлэхэд анхаарч байсан боловч тэр нь боловсруулахад төвөгтэй нөгөө талаас нийгмийн динамик хөгжилд хурдан хоцрогдож, улмаар хүнд суртлын суурь болж, хөгжил дэвшилд уршигтай болж эхэлсэн учраас цаашид мэргэжлийн ёс зүйг мэргэжлийн “үнэ цэнэ”-ийг төлөвшүүлэх тал дээр тулгуурлах үзэл баримтлалд хүргэсэн.

Ажилтан нь зөв-буруу, хөнөөлтэй-хөнөөлгүй, сайн-муу, үнэн-худал, ашигтай-ашиггүй, нөхцөл байдлын зөрүү зэрэг олон сонголтуудаас шийдвэр гаргах чадварыг ёс зүйд хамааруулан ойлгодог. Сэтгэцийн эрүүл мэндийн мэргэжилтнүүдийн эрх зүйн болон ёс зүйн хэмжүүрүүд” нийтлэлийн 3-р бүлэгт мэргэжлийн ёс зүйн зарчмуудыг бие даасан байдал, шударга ёс, хор хөнөөлгүй байдал, үнэнч байх зэрэг зарчмуудыг тусгайлан авч үзэн судалсан байна [22]. Мэргэжлийн ёс зүй нь нийгэм хэрэглэгчийг эрх ашгийг хамгаалах, мэргэжлийн нэр хүндийг дээшлүүлэх, ёс зүйтэй шийдвэр гаргах, мэргэжлийн стандартыг баримтлах, ёс зүйгүй зан үйлээс урьдчилан сэргийлэх, мэргэжлийн хариуцлага хүлээх, ажлын байрны эерэг соёлыг төлөвшүүлэх зэрэг давуу талуудыг олгож дараахь зарчим болон үйл ажиллагааны хүрээнд голдуу хэрэгжүүлж байна. Мэргэжлийн ёс зүйд ёс зүйн дүрэм, ёс зүйн стандарт, ёс зүйн кодекс гэсэн 3 ойлголт байдаг. Эхний ойлголт нь зөрчил болон хууль зүйн үр дагаварын тухай ярьдаг бол ёс зүйн стандарт нь зан үйлийг төлөвшүүлэхэд чиглэж, харин кодекс нь ёс суртахууны манлайлалын тухай ойлголт юм.

Мэргэшсэн хүний онцлог бол мэргэжлийн ёс зүйн манлайлагч байж, эргээд ёс зүйн хэм хэмжээ, хөгжилд нөлөөлөх чадалтай байдагт оршдог. Хөгжингүй орны хүний нөөцийн менежментийн материалуудаас харахад мэргэжлийн ёс зүй стандарт нь шударга ёсны шалгууртай хамт хэрэглэгдэж байна. Энэ нь маш зөв хандлага гэж үзэж байна. Яагаад гэхээр энэ хоёр үзүүлэлт нь харилцан бие биедээ шалгуур болж хэрэглэхэд тохиромжтой байдлыг бий болгож байна.

Шинжлэх ухааны хөгжил дэвшил хүчирхэг болох тусам хувь хүн-мэргэжилтэний шийдлийн үр нөлөөний хор хөнөөл, үр ашиг, далайц их болж байна. Дундаж ажилтан өөрийн нөөц боломжийн 20 хүртлэх хувийг ажилдаа зориулдаг гэсэн тооцоо байдаг. Ёс суртахуунгүй нийгэм бол хамгийн өндөр өртөгтэй нийгэм байдаг гэдгийг батлагдсан байдаг. Гэхдээ бас нөгөө талаас анхаарах нэг зүйл бол ажлын ёс зүй нь мэдлэг, ур чадвар байхгүй бол таны хичээл зүтгэл үүнийг даван туулж чадахгүй гэж үздэг.

... Шударга хүмүүс зөвхөн ёс суртахууны хувьд ямар нэгэн байр суурь эзэлдэггүй, харин хамгийн сайн зүйлийг хийх амлалтыг эрэлхийлдэг тул өөрсдөдөө шударга ёсны хязгаарлалтыг тавьдаг.

(Халфон 1989, 37) Сесиль Лаборде (2017, 203) шударга байдлыг "хүний ёс зүйн үүрэг амлалт болон өөрийн үйлдлүүдийн хоорондын уялдаа холбоотой байх идеал" гэж тодорхойлсон.

Хүн өөрийгөө, хүн болгох арга зам бол өөрийн гэсэн бодит дүр төрхтэй, тодорхой хүн болгох явдал юм. Ёс суртахууны хууль бол өөрийгөө бүрдүүлэх хууль юм. [23]. Розенбаумын хувьд хүний шударга байдал нь"Шударга хүн байх нь өөрийн үнэт зүйлс, хүрээлэн буй орчны нийгэм, соёлын нөхцөлийг харгалзан чадах бүхнээ хийх явдал юм (2015, 106) гэж үзжээ. ...мэргэжлийн шударга байдал нь тухайн хүн мэргэжлийн амьдралын итгэл үнэмшлийг илэрхийлдэг. Габриэл Тейлор гэхдээ шударга байдлын төрлүүдийн хооронд зөрчил гардаг гэсэн. Шударга хүн итгэл үнэмшлийнхээ үр дагаврыг хүнд хэцүү байсан ч үүрэхэд бэлэн байдаг ... "бол хүн өөрөө өөрийгөө хуурах нь шударга бус байдлын хамгийн үндсэн бөгөөд чухал тохиолдол гэж үздэг [23]. Ёс суртахуун нь хүний үйл ажиллагааны үр дүн бөгөөд төгс байдал, шударга байдал, үлгэр жишээ байдал, зөв зан үйлийг харгалзан үздэг. Ёс зүй, ёс суртахууныг сайжруулах үйл явц байдаг гэдгийг тэмдэглэх нь зүйтэй; дадал зуршил нь сул тал дээр бус харин давуу тал дээр тулгуурлан бэхжүүлэх ёстой [24].

III. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Хөдөлмөр, нийгмийн хамгааллын Яам болон Дэлхийн банктай хамтран хийсэн Монгол улс дахь ур чадварын эрэлтийн барометрийн судалгааны үр дүнгүүд зүй ёсоор сонирхол татаж байна. Тус судалгаанд аж ахуйн нэгжүүдийн үзэж байгаагаар ажил горлигчдын 72 хувь нь техникийн ур чадвар дутмаг, 20 хувь нь нийгэм-бүтээлч зан үйлийн чадвар дутмаг, 8 хувь нь танин мэдэхүйн дутагдалтайн улмаас ажилд аваагүй гэж мэдэгджээ. Тус судалгаагаар 25 ур чадварын жагсаалтаас чухал гэдэг эрэмбээр сонголт хийлгэсэн бөгөөд асуулт нь

а/ Танин мэдэхүйн ур чадвар,

б/ Нийгэм-зан үйлийн ур чадвар,

в/ Тухайн ажлыг гүйцэтгэх техникийн ур чадвар гэсэн 3 багцтай байсан. Энэ судалгаагаар ажил олгогчдоос Монгол улсын боловсролын тогтолцоо нь хүмүүсийг эрэлттэй ур чадварт сургаж чадаж байна уу гэдэг асуултанд дараахь хариултыг хүснэгт1-ээр харуулсан байна.

УР ЧАДВАРЫН ЭЗЭМШИЛТ

2-Р ХҮСНЭГТ

Ур чадварын чиглэл	ТМБС	Дээд
Мэргэжлийн ёс зүйн ур чадвар	17%	18%
Хамгийн сүүлийн үеийн арга техник, материал, технологийн мэдлэгтэй	12%	16%
Ажил үүргийн гүйцэтгэлд шаардагдах техникийн өндөр ур чадвартай	12%	15%
Ажил үүргийн гүйцэтгэлд шаардагдах техникийн үндсэн ур чадвартай	20%	21%

Эх үүсвэр: Монгол улс дахь ур чадварын эрэлтийн барометрийн судалгаа

Судалгаанд мэдлэгийн инженерчлэлийн ангиллаар мэргэжлийн тодорхой шалгуур үзүүлэлтийг зааж, тухайн үзүүлэлтийг илэрхийлж чадах мэргэжлийн мэдлэг, түүнд хамаарах ур чадвар болон мэргэжлийн ёс зүйн үйлдлүүдэд үнэлгээ өгөхөөр оруулсан. Мэдлэгийн инженерчлэлийн загварчлалаар мэргэшлийн онолын хувьсалын үр дүнд хьюристик загвар, гүн гүнзгий загвар, далд загвар, өрсөлдөх чадварын загвар, хуваарилсан загвар зэрэг (Slatter 1990) хүний мэргэшлийн загварын таван гол ангилалыг үүсгэсэн. [10]. Судалгааны асуумжийг мэргэжлийн шалгуур үзүүлэлтийг мэргэжлийн тодорхойлолтод заагдсан үзүүлэлтүүд, ажил мэргэжлийн ерөнхий шаардлага болон мэргэшсэн байдлын түвшингүүдийг харгалзан гаргаж авсан болно. Мэргэжлийн шалгуураар 15 үзүүлэлтийг сонгон авсаныг хүснэгт2-т үзүүлээ. Эдгээрт хамрах мэргэжлийн мэдлэг, мэргэжлийн ур чадвар, мэргэжлийн ёс зүйн хэм хэмжээний үйлдлийн гурван хэлбэрийг харьцуулан үнэлгээ хийлгэж авсан юм.

МЭРГЭЖЛИЙН ШАЛГУУР ҮЗҮҮЛЭЛТ

3-Р ХҮСНЭГТ

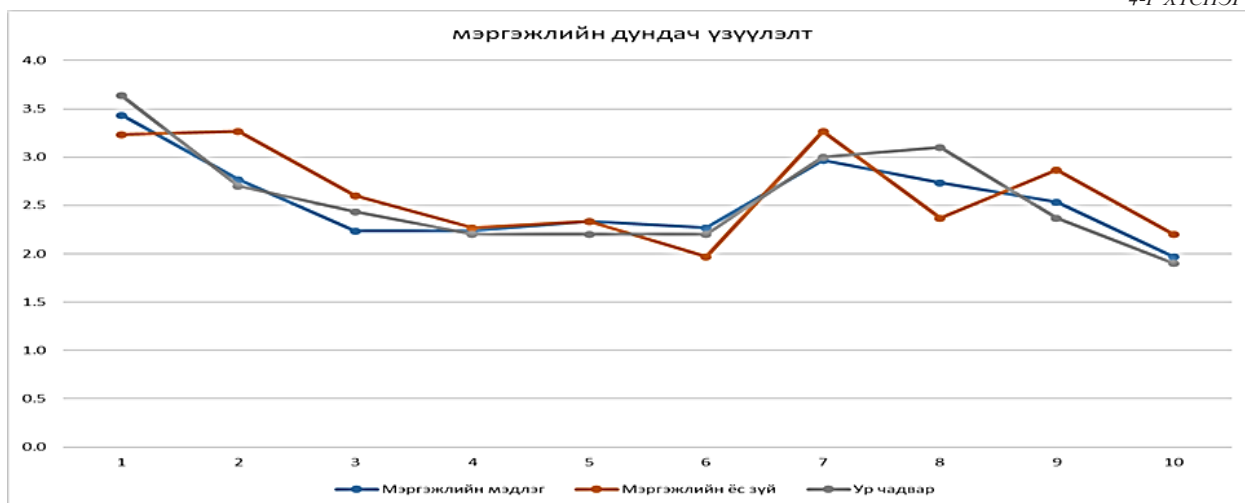
	Мэдлэгийн загварууд	Мэргэжлийн үзүүлэлт
1	Хьюристик загвар	Мэргэжлийн чадвар
2	Хьюристик загвар	Мэргэжлийн гүйцэтгэл
3	Өрсөлдөх загвар	Мэргэжлийн асуудал
4	Өрсөлдөх загвар	Ажлын сахилга
5	Далд загвар	Ажлын туршлага
6	Далд загвар	Ажлын байрны мэргэжлийн илгэвхи
7	Гүн-гүнзгий загвар	Чанар хангалт
8	Хуваарилсан загвар	Ажлын хариуцлага
9	Хуваарилсан загвар	Мэргэжлийн хамтын чадвар
10	Гүн-гүнзгий загвар	Мэргэжлийн гүнзгийрэлт
11	Гүн-гүнзгий загвар	Мэргэжлийн өргөжүүлэлт
12	Мэргэшил-2	Мэргэжлийн сэтгэлгээ
13	Мэргэшил-3	Мэргэжлийн мэдрэмж
14	Мэргэшил-4	Зөн билэг
15		Өөрийн үнэлгээний нийцэл

Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулсанаар

Судалгааны санал асуулгын нэг үзүүлэлтийг ажил гүйцэтгэлийн Y” хүснэмээргүй загвар буюу ажлын зорилго байгууллагын стратегид үр нөлөөгүй ажилбаруудыг оруулсан, нөгөө талд ажил гүйцэтгэлийн “X” хүсүүштэй загвар буюу “ажлын зорилго байгууллагын стратегийг хэрэгжүүлэхэд нөлөө бүхий ажилбаруудыг байршуулж, хоёр туйлт сонголтыг хийлгэсэн.

БАГИЙН ГИШҮҮДИЙН МЭРГЭЖЛИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН ДУНДАЖ ҮЗҮҮЛЭЛТ

4-Р ХҮСНЭГТ



Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулсанаар

Дараа нь судалгааны дүнгээр гурван хүчин зүйлийн үйлчлэлийн ялгааг тодотгон харж болохоор зохион байгуулсан. Судалгааны дүнг 3, 4-р хүснэгтээр харуулав. Судалгааны объектоор сонгон авсан “ХХХ.” Компанийн ажилтнуудын мэргэжлийн чадварын судалгаагаар нийт ажилтнуудын чадвар 2-3 түвшингийн хооронд хэлбэлзэж байна.

Мэргэжлийн манлайллыг компанийн захирал сайн ханган ажиллаж байна. Ажилтнуудаас 7 дугаарт ажилтан мэргэжлийн манлайллыг тэргүүлж байна. Багийн үйл ажиллагааг нийтэд нь авч үзэхэд дараахь сул талууд байна. Үүнд:

- Мэргэжлийн ажлын туршлага харьцангуй бага байна
- Мэргэжлийн боломжийг ажлын эрх ашигтаа зөв хэрэглэх зан үйл дутмаг байна.
- Ажлыг нийт үйл явцаар нь харж ажлаа урт хугацаагаар төлөвлөж чадахгүй байна.

- Хүнд үед багийн дотор эцсээ хүртэл зүтгэх ур чадвар, дадал дутмаг байна.

- Мэргэжлийн мэргэшүүлэлт нийтлэг доогуур түвшинд, ажилласан жил бага байна

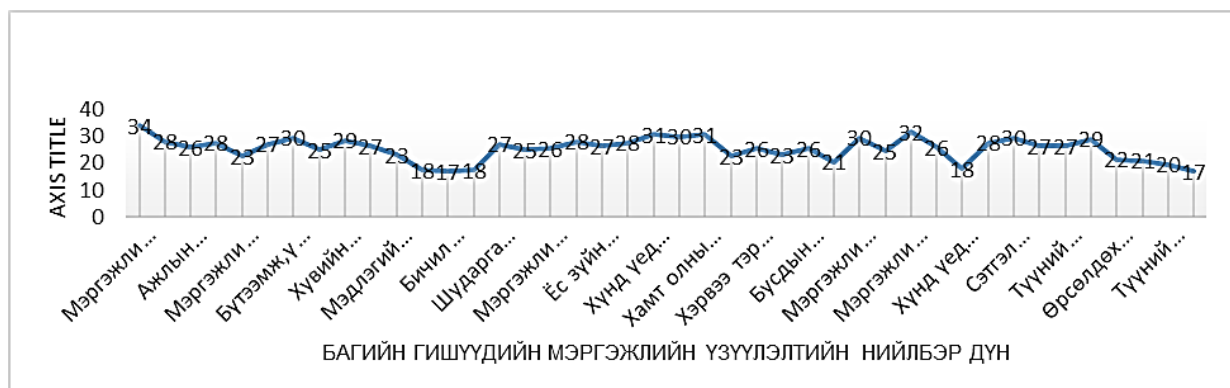
Багийн үйл ажиллагаанд дараахь давуу талууд байна. Үүнд:

- Ажилтанууд мэргэжлийн мэдлэг, ур чадвартаа маш сайн анхаарч байна.
- Ажлын чанарт жигд сайн анхаарч ажиллаж байна.
- Багийн дотор сөрөг уур амьсгал байхгүй, хүнд үед хамтран ажиллах сэтгэлийн хат байна.

Ажилтнууд ба удирдлагын хооронд үнэлгээний зөрүү бага гарсан нь ажилтнууд өөрсдийгөө зөв илэрхийлж чаддаг, тэдний хоорондын ойлголцолын зөрүү багатай ажиллаж байгаа нь том давуу тал юм

БАГИЙН ГИШҮҮДИЙН МЭРГЭЖЛИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН НИЙЛБЭР ДҮН

5-Р ХҮСНЭГТ



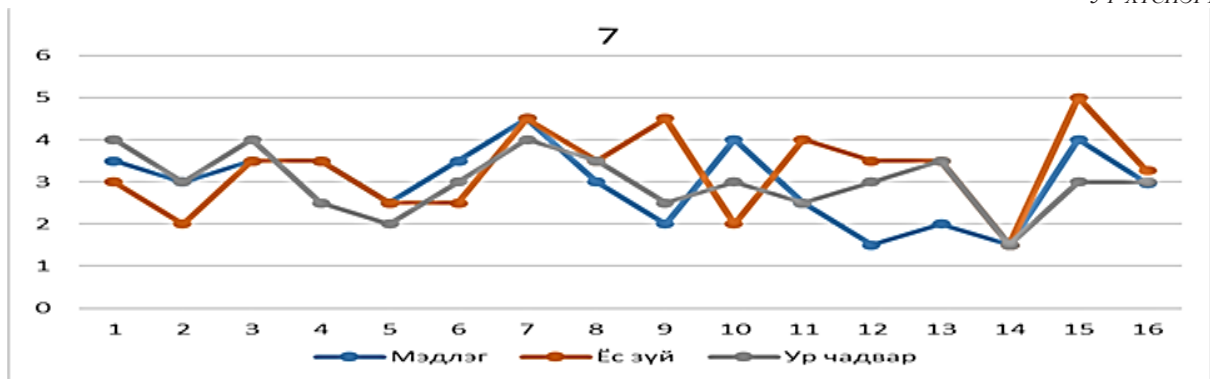
Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулсанаар

Хувь хүн дээр мэргэжлийн үнэлгээ хэрхэн харагдах байдлыг нэг ажилтны жишээгээр хүснэгт5-аар харья. Энэ ажилтны давуу тал нь харилцан ойлголцол, чанарын асуудал, мэргэжлийн мэдлэг, мэргэжлийн үйл ажиллагааны асуудлууд сайн байна.

Харин сул тал нь туршлага, хамтын ажиллагаа, мэргэшүүлэлтийн асуудлуудыг анхаарах шаардлагатай байна.

АЖИЛТНЫ МЭРГЭЖЛИЙН ҮНЭЛГЭЭ

5-Р ХҮСНЭГТ



Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулсанаар

ДҮГНЭЛТ

Ажилтны мэргэжлийн чиглэлээр тодорхой давуу тал, сул талыг гаргаж байгаа нь практик ач холбогдолтой байна. Байгууллага болон хувь хүн өөрөө сул талаа даван туулахад туслах боломжийг олгож байна. Багийн мэргэжлийн ур чадварын давуу, сул талыг мөн харж шаардлагатай арга хэмжээг авах боломжтой байна.

Баг хамт олны мэргэжлийн менежментыг зохистой хэрэгжүүлэхэд энэ судалгааг ашиглах боломжтой. Мэргэжил, ажлын нөхцлийг харгалзан асуулгыг тусад нь боловсруулах шаардлагатай байна. Нийтлэг байх боломжгүй байна. Цаашид мэргэжлийн асуулгыг боловсронгуй болгох шаардлагатай.

BIBLIOGRAPHY

[1] м. х. и. н. толь., "https://mongoltoli.mn/dictionary/detail/ 59899," 3 11 2016. [Online]. Available: https://mongoltoli.mn/dictionary/detail/59899.

[2] wikipedia, "Professional_ethics#Separatism," 3 12 2023. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Professional_ethics#Separatism

[3] N.French, "Professional Knowledge, Professional Education and Journalism," in ' IAMCR conference, Paris, July 2007, Paris, , 2007.

[4] Australian-Council-of-Professions, "www.professions.org.au," Australian-Council-of-Professions, 01 01 2021. [Online]. Available: https://www.professions.org.au/wp-content/uploads

[5] L.U.Robert Picciotto Kings College, "The logic of evaluation professionalism," Kings College, London, UK, p. 167, 08 2011.

[6] C.Furness, "The system of professions," Education for Information 35 (2019) 353–356, p. 353, 3 2019.

[7] E.Bratland, "https://core.ac.uk/download/pdf/225907213 .pdf," uniwersytet zielonogórski ▪ polskie towarzystwo profesjologiczne, pp. 167-186, 11 02 2017

[8] E.Freidson, Professionalism: The Third Logic, Cambridge: Cambridge, UK, Polity Press , 2001., 2001.

[9] M.Eraut, Developing Professional Knowledge and Competence, Taylor&Francis, 1994, 2004.

[10] У.Амарзаяа, Хүний нөөцийн хөгжил, улаанбаатар: TIME PRINTING" ХХК, 2014

[11] Гари Клейн Андреа Ярош, "Зөн билгийн байгалийн судалгаа," journals-sages, vol. https://doi.org/10.1177/1555343411427013, no.https://journals-sagepub-com.translate.goog/doi/10.1177/1555343411427013?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=mn&_x_tr_hl=mn&_x_tr_pto=sc, 2011

[12] Angus Fletcher, Thomas L. Gaines, and Brittany Loney. , "'How to be a better leader in the midst of Volatility, Uncertainty, Complexity and Uncertainty/ VUCA/," Harvard business review, p. 25, 2023

[13] Gary Klein and Andrea Jarosz, "A Naturalistic Study of Insight," Journal of Cognitive Engineering and Decision Making. Vols. Volume 5, Issue 4, no. https://doi.org/10.1177/1555343411427, 2011.

[14] Бескова И. А, Кристиан Буш., "Инсайт," wikipedia., 30 5 2021. [Online]. Available: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82. [Accessed 1 4 2024].

[15] S.Lester, "On professions and being professional," Taunton, 2015.

[16] Richard Baskerville and Alina, "The theoretical foundations of knowledge," Knowledge Management Research & Practice (2006) 4, , no. file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/theory_foundations_KM.pdf, pp. 83-105, 2006

[17] Бямбасүрэн, "Мэдлэгийн менежмент: мэдлэг гэж юу вэ?," Менежмент, удирдлагын академи №1/2007, 2007

[18] М. I., Developing Professional, london: Taylor & Francis Group, 2003.

[19] О.Е. Dictionary, Oxford English Dictionary, BEIJING: Foreign language teaching and research press, 2003.

[20] Г.Цэрэн, Байгууллагын зан төлөв, улаанбаатар: Нью Индиго" ХХК, 2021

[21] https://en.wikipedia.org, "https://en.wikipedia.org/wiki/Ethical_code," 12 02 2024. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Ethical_code

[22] ALAN B.KORBETT, D.O., Legal and Ethical Dimensions for Mental Health Professionals, Philadelphia: Accelerated Development , 1999

[23] D. M. L. C. a. M. L. Cox, "/integrity/>," The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2021 Edition), , 2021

[24] Arjoon S., Turriago-Hoyos A., Thoene U., "Knowledge Workers and Virtues in Peter Drucker's Management Theory," SAGE Open. journals., Vols. Volume 6, no. https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2158244016639631, 2016

ЗАСВАРЫН АЖЛЫН ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫГ САЙЖРУУЛАХ АРГА ЗАМ

Алтансүхийн ТУУЛСАЙХАН¹, Жамсрангийн ГАНЧИМЭГ²

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн ахисан түвшний сургууль
Tulsa_0816@yahoo.com¹, Ganchimeg@must.edu.mn²

Хураангуй: Монгол улсын төмөр замын тээврийн салбар хөгжлийн 84 жилийн хугацаанд тодорхой техникийн шинэчлэлийг үе шаттай хийж ирсэн боловч хөрөнгө оруулалтын хэмжээнээс хамааран өндөр хурдны галт тэрэгний шаардлагад бүрэн нийцүүлж чадахгүй байгаа бөгөөд үүнтэй холбоотойгоор суурь бүтцийн засварын ажлын зохион байгуулалт нь хуучины гар ажиллагаат хагас механикжсан бригадын бүрэлдэхүүнтэйгээр гүйцэтгэж байгаа юм. Энэхүү бидний төмөр замын замыг засах засварын ажлын зохион байгуулалтын арга нь хөдөлмөрийн зарцуулалт их үүнээс шалтгаалан ажилчдын ажлын байрны эрсдлийн түвшин маш өндөр, гүйцэтгэх ажлын чанар бүтээмж хангалтгүйн улмаас өдөр тутмын урсгал ашиглалтын зардлын хэмжээ ихтэй зэрэг өнөөгийн энэ цаг үед зайлшгүй шийдвэрлэх олон тулгамдсан асуудлын нэг болсон юм. Тиймээс энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд төмөр замын замын засварын ажлын зохион байгуулалтыг оновчтой хийхийн тулд нэн тэргүүнд шаардагдах хөдөлмөрийн зардлын нормативыг замын техникийн байдалтай нийцүүлэн шинэчлэн тогтоох аргачлалыг боловсруулах, цаашид механикжилт, автоматжилтын түвшинг нэмэгдүүлэх замаар зохион байгуулалтыг шинэ хувилбаруудыг боловсруулан гаргаж гараар хөдөлмөр хийж буй замчидын тоог эрс бууруулан тэднийг өндөр эрсдэлтэй ажлын байрнаас бүрэн чөлөөлж аюулгүй байдлын түвшинг дээшлүүлэхийн сацуу засварын чанар, төмөр замын тээврийн найдваржилтын түвшинг дээшлүүлэх, олон улсын стандарт шаардлагад нийцүүлэн транзит тээврийн хэмжээг өсгөхийн сацуу урсгал зардлын хэмжээг бууруулан эдийн засгийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх нөхцөл боломжийг улам бүр бүрдүүлэх юм.

Түлхүүр үг: хөдөлмөрийн норм, аюулгүй байдал, ажлын хуваарилалт

I. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Судалгааны ажлын зорилго: Төмөр замын зам засварын ажлын зохион байгуулалт, түүнд нөлөөлж байгаа хүчин зүйлийн нөлөөллийг судалж, шинжлэн, түүнийг сайжруулах загварын хувилбарыг боловсруулж туршин, нэвтрүүлэх арга замыг тодорхойлоход оршино.

Судалгааны ажлын зорилт. Судалгааны ажлын зорилгыг биелүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг шийдвэрлэхээр дэвшүүлэн тавьж байна. Үүнд:

1. Засварын ажлын зохион байгуулалтын талаарх онол арга зүйг судлах;
2. Зам засварын ажлын зохион байгуулалтын өнөөгийн төлөв байдлыг судалж, үнэлэлт өгөх;
3. Монгол улсад төмөр замын зам засварын салбарын ажлын зохион байгуулалтыг шинэчлэх загвар хувилбар гаргах.

Үйлдвэрлэлийн нэгдмэл үйл ажиллагаанд хүний хөдөлмөрлөх нөхцөл, боломжийг үйлдвэрлэлийн материаллаг зүйлстэй хамгийн оновчтой уялдуулж дээд зэргийн эмх цэгцтэй, үр ашигтай байдлыг хангах эдийн засаг, техник-шинжлэх ухаан, хүн хүчний цогцолбор арга хэмжээг зохион байгуулалт гэнэ. Харин менежментийн сонгодог онолын нэгэн төлөөлөгч Ч.Бернард (1938) “Байгууллага бол хоёр болон түүнээс дээш тооны ухамсартайгаар нэгдсэн хүмүүсийн үйл ажиллагааны систем болж байх бөгөөд тэрхүү системийн үйл ажиллагааг зохицуулах гол механизм нь зохион байгуулалт мөн” гэж үзсэн байна.[1] Тэгвэл удирдахуйн ухааны нэрт эрдэмтэн П.Дракер (1954) “Зохион байгуулалт гэдэг

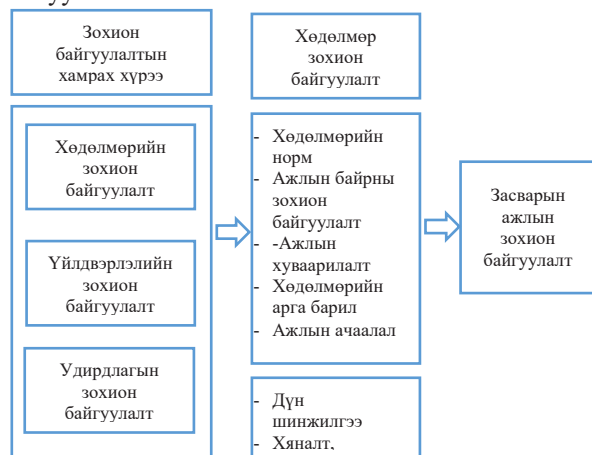
бол байгууллагын зорилго ба зорилтдоо хүрэх арга хэрэгсэл юм” гэж тодорхойлсон [2]. Түүнчлэн судлаач В. А.Томпсон (1969) “Хэсэг бүлэг хүмүүс нийтлэг сонирхлоороо нэгдэж, хамтран ажиллах болсноор холбоо байгуулагддаг. Тэрхүү холбоо нь дэвшүүлсэн зорилгодоо хүрэх, түүнийг хэрэгжүүлэхэд тодорхой нэг хэрэгсэл хэрэгтэй болдог. Энэ хэрэгсэл нь зохион байгуулалт болдог” гэжээ.[3] Үүнээс үзвэл зохион байгуулалт гэдэг нь удирдлагын арга, хэрэгсэл болох нь харагдаж байна. Судлаач С.П.Робинс (1983) “Зохион байгуулалт бол нийтлэг зорилгод чиглэсэн тодорхой чиг үүрэг бүхий бүлэг хүмүүсийг хөдөлмөрийн хуваарь болон эрх мэдлийн шатлалын дагуу зохицуулах үйл ажиллагаа” гэсэн санаа илэрхийлсэн байна.[4] Тэгэхээр, зохион байгуулалтыг бид процесс гэж ойлгож болох юм. Оросын эрдэмтэн Б.З.Милнер (2000) “Зохион байгуулалт гэдэг нь нийтлэг зорилгод хүрэхийн тулд тогтоосон тодорхой хязгаарын хүрэн дэх ухамсартайгаар зохицуулагдан байгаа тасралтгүй үйл ажиллагааны цогц юм” гэж тодорхойлсон байна.[5]

Зохион байгуулалтад багтах асуудлуудыг агуулгаар нь судалж үзвэл гурван үндсэн зорилт тавигдаж байна. Үүнд:

1. Эдийн засгийн зорилт: Үйлдвэрлэлд шинэ техник технологи нэвтрүүлэх замаар хөдөлмөр, материалын зардал хэмнэж, нийгмийн хөдөлмөрийн бүтээмж дээшлүүлэх

- Бие сэтгэл зүйн зорилт: Хөдөлмөр, эрүүл ахуйн нөхцөл сайжруулах замаар хүний ажиллах чадвар, эрүүл мэндийг хамгаалах
- Нийгмийн зорилт: Хөдөлмөрийн агуулга оюунлаг шинжтэй болж байгаа эрин үед мэдлэгт суурилсан шинжлэх ухаан үйлдвэрлэлийн парк зохион байгуулж, удирдах юм. Ингэснээр монгол хүний хөдөлмөрөөрөө өрсөлдөх чадварыг дэлхийн хөгжилтэй орнуудын жишигт хүргэх болно.

Зохион байгуулалтын үзэл баримтлалын үндэслэл, шинжлэх ухааны суурь нь зохион байгуулалтын онол болох юм.



Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулснаар

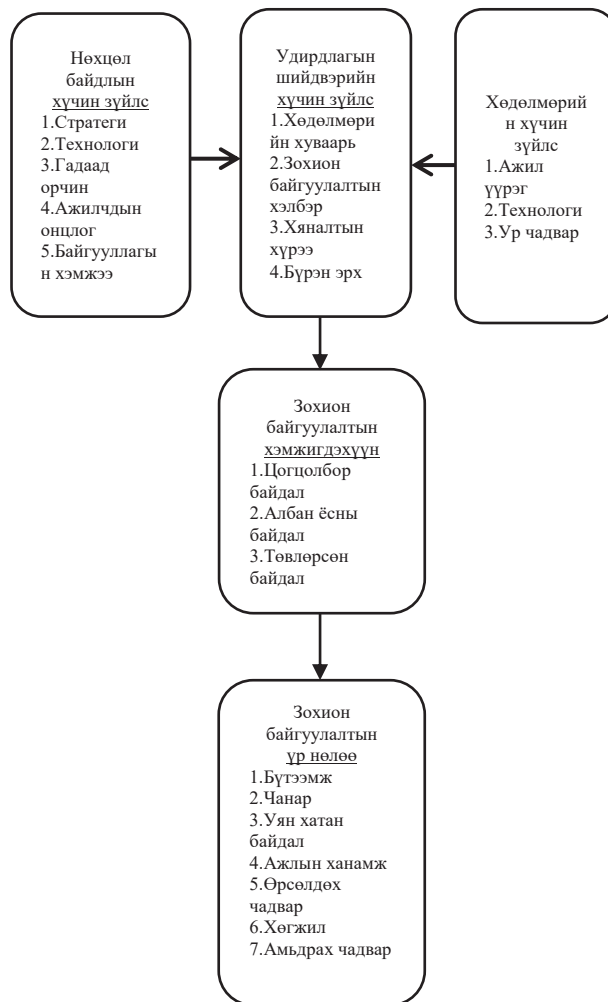
1.1 дүгээр зураг. Засварын ажлын зохион байгуулалтын онолын хүрээ

Зохион байгуулалтын онол нь хөдөлмөрийн, үйлдвэрлэлийн, удирдлагын зохион байгуулалтын гэсэн 3 хүрээнд хамарна. Түүнээс хөдөлмөрийн зохион байгуулалтын хүрээнд хөдөлмөрийн норм, ажлын зохицуулалт, ажиллах хүчний хуваарилалт гэсэн хувьсагчийг авч үзэж засварын ажлын зохион байгуулалтыг сайжруулах арга замыг онол арга зүйн хувьд судална.

Байгууллага бол хоёр, түүнээс дээш нийтлэг зорилго бүхий хүмүүсийн үйл ажиллагаагаа уялдуулан зохицуулсан систем. Тэгвэл тэрхүү системийн дотоод зохицуулалтыг хангах механизм шаардлагатай болно. Тэр механизмын чиг үүргийн зорилго нь зохион байгуулалтын чиг үүрэг хангадаг. Зохион байгуулалтын дизайныг боловсруулах нь байгууллагын зорилго болон гадаад, дотоод хүчин зүйлсийн нөлөөлөлд зохицуулан дотоод үйл ажиллагааг зохиомжлох буюу түүний аргазүйн асуудал болох юм.

Зохион байгуулалтын дизайны шийдвэр нь хөдөлмөрийн хуваарийг тодорхойлох, ажлын төрөлжүүлэн нэгж хэсгүүдийг байгуулах, тэдний уялдаа холбоог хангах, удирдлагын шатлал, хяналтын хүрээг тогтоох, бүрэн эрхийг тодорхойлох замаар хэрэгждэг бөгөөд түүнээс зохион байгуулалтын үр ашиг буюу бүтээмж,

бүтээгдэхүүний чанар, уян хатан байдал, ажилчдын сэтгэл ханамж, өрсөлдөх чадвар, байгууллагын амьдралын чанар тодорхойлогддог гэж судлаач Ж.Л.Гибсон, Ж.М.Ивансевич, Ж.Х.Донелли нар үзсэн бөгөөд зохион байгуулалтын үндсэн тогтолцооны дараах загварыг боловсруулсан.[6]



Эх сурвалж: P.L. Gibson, J.M. Ivancevich, J.H. Donnelly (1997). Organizations. Irwin McGraw-Hill p328

1.2 дугаар зураг. Зохион байгуулалтын тогтолцооны загвар

ХОЁР. СУДАЛГАА, АРГА ЗҮЙ

Судалгааны хамрах хүрээ: Уг судалгааны ажлын хамрах хүрээ нь төмөр замын суурь бүтцийн замын засварын ажлын зохион байгуулалтын асуудал болно. Төмөр замын салбарын тээврийн, тээвэр зохион байгуулалтын, хөдлөх бүрэлдэхүүний, суурь бүтцийн гэсэн үндсэн хэсгүүдэд хуваагдана.[7]

Засварын ажлыг замын дээд болон доод бүтцийн хүрээнд тус бүрт нь зохион байгуулалтыг хийж ажилладаг.[8] Судалгааны ажлын хамрах хүрээнд дараах 5 асуудлыг судалсан. Үүнд:

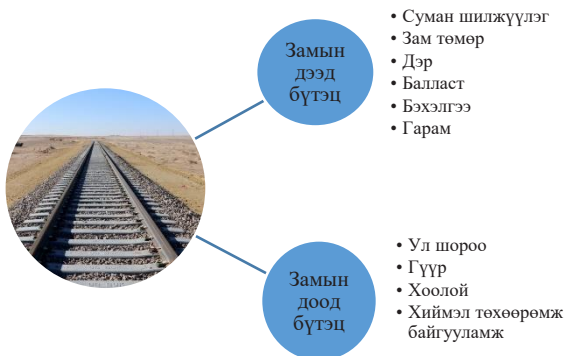
- Засварын ажлын хуваарилалт
- Ажлын ачаалал
- Ажлын байрны зохион байгуулалт
- Засварын арга барил
- Хөдөлмөрийн норм болно.



Эх сурвалж: EN 15341 стандарт

2.1 дүгээр зураг. Судалгааны ажлын хамрах хүрээ

Суурь бүтцийн ангилал түүний засварын ажил:



- Суман шилжүүлэг
- Зам төмөр
- Дэр
- Балласт
- Бэхэлгээ
- Гарам

- Ул шороо
- Гүүр
- Хоолой
- Хиймэл төхөөрөмж байгууламж

Эх сурвалж: Г.Вандандагва, Б.Цэрэндондог, Д.Чинзориг (2017). Замын урсгал засвар, арчлалтын журам

2.2 дугаар зураг. Замын суурь бүтцийн ангилал

Зам засварын ажил нь төмөр замын суурь бүтэц болох замд гэмтэл үүссэн үед материал, багаж хэрэгсэл, машин механизмаар ажиллах хүчийг оновчтой зохион байгуулан ажиллах үед технологи дүрэм журмыг мөрдлөг болгон ажилласнаар замын байдал хэвийн болсноор галт тэрэг тогтоосон хурдаар өнгөрөх нөхцөл бүрдүүлэх үндсэн зорилтыг хангана.

Засварын ажлын зохион байгуулалтын түвшин: Судалгааны объектын ажлын зохион байгуулалтын хүчин зүйлс бүрийн түвшинг тодорхойлбол дараах байдалтай байна. Засварын ажлын хуваарилалт (ЗАХ): Засварын ажлын хуваарь, ачааллын түвшинг гол зам болон салбарласан гол замуудад байрлах замын хэсгүүдээс тус бүр 3 нийт 30 ажлын байрыг түүвэрлэн хронометрийн аргаар хийсэн ажлын хэмжилтийн

дүнд тулгуурлан тооцсон. Ажлын хэмжилтийг ажлын байр бүрээр 10 удаагийн давталттай хийсэн ба шинжилгээнд нийт дундаж хугацааг ашигласан.



Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулснаар

2.3 лугаар зураг. Зам засварын ажлын Turtle диаграмм

Засварын ажлын хуваарийн коэффициент: Түүвэрлэн авсан ажлын байруудад шууд ажиглалт, хэмжилт хийж үндсэн чиг үүрэг, мэргэжлийн бус ажилд зарцуулж буй цагийг тооцсон ба түүнд үндэслэн засварын ажлын хуваарийн түвшинг тодорхойлоход дараах байдалтай байна. [9]

$$K_{xy} = 1 - \frac{780}{600 \cdot 10} = 0.87$$

Судалгаанд хамрагдсан ажлын байруудад нь засварын үндсэн хуваарьт үргэлжлэх 8 цагийг ажлын үргэлжлэх хугацаа гэж тооцсон. Судалгаанаас үзэхэд их засвар ажил хийгдээгүй замын хэсгүүдэд ажлын байранд үндсэн үүрэгт тусгагдаагүй ажил үүрэг гүйцэтгэх нь бага байна. Харин их засвар хийгдсэн замын хэсгүүдэд хөдөлмөрийн хуваарь харьцангуй муу тодорхойлогдсон байна.

ЗАМЫН ХЭСГҮҮДИЙН ЗАСВАРЫН АЖЛЫН ХУВААРИЙН ТҮВШИН

YUCHЭГТ Error! No text of specified style in document..1

2-р зэрэглэлийн замтай хэсэг	3-р зэрэглэлийн замтай хэсэг	4-р зэрэглэлийн замтай хэсэг
0.60	0.87	0.94

Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулснаар

Замын хэсгүүдэд ажлын байрны тодорхойлолтод тусгагдаагүй ажилд зарцуулах хугацаа ажлын байр бүрээр харилцан адилгүй боловч үр ашиггүй үйл ажиллагаа эрхэлж байгаа нь их байсан юм. Учир нь үндсэн засварын ажлын хэмжээ багассан бусад аж ахуй үйл ажиллагаанд зарцуулах нь их байсан. **Ажлын ачааллын коэффициент (AA):** Ажилчид ажлын турш ажлаар бүрэн ачаалалттай байсан эсэх, өөр ажил үүрэг хавсран ажиллах боломжтой эсэхийг

судалгаанд хамрагдсан ажлын байранд тоног төхөөрөмж, машин механизмтай ажиллах, гар болон биеийн хүчээр ямар нэг ажил хийж гүйцэтгэхэд зарцуулсан нийт хугацааг үндэслэн тооцоход дараах байдалтай байна.[10]

$$K_{\text{эр}} = \frac{3650.2}{600 \cdot 10} = 0.61$$

Ажилчдын ажлын үргэлжлэх хугацааны турш бүрэн ачаалалтай ажиллаж байгаа эсэхийг засварын ажлын хуваарийн коэффициентыг тооцсон замын хэсгүүдийн ажлын байруудад хийгдсэн хронометрийн хэмжилтийн дүнд тулгуурлан тооцсон болно. Ажлын байр бүрд 10 удаагийн ажиглалт хэмжилт хийсэн ба ажилчдын зарцуулсан нийт хугацааг дундажлан авсан. Ажиглалт хэмжилтийн явцад ажилчид ажлын байрыг орхин явах, ажил үүрэгт шаардлагатай багаж хэрэгсэл, хорио хамгаалалтыг шилжүүлэх зэргээр сул цаг ихээр гардаг нь ажиглагдсан. Энэ засварын ажлын зохион байгуулалт хангалтгүй байгаатай холбоотой гэж дүгнэсэн. Ажлын ачааллын коэффициент 0.61 байгаа нь хангалтгүй үзүүлэлт тул ажилчдын оролцоог улам сайжруулан ажлын эрчим нягтралыг сайжруулах шаардлагатай нь харагдаж байна.

ЗАМЫН ХЭСГИЙН АЧААЛЛЫН КОЭФФИЦИЕНТ
ХҮСНЭГТ Error! No text of specified style in document..2

2-р зэрэглэлийн замтай хэсэг	3-р зэрэглэлийн замтай хэсэг	4-р зэрэглэлийн замтай хэсэг
0.56	0.61	0.75

Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулснаар

2,3-р зэрэглэлийн замтай хэсгүүдэд ажлын ачааллын түвшин хангалтгүй нь судалгаанаас харагдаж байна. Ажлын байрны зохион байгуулалт (АБЗ): Засварын ажлыг зохицуулах болон техник ашиглалтын журам зэрэг дотоод үйл ажиллагаанд мөрддөг баримт бичгүүдэд тулгуурлан ажиглалт харьцуулалт, хэмжилтийн аргаар өгөгдөл цуглуулан ажлын байрны зохион байгуулалт, шаардлагатай тоног төхөөрөмж машин механизмын хангалттай байдлыг тодорхойлсон. Ажлын байрны зохион байгуулалтын коэффициент (АБЗ): Замын хэсгүүдийн хэмжээнд мөрдөгдөж буй ажлын байрны тодорхойлолт, хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааны зааварчилгаа, үйл ажиллагаанд мөрдөх техник ашиглалтын дүрэмд заасан шаардлагад хэр зохицож байгааг гол болон салбарласан замын хэсгүүдийг хамруулан 32 ажлын байрыг түүвэрлэн авч тооцон үзсэн.

$$K_{\text{аб}} = \frac{32}{55} = 0.58$$

Засварын ажлын зохион байгуулалт хангалтгүй, үйл ажиллагаатай уялдаа холбоо бүхий тоног төхөөрөмж, машин механизм, багаж хэрэгсэл, тоноглолыг зөв ашиглаагүй зэрэг дутагдлууд ажиглалтын явцад илэрсэн. Мөн ажлын байрыг зохион байгуулах талаар заавар, дүрэмд тодорхой заагаагүй бөгөөд сайжруулах талаар ямар нэгэн ажил хийгдээгүй зэрэг шалтгааны улмаас ажлын байрны зохион байгуулалтын коэффициент хангалтгүй байна.

Засварын ажлын төлөвлөлтийг боловсронгуй болгон ажлын байрны зохион байгуулалтыг сайжруулах ажлыг түүний үндсэн чиглэлүүдийн дагуу хийх шаардлагатай байгаа нь судалгааны явцад ажиглагдсан.

ХЭСГИЙН АЖЛЫН БАЙРНЫ ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫН КОЭФФИЦИЕНТ

ХҮСНЭГТ Error! No text of specified style in document..3

2-р зэрэглэлийн замтай хэсэг	3-р зэрэглэлийн замтай хэсэг	4-р зэрэглэлийн замтай хэсэг
0.33	0.45	0.58

Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулснаар

Үлгэрчилсэн төсөлд зохицсон буюу хамгийн тохиромжтой хэлбэрээр зохион байгуулагдсан ажлын байрыг замын хэсэг бүрээр тооцон авч үзвэл 2,3-р зэрэглэлийн замтай хэсгүүдэд хангалтгүй байгаа энэ ажлын байрны зохион байгуулалтын коэффициент бууруулахад нөлөөлж байна. Ажлын байрны техник хэрэгслийн хангалтын түвшин (АБТХ): Замын хэсгүүдэд механикжсан багаж хэрэгсэлтэй харьцан ажилладаг 10 ажлын байрыг сонгон авч нийтдээ 32 ажлын байранд машин механизм, багаж хэрэгслийн тоо журамд заасны дагуу байгаа эсэхийг үндэслэн тооцсон.

$$K_{\text{тө}} = \frac{32}{65} = 0.49$$

Тооцоололд ажлын байр бүрд хэрэглэгдэж байгаа багаж хэрэгсэл, тоног төхөөрөмжийн тоог нийт ажлын байрны тоонд харьцуулан дундажлан авсан болно. Ажлын байрны онцлогоос хамааран багаж хэрэгсэл, машин механизмын хангамж харилцан адилгүй байсан боловч ажиглалт, хэмжилтийн явцад нийт ажлын байруудад тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслийн элэгдэж хуучирсан байдал, эвдрэлээс шалтгаалан дутагдал их гарч байсан.

ЗАМЫН ХЭСГИЙН ТЕХНИК ХЭРЭГСЛИЙН ХАНГАЛТЫН ТҮВШИН

ХҮСНЭГТ Error! No text of specified style in document..4

2-р зэрэглэлийн замтай хэсэг	3-р зэрэглэлийн замтай хэсэг	4-р зэрэглэлийн замтай хэсэг
0.56	0.49	0.41

Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулснаар

Ажлын байрны үйлчилгээний түвшин (АБҮ): Засварын ангийн хэмжээнд нийт хэсэг, цехүүдийн ажлын байрны үйлчилгээний түвшинг ажлын байрны тодорхойлолт, технологийн горимын зааварчилгаа, техник ашиглалтын дүрэм зэргийг үндэслэн тооцоход дараах байдалтай байна.

$$K_{\text{ү}} = \frac{196}{345} = 0.57$$

Ажлын байрны үйлчилгээний түвшин хангалтгүй байна. Судалгааны явцад ажлын байрны үйлчилгээний асуудлыг хариуцсан ажилчдын үүргийг тодорхой болгон нарийвчлан зааж өгөх, хөдөлмөр аюулгүй ажиллагааны зааварчилгааг мөрдөх, ажлын байр, машин механизмын засвар үйлчилгээг тогтмол хийх зэрэг ажлуудыг тусгайлан зохицуулан өгөх шаардлагатай.

Засварын ажлын арга барил (ЗАБ): Үндсэн үүрэг бүхий замын хэсгүүдийн хувьд хагас механикжсан гар ажиллагаатай тул бүгд ижил ажил үүргийг хамтран гүйцэтгэдэг. Ижил төрлийн ажил үүргийг гүйцэтгэхэд зарцуулсан хугацааг үндэслэн тооцов.

$$K_{ба} = \frac{(310.1 - 235.1) * 48}{600 * 10} = 0.60$$

Судалгаанд хамрагдсан ажлын байр бүрээс 6 ахлах зэрэгтэй ажилчныг сонгон авч 4 бага зэрэгтэй ажилчны ажлын гүйцэтгэлийн хугацааг харьцуулан судалсан. Хөдөлмөрийн арга барилын коэффициент засварын ажлын автоматжилт, механикжилтын байдал, норм, нормативын биелэлттэй холбоотой байна. Засварын ажлын арга барилыг дээшлүүлэх тодорхой үе шаттай арга хэмжээг хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Хөдөлмөрийн нормчлол: Засварын ажлын гүйцэтгэлийг цаг, хөдөлмөр зарцуулалтын хэмжээгээр үнэлдэг. Замын анги, хэсгүүдэд ажлын гүйцэтгэлийг бүтээлийн нормоор үнэлдэг.

Хөдөлмөрийн нормчлолын түвшин (ХНО): Замын хэсгүүдийн нийт ба хөдөлмөрийн нормтой ажилчдын тоо, нормын чанар буюу эрчимжилтийн түвшинг үндэслэн нормчлолын түвшинг тооцоход дараах байдалтай байна.

$$K_{НО} = \frac{246}{345} * 0.37 = 0.26$$

$$K_v = 0.25 * 0.92 + 0.15 * 0.9 = 0.37$$

$$K^1_c = \frac{100}{100 + D^1} = \frac{100}{100 + 9} = 0.92$$

$$K^2_c = \frac{100}{100 + 10} = 0.9$$

$$D^2 = 100 - \frac{1.8}{2} * 100 = 10$$

Норм, норматив шинэчлэгдээгүй хэт удсан, түүнийг засварын ажилд мөрдөх, хянах асуудал орхигдсон байгаа нь судалгаанд хамрагдсан замын хэсэг, ажлын байрны хувьд олон ажиглагдсан. Мөн бүтээлийн болон үйлчилгээний норм тогтоосон боловч засварын ажил дээр ажилчны гүйцэтгэлийг “цаг зэргийн” системээр үнэлдэг нь ажилчны гүйцэтгэлийг зөв үнэлэх, цалин хөлс, урамшууллыг оновчтой тогтоох нөхцөлийг хангахгүй байна.

Ажилчдын хөдөлмөрийн нормд хамрагдсан байдлын түвшин (ХНХБ): Засварын нийт хэмжээнд ашиглагдаж буй нормын тоог тус замын ангиудын хүрээнд засварын ажил дээр мөрдөж байгаа нормын тоонд харьцуулан тооцоход:

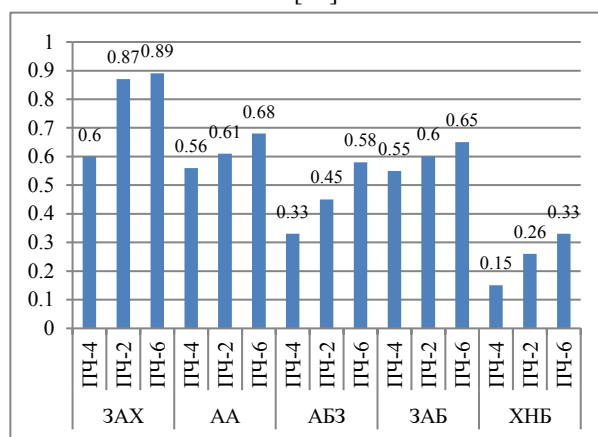
$$K_{ТҮ} = \frac{78}{242} = 0.32$$

Ажил мэргэжлийн зохицол (АМЗ): Ажилчдыг эзэмшсэн мэргэжлийн дагуу тохирсон ажил үүрэг хариуцуулсан эсэхийг замын ангиудад мөрдөгдөж буй тариф мэргэжлийн лавлах, орон тоо, мэргэжлийн зэргийн жагсаалтыг ашиглан тооцоход:

$$K_{МЗ} = \frac{3.65}{3.95} = 0.92$$

2022 оны ажлын цагийн балансын дүнгээс үзэхэд замын ангиудын хэмжээнд ажлын цаг ашиглалтын коэффициент 0.91 байна. 3,4-р зэрэглэлийн зам бүхий хэсгүүдэд хэмжилтийн аргаар тооцсон хөдөлмөрийн сахилгын түвшин тодорхойлох коэффициент 0.83 байгаа нь ажилчдын ажлын цаг

ашиглалт харьцангуй сайн байгаатай холбоотой гэж үзэж байна. Үүнд цалин хөлсний тогтолцоо нь цаг зэргийн нормын биелэлттэй уялдаатай байдаг, ажлын хугацаанд ажилчин бүрэн ажлаар хангагдан, сул зогсолт харьцангуй бага байдаг зэрэг нөлөөлж байна. Гэвч цаашид замын ангиудын хэмжээнд замын хэсэг цех тасаг, бригад ажлын байр бүрээр ажлын хэмжилт хийн техникийн үндэслэлтэй норм норматив боловсруулж түүнд тулгуурлан ажлын цаг, цагийн нягтралыг сайжруулан засварын ажлын нарийвчилсан хуваарийг боловсруулах шаардлагатай. Ингэснээр илүү, үр ашиггүй, сул орон тоог цөөрүүлэх боломжтой. Үүний тулд ажлын байр, замын хэсэг, тасаг бүрээр ажлын ачаалал, нягтрал, уялдаа холбоо зэргийг судлан сайжруулах арга хэмжээ авч хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Засварын ажлын зохион байгуулалтын өнөөгийн байдлыг тодорхойлсон дээрх шинжилгээний дүнд замын хэсэг, тасаг бүрээр тооцож болох хүчин зүйлсийн хувьд хэсэг, тасаг бүрд засварын ажлын зохион байгуулалтын хүчин зүйлсийн түвшинг тодорхойлж гаргаж ирсэн. Үүний үр дүнд засварын ажлын зохион байгуулалтын ерөнхий түвшинд нөлөөлж буй хэсэг, цех нэгжүүдэд тодорхой арга хэмжээ авах боломжийг олгож байна.[11]



Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулснаар

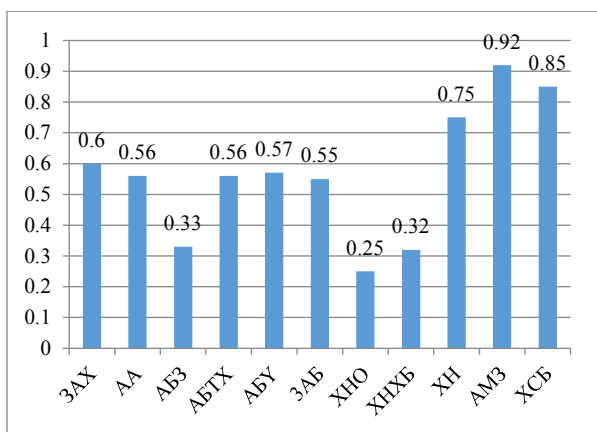
2.4 дүгээр зураг. Засварын ажлын зохион байгуулалтын түвшин

Замын ангиудын засварын ажлын зохион байгуулалтын ерөнхий түвшинг засварыг зохион байгуулах арга хэмжээ, дээр тооцсон нийт 5 чиглэлийн 15 хүчин зүйлийн коэффициентыг ашиглан тэдгээрийн геометр дунжийн аргаар тодорхойлсон. Энэ нь хүчин зүйлсийн хам хамаарлыг тодорхойлж өгч байгаа юм. Засварын ажлын зохион байгуулалтын ерөнхий түвшин дараах байдалтай байна.

$$K_c = \sqrt[15]{\frac{0.87 * 0.61 * 0.58 * 0.49 * 0.57 * 0.60 * 0.26 * 0.32 * 0.92 * 0.65 * 0.71 * 0.72 * 0.65 * 0.71 * 0.65}{* 0.65 * 0.71 * 0.72 * 0.65 * 0.71 * 0.65}} = 0.56$$

Хүчин зүйлсийн коэффициентод тулгуурлан тооцоход засварын ажлын зохион байгуулалтын ерөнхий түвшин 0.56 байна. Энэ нь боломжит утгаас доогуур байгааг илэрхийлж байна. Судалгаанд

хамрагдсан хэсэг, цехүүдийн хувьд нийт 15 хүчин зүйлээс хөдөлмөрийн хуваарь, ажлын ачаалал, ажлын байрны зохион байгуулалт, техник хэрэгслэлийн хангамж, нормчлолын түвшин хамгийн багадаа 0.06, их нь 0.30 функтээр бага байгаа бөгөөд энэ эдгээр хүчин зүйлсийг сайжруулах шаардлагатай байгааг харуулж байна. Энэхүү судалгааны ажлын үр дүнд тулгуурлан засварын ажлын зохион байгуулалтыг оновчтой болгон сайжруулахад чиглэсэн тодорхой арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх нь зүйтэй юм. Засварын ажлын зохион байгуулалтын ерөнхий түвшинг харуулья.[12]



Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулснаар

2.5 дугаар зураг. Засварын ажлын зохион байгуулалтын ерөнхий түвшин

Судалгаанд шаардлагатай өгөгдлийг байгууллагын улирал, сар бүрийн санхүүгийн ба гүйцэтгэлийн тайлан, байгууллагын балансын шинжилгээ, дотоод хяналтын мэдээлэл, засварын ажлын зохион байгуулалтын түвшин тодорхойлох судалгааны дүнд тулгуурлан бүрдүүлсэн.

ҮНДСЭН ХЭСЭГ

Судлаачийн зүгээс засварын ажлын зохион байгуулалтыг сайжруулах талаар олон улсын эрдэмтдийн онол арга зүйг судалж өөрийн орны онцлогт тохирсон засварын ажлын зохион байгуулалтын хувилбарыг боловсруулан “Улаанбаатар төмөр зам” хувь нийлүүлсэн нийгэмлэгт туршсан. Цаашид засварын ажлын зохион байгуулалтыг сайжруулах талаар судалгааны үр дүнгээс дараах шийдвэрлэх арга замуудыг санал болгож байна.

“Улаанбаатар төмөр зам” ХНН-ийн хувьд:

- Бүтцийн нэгжүүдийн мэргэжлийн ажитлгнудаас бүрдсэн ажлын хэсэг байгуулж засварын ажлын зохион байгуулалтыг сайжруулах гарын авлагыг боловсруулж бүх удирдах ажилтан, ажил удирдагч, ИТА, санхүү, хүний нөөцийн мэргэжилтэн нарыг хамруулан танилцуулах сургалтыг үе шаттайгаар зохион байгуулах
- Засварын ажлын зохион байгуулалтын үйл явцын процессийн зураглал болон хөдөлмөрийн

норм нормативыг тогтоох ажлыг гүйцэтгэхэд ХАБЭА алба, төлөвлөлт эдийн засгийн албатай хамтран ажиллах

- Засварын ажлын зохион байгуулалтын програм хангамжийг процессын зураглалд тулгуурлан Замын аж ахуйн алба, мэдээлэл, технологийн алба хамтран зохион байгуулах
- Засварын ажлын зохион байгуулалтыг сайжруулах аргыг хэрэгжүүлэхэд олон улсын ISO 9001, ISO 45001, ISO 14001 стандартуудыг нэвтрүүлэх аргачлалуудыг бүрэн ашиглах шаардлагатай. Энэхүү стандартуудад тавигдах шаардлагуудыг бүрэн хангаснаар чанар, аюулгүй байдлын түвшинг эрс дээшлүүлэн үр дүнтэйгээр засварын ажлыг оновчтой зөв удирдан зохион байгуулах боломжтой болох юм.

Засварын ажлыг сайжруулахад зохион байгуулалтын нь дараах зургаан үе шатыг хэрэгжүүлнэ. Үүнд:

Хөдөлмөрийн хуваарь хоршилтыг нарийвчилан тооцсон төлөвлөлтийг гаргах- Хөдөлмөр зохион байгуулах ажлыг төлөвлөхөд шаардлагатай бүх төрлийн үзлэг шалгалтын үр дүн, тайлан тооцоо, урт, дунд, богино хугацааны төлөвлөгөө, замын техникийн бичиг баримтууд, гэх мэт зөв оновчтой төлөвлөлт, ажлын уялдаа холбоог хангахад бүрдүүлэх баримтуудыг нэгтгэн хэлэлцэх нь уг шатанд хийгдэнэ.

Ажлын байрны зохион байгуулалтын шийдлийг сонгох- Тухайн ажлуудыг төлөвлөсөн цаг хугцаанд чанарын өндөр түвшинд аюулгүй найдвартай гүйцэтгэх хөдөлмөрийн хамт олныг ажиллуулахад тохирсон хувилбарыг тооцож гаргах ажил хийгдэнэ.

Хөдөлмөрийн норм, нормчлолыг тооцож тогтоох- Төлөвлөсөн ажлуудад шаардлагатай хүн хүчний тооцоолол, өнөөгийн байгаа замын техникийн байдалыг сайжруулан засахд хэрэгцээтэй хөдөлмөрийн хамт олны тоог нарийвчилан зөв тооцож гаргах, тухан засварын ажлуудын нэр төрлийг тогтоож өгсний дагуу нормчлолыг шинэчилэн сайжруулах, шинээр нормыг тогтоох ажлууд хийгдэнэ.

Хүний нөөцийг бэлтгэх, хөгжүүлэх- Төлөвлөгөөт ажлуудыг гүйцэтгэхэд шаардлагатай хөдөлмөрийн хамт олныг сонгон шалгаруулалт хийж бүрдүүлэх, сургаж дадлагажуулах, хуучин ажилтнуудын мэдлэг чадварыг бататгах, дээшлүүлэх, хөгжүүлэх сургалтуудыг үе шаттайгаар тодорхой хөтөлбөрийн дагуу зохион байгуулах ажлууд, зайлшгүй хэрэгцээтэй үед шаардагдах ажилтнуудын нөөцийн судалгааг гаргаж бэлтгэх, удирдлага ба зохион байгуулалтын болон хүний нөөцийг төлөвлөлтийн уялдаа холбоог бүрэн хангуулна

ХАБЭА болон технологийн сахилгыг сайжруулах- Зохион байгуулах ажлуудад мөрдөө хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн дүрэм журам, заавар, технологийн карт, технологийн

процессуудыг боловсруулан ажил удирдагч, ажилтан нарт танилцуулах, мөрдүүлэн ажиллахад шаардагдах ажлууд хийгдэнэ.

Нэгдсэн бүртгэл, хяналт- Засварын ажлын зохион байгуулалтын хүрээнд ажлын гүйцэтгэл, үр дүн, тайлан мэдээг баримт нотолгоо бүрээр нь бүртгэж процессын зураглал боловсруулна. Процессийн зураглалд засварын ажлын зохион байгуулалтын үйл ажиллагаанд оролцогч талууд болон тэдгээрийн хоорондын ажлын уялдаа холбоо, ажлын явц, гүйцэтгэл, хяналтыг хэрэгжүүлэх арга хэмжээг бүдүүвч зураг хэлбэрээр боловсруулан харуулна. Үүнд тулгуурлан диспетчерийн нэгдсэн хяналтын программ хангамжийг хөгжүүлэн, өгөгдлийн санг нэмэгдүүлнэ.

Зам засварын ажлын хөдөлмөрийн зардлын нормативыг өмнө ашиглагдаж байсан замын техникийн байдал нийцүүлэн засварын ажилд шаардагдах хүн хүчийг тодорхойлсон бөгөөд үүн дээр гар ажиллагаа ихтэй төмөр замын засварын ажлын зохион байгуулалтын онцлогт тохируулж бригадын бүрэлдэхүүний аюулгүй байдлыг ханган ажиллаж ажилтан болон орлон ажил үүргийг гүйцэтгэдэг ажилтнуудын хөдөлмөрийн нормыг нөхөх ажилтныг тоог нэмэгдүүлж тооцох үндсэн шаардлагын хүрээнд нэмж тусган оруулж нийт зам засварын ажилд шаардагдах хөдөлмөрийн зардлын нормативыг тооцох аргачлалыг шинээр боловсруулан гаргаж ирсэн.

Төмөр замын тээвэр олон талын үйл ажиллагаатай байгууллагуудын нийлмэл цогц ажлын нийлмэл үр дүнгээр тасралтгүй үргэлжилэх нөхцөл бүрддэг. Тээврийн тасралтгүй үйл ажиллагааг хангахад суурь бүтцийн хэвийн найдвартай, аюулгүй байдал бүрэн хангагдсан байх нь хамгийн чухал юм. Тиймээс суурь бүтэцийн хамгийн чухал асуудал нь замын техникийн найдвартай байдлыг хангахын тул засварын ажлыг зөв оновчтой зохион байгуулах явдал юм. Засварын ажлын зохион байгуулалтыг хийхэд шаардлагатай орцуудыг тодорхойлох юм. Засварын ажлыг гүйцэтгэх орц нь ажлын байр, материал, багаж хэрэгсэл, технологи, машин механализм, ур чадвар, туршлага, ажил үүргүүд байна.

Засварын ажлыг зохион байгуулахдаа 3 үндсэн хэсэгт хуваан гүйцэтгэнэ. Энэ нь бэлтгэл, үндсэн, төгсгөл ажлууд багтана. Засварын ажлын зохион байгуулалтын гүйцэтгэлийн үр дүн нь хөдөлмөрийн бүтээмж нэмэгдсэн, зам балл буурч үнэлгээ сайжирсан, галт тэрэгний хурдыг нэмэгдүүлснээр хэмжигдэх юм.

Судалгааны явцад цуглуулсан өгөгдөлд тулгуурлан байвал зохих норм, стандарттай харьцуулан ажлын байр, бригад, замын хэсгийн тухайн байдалд техник эдийн засгийн үндэслэлтэй үнэлгээ, дүгнэлт боловсруулна. Судалгаанд шаардлагатай өгөгдлийг цуглуулан түүнд шинжилгээ хийхдээ засварын ажлын зохион

байгуулалтын түвшин тодорхойлох коэффициентын аргыг удирдлага болгон ашиглана.

Судалгаа шинжилгээний үр дүнд тулгуурлан засварын ажлын процессыг хамгийн үр ашигтайгаар хуваарилан, ажилчдыг зөв байрлуулах, засварын ажлын процессын үед ажилтан бүрийн гүйцэтгэх үүргийг тодорхой болгон үйл ажиллагааг нь нарийн зохицуулах ажлыг гүйцэтгэнэ. Засварын ажлын хуваарилалтыг сайжруулах ажлыг дараах 3 хэлбэрээр хийх шаардлагатай. Үүнд:

- Технологийн процессын ажилбараар
- Ажилчдын мэргэжлээр
- Бэлтгэл, үндсэн төгсгөл ажлын төрлөөр эдгээр болно.

Ингэснээр мэргэшсэн ажилчдыг хөдөлмөрийг үр бүтээлтэй ашиглах боломжтой болох юм. Ажлыг бэлтгэл, үндсэн, төгсгөл хэлбэрээр нь нарийн ялгаж тэдгээрийг хийж гүйцэтгэх үүргийг тодорхой ажилтнуудад хариуцуулснаар ажлын байрыг үйлчлэх ажлаас засварын үндсэн ажилчдыг чөлөөлж, машин механизмын бүрэн ашиглах боломж бүрдэнэ.

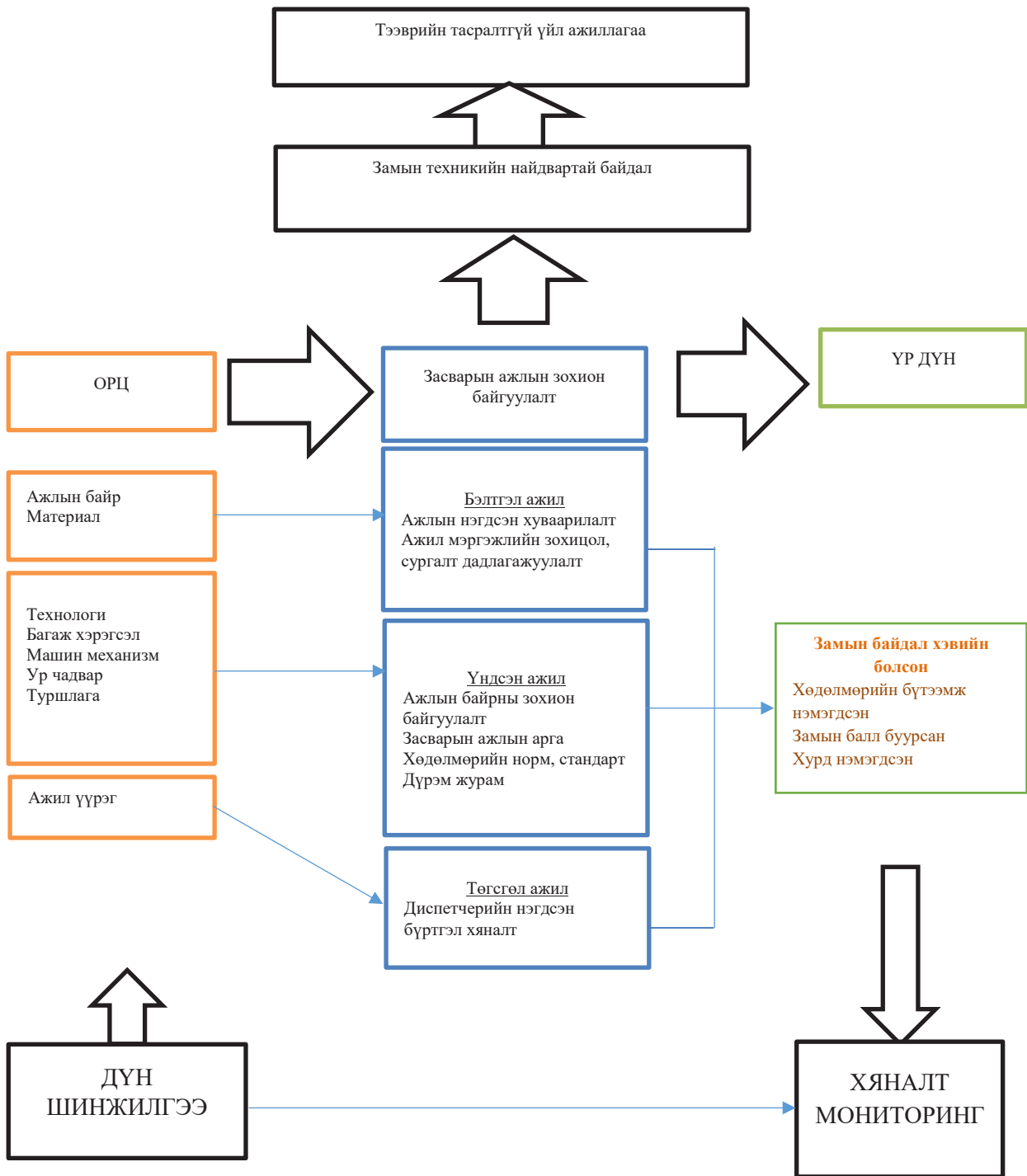
ДҮГНЭЛТ

Судалгаа шинжилгээний үр дүнг нэгтгэн үзвэл засварын ажлын зохион байгуулалтын хүчин зүйлс болох хөдөлмөрийн арга барил, ажлын байрны зохион байгуулалт, хөдөлмөрийн нөхцөл зэрэг нь хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтөд бодитой нөлөөлөл үзүүлсэн. Судалгааны объектын хувьд засварын ажлыг зохион байгуулах арга хэмжээ авч хэрэгжүүлэхэд эдгээр хүчин зүйлсийг сайжруулахад анхаарч ажиллах шаардлагатай байгааг энэхүү шинжилгээгээр нотолсон. Уг шинжилгээний дүнгээс хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт нь засварын ажлын зохион байгуулалтын хүчин зүйлсийн өөрчлөлттэй холбоотой гэдэг нь харагдаж байгаа бөгөөд түүнийг сайжруулснаар хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөх боломжтой буюу судалгааны ажлын хүрээнд дэвшүүлсэн таамаглал батлагдсан.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Barnard C.I (1938).The functions of the executive.Cambridge, MA:Harvard University Press8 p.73
- [2]. Peter.F.Drucker (2006). The practice of management. Harper Row, publisher, inc. p47
- [3] Л.Оюунгэрэл, орч.(1998).Орчин үеийн төрийн удирдлага УБ.52 дах тал
- [4] Stephen P.Robbins (1983).Organization theory.Prentice-Hall, inc p5
- [5] Б.З.Милнер (2000).Теория организации.Москва.ИНФРА-М. С28
- [6] P.L.Gibson, J.M.Ivancevich, J.H.Donelly (1997).Organizations.Irwin McGraw-Hill p328
- [7] EN 15341 стандарт
- [8] Г.Вандандагва, Б.Цэрэндондог, Д.Чинзориг (2017).Замын урсгал засвар, арчлалтын журам
- [9] Д.Оргилон (2016) Байгууллагын хөдөлмөр зохион байгуулалтыг боловсронгуй болгох асуудал
- [10] Нормы текущего технического обслуживания РЖД России, 1989 г.
- [11] Отчет о плановом техническом обслуживании ПЧ-6-го на 2018-2020 годы ПО – 1
- [12] Отчет и исследование о трудозатратах и соответствии требованиям ПЧ-6 на 2018-2020 годы

Засварын ажлын зохион байгуулалтын загвар
/Эх сурвалж: Судлаачийн боловсруулснаар/



3.1 дүгээр зураг. Засварын ажлын зохион байгуулалтын загвар

ХҮНС, ХӨДӨӨ АЖ АХУЙ, ХӨНГӨН ҮЙЛДВЭРИЙН САЛБАРЫН БОДЛОГЫН ХЭРЭГЖИЛТ БА ОЛОЛТ

Төмөр-Уяагийн ЖАМБАЛЦЭРЭН^{1,2}, Гүрбазарын БАТТУВШИН²

¹Монгол улс, Улаанбаатар, Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн яам

²Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС-ийн Бизнесийн ахисан түвшний сургууль
*jambaltseren.t@gmail.com*¹

Хураангуй: Аливаа улс орны нийгмийн хөгжил, эдийн засгийн өсөлтөд салбар бүрийн оролцоо нэн чухал бөгөөд энэ нь тухайн салбарын бодлого, шийдвэрийн оновчтой байх, эсэхээс хамаарна. Монгол Улсын хувьд эдийн засгийн тулгуур 3 салбарыг уул уурхайн салбар, аялал жуулчлалын салбар, хөдөө аж ахуйн /хөдөө аж ахуйн гаралтай бараа, бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл/ гэж алсын хараа, урт хугацааны бодлогод тодорхойлсон. Дээрх гурван салбараас хөдөө аж ахуйн салбарын хөгжил, нийгэм болон эдийн засагт үзүүлэх нөлөөг нэмэгдүүлэх өргөн боломжтой салбар гэж үздэг. Иймд тус салбарын хөгжлийг тодорхойлох, цаашид өсөн нэмэгдэх боломжийг судлах нь чухал ач холбогдолтой бөгөөд энэ чиглэлийн судалгаа өнөөгийн байдлаар орхигдсон хэвээр байна.

Түлхүүр үг: хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн салбар, үйлдвэрлэл, эдийн засаг

I. УДИРТГАЛ

Манай улсын нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн салбарын хувь нэмэр, оролцоог үнэлэхийн тулд тус салбарын бодлого, хэрэгжилтийг бодитоор үнэлэх шаардлагатай бөгөөд цаашид эдийн засагт үзүүлэх үр нөлөөг нэмэгдүүлэх зорилгоор салбарын бодлогод дүн шинжилгээ хийж, бодлогын зөвлөмж боловсруулах нь энэхүү судалгааны гол зорилго болно.

Тус судалгааг Монгол Улсын хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн салбарт сүүлийн 100 жилийн хугацаанд төрөөс хэрэгжүүлсэн бодлого, түүний үр дүнг холбогдох эх сурвалжийн мэдээлэлд тулгуурлан судалсан бөгөөд энэхүү 100 жилийн хугацаа дахь хөгжлийн бодлогыг он тооллын хувьд дараах 7 үе шатаар ангилж, бодлогын үр дүнг тооцсон болно.

II. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Энэхүү судалгаагаар хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн салбарын бодлогын хэрэгжилт, тэдгээрийн онцлогийг харгалзан 7 үе шатад ангилсан /1-р зураг. ХХААХУ-ийн салбарын хөгжлийн бодлогын үе шатууд/. Үүнд эдгээр үе шатуудыг эдийн засгийн салбарын үндсийг тавих бодлогын үе (1921-1931), Үндэсний аж үйлдвэрийг хөгжүүлэх бодлогын үе (1932-1940 он), Нэгдсэн төлөвлөгөөт эдийн засгийг хөгжүүлэх бодлогын үе (1941-1989 он), Зах зээлийн эдийн засагт шилжих үе (1990-2000 он), Шилжилтийн дараах хямрал, сорилын бодлогын үе (2001-2008 он), Салбарын төрөлжсөн бодлого, сэргэлтийн үе (2009-2019 он), Тогтвортой хөгжлийн нэгдсэн бодлогын үе (2020-2030) гэж ангилж болно. Дээрх үе шатуудаас харахад нүүдлийн мал аж ахуйн онцлогт тохирсон, олон зуун жижиг ардын аж ахуйтныг нэгтгэсэн түүхий эд нийлүүлэлтийн бэлтгэн тогтолцоо бий болгож хөгжүүлжээ. Түүхий эдийн бэлтгэлийн тогтолцоог ийнхүү хөгжүүлсэн нь

боловсруулах үйлдвэрлэлийг сайн чанарын түүхий эдээр тасралтгүй хангах нөхцлийг бүрдүүлсэн. Хөдөө аж ахуйн нэгдэл-хоршоод нь мал аж ахуйн бүтээгдэхүүнийг эцсийн хэрэглэгчид хүргэх боловсруулах үйлдвэрлэл, борлуулалтын нэгдмэл тогтолцооны бүрэлдэхүүн хэсэг байж аймаг, сум, бүс нутаг, улсын нэгдмэл төлөвлөгөө, санхүү, хөрөнгө оруулалтын хөгжлийн бодлогоор залах боломжтой байжээ. Түүхий эд бэлтгэлийн тогтолцоог баг, сум, аймаг, улсын түвшинд байгаль экологи, эдийн засгийн өвөрмөц байдалтай уялдуулан нэгдэл-хоршооны хэлбэрээр байгуулж, түүхий эд бэлтгэлийн чанар, хугацаат гэрээгээр хянадаг байсан.

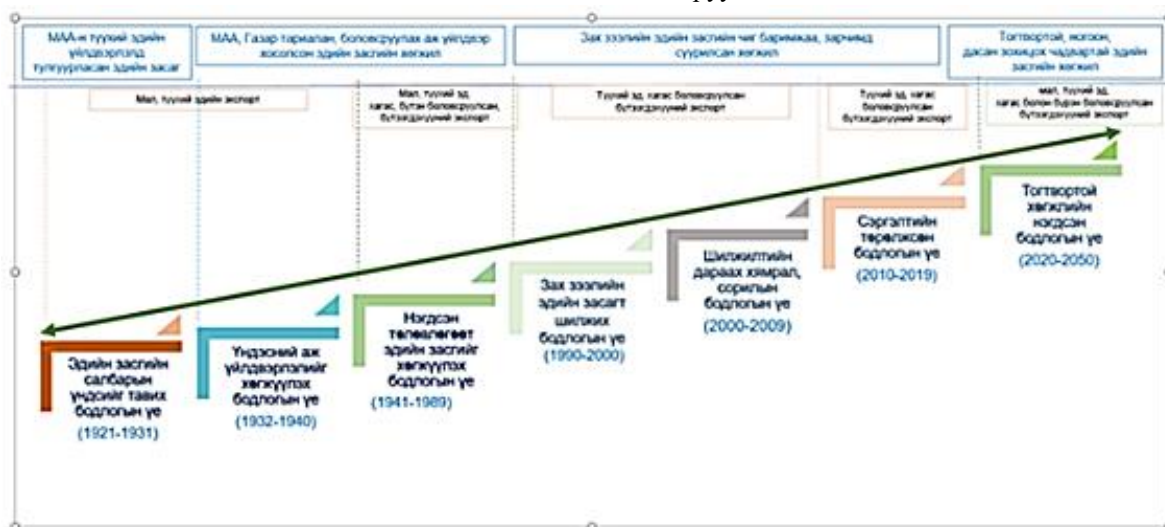
Хөдөө аж ахуйн нэгдэл-хоршоо, сангийн аж ахуйнууд төрийн үйлчилгээ, мэдээлэл, мэдлэгийг зангидан малчдад хүргэдэг байжээ. Малчин өрхийн түвшинд мал эмнэлэг, үржил, бэлчээрийн менежмент, байгаль цаг уурын гамшиг эрсдэлд бэлдэх, шинжлэх ухааны ололт үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх зэрэг олон ажлыг зангидан, нөлөөтэй зохион байгуулдаг байжээ. Тархмал, нүүдлийн аж ахуй эрхэлдэг, олон зуун жижиг малчин өрхүүдийг нэгтгэсэн энэ зохион байгуулалтын тогтолцоо эдийн засгийн хувьд үр ашигтай, хариуцлагатай, уян хатан хэлбэрээр ажиллаж хөгжиж чадсан ба эдийн засгийн шинжлэх ухаанд “nested institutions” буюу “үүрэн зохион байгуулалтын” сонгодог хэлбэр гэж нэрлэгддэг /2-р зурагт харуулав/.

Мөн төлөвлөгөөт таван жилийн бодлогыг хэрэгжүүлсэн он жилүүдэд шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр хөгжлийн бодлого, төлөвлөлтийг төлөвлөж, төлөвлөснөө хэрэгжүүлж чадсан. 1981-1989 оны эрчимтэй хөгжил, бүтээн байгуулалт нь манай улсын эдийн засаг, нийгмийн болон үйлдвэрлэх хүчний хөгжил, хүн амын өсөлт, амьдралын түвшинд ахиц дэвшил авчирсан он жилүүд болж чаджээ. Хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийн улс орны аж үйлдвэрлэлт, экспортын орлого, хүн

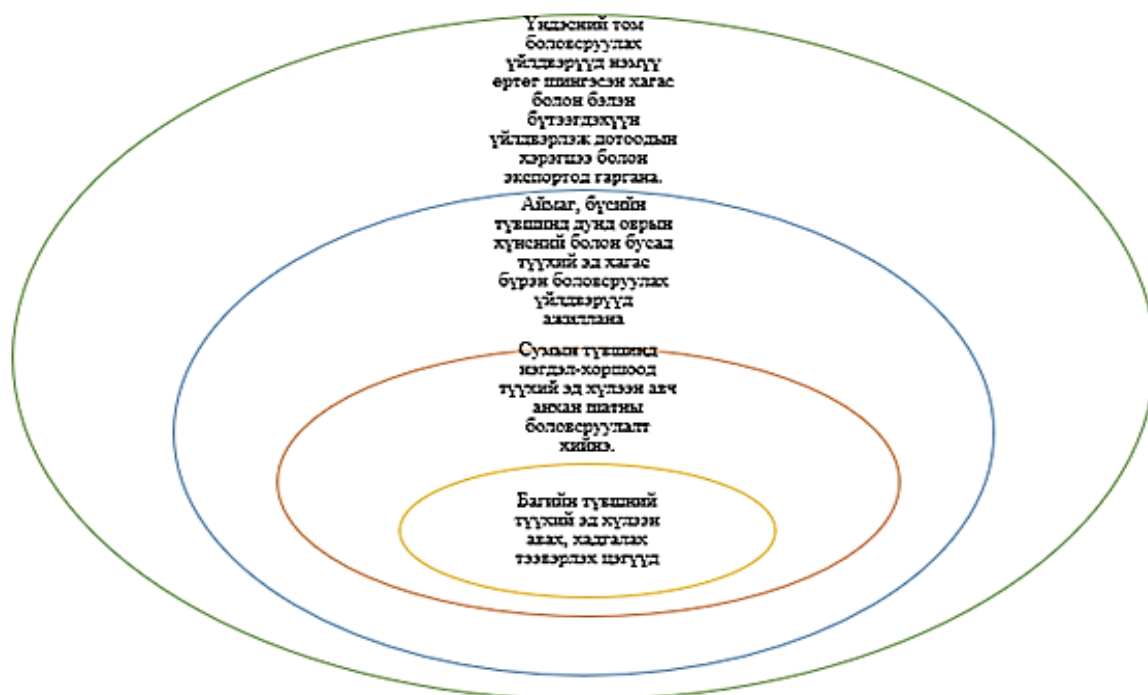
амын хүнсний хангамжид чухал ач холбогдолтой учраас улсын төсвийн хөрөнгө оруулалтын 14% ийг эзэлж байв. Эхний ээлжинд хөдөө аж ахуйн материал техникийн баазыг бэхжүүлэх ажлыг төлөвлөгөөтэй хэрэгжүүлэн 1976-1980 оны хооронд хөдөө аж ахуй дахь тракторын бааз 2 дахин, үр тариа хураах комбайны тоо 20%-иар, хөдөө аж ахуйн машины тоо 1.6 дахин, ХАА нэгдлүүдэд нийлүүлсэн бордооны тоо хэмжээ 2.7 дахин, усалгаатай газар тариалангийн талбай 32.0 мянган га-гаар, усжуулсан бэлчээрийн талбайн хэмжээ 25.6 сая га-гаар нэмэгдсэн байна. Хөдөө аж ахуйн механикжуулалт хөдөлмөрийн

бүтээмжийг нэмэгдүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэсэн байна.

Газар тариалан, мал аж ахуйн салбарын үйлдвэрлэлийн орцууд, бүтээмж, гарцыг хэрэгцээтэй уялдуулан таван жилээр нарийн төлөвлөн шаардагдах хөрөнгө оруулалт, хүний нөөцийг бэлддэг байсан. Газар тариалангийн салбарын хөгжлийг эдэлбэр газрын хэмжээний өсөлт бус нэгж талбайн ашиглалтын үр ашиг, ургамлын нэр төрөл, нэгж га-гийн ургацын хэмжээгээр тооцож хэрвээ олон жилийн дунджаас доогуур гарвал тухай бүрд нь дүн шинжилгээ хийж тусгайлсан арга хэмжээ боловсруулан шийддэг байжээ.



1-р зураг. ХХААХҮ-ийн салбарын хөгжлийн бодлогын үе шатууд



2-р зураг. Үүрэн зохион байгуулалтын зураглал /Судлаачийн боловсруулснаар/

Тоо мэдээнээс үзэхэд 1970, 1975 онуудад өсөлттэй явж байсан гол нэр төрлийн үр тариа, төмсний тариалангийн нэгж га –гийн ургац 1980 онд 2 дахин буурсан нь үрийн нөөц хангалтгүй, сортыг солих, шинэчлэх хугацаа мөрдөхгүй байгаа, эрдэс бордооны хангамж хүрэлцээгүй, ургамал хамгаалалтын ажил хийгдэггүй, ургамал хамгааллын мэргэжилтнүүд хүрэлцэхгүй байгааг олж илрүүлэн тухай бүрд нь арга хэмжээ боловсруулан хэрэгжүүлж шийдсэн байна.

Мал аж ахуйн үйлдвэрлэлийг бэлчээр, нэмэлт тэжээлээс өгсүүлэн, түүхий эд материал, тээвэрлэлт, хадгалалт, боловсруулах үйлдвэрлэл гэхчлэн нэмүү өртөг үйлдвэрлэлийн сүлжээний хэмжээнд төлөвлөж, удирддаг байсан байна. 1998 онд нийт бэлчээрт 35 сая тонн тэжээлийн хуурай масс буюу 20 сая тонн тэжээлийн нэгж агуулагдаж зохистой ашиглавал зун-намрын улиралд 63.6 сая толгой бог мал, өвөл-хаврын улиралд 59.4 сая толгой бог малыг тэжээлээр хангах хүрэлцээтэй гэсэн тооцоо байжээ. Нэмэлт тэжээл, хадланг өвөл-хаврын улирлын хэрэгцээг харгалзан хөгжүүлж 1980 онд 780 мянган тонн хадлан, 381 мянган тонн тэжээл бэлддэг байв. Мал аж ахуйн гаралтай түүхий эдийн чанар, нэгжийн үржил шимийг 5 жил тутам улсын хэмжээнд тандан судалгаа явуулж тогтоон таван жил тутам харьцуулалт хийж өсөлт, бууралтад дүн шинжилгээ хийдэг байжээ. Тэр үед МАА-н хөгжлийг чанарын үзүүлэлтүүдээр дүгнэдэг байсан. Тухайлбал 100 толгой эх малын төл, амьдын жин, нэг үнээний сааль, нэг хонины ноос, нэг ямааны ноолуур, нэг тэмээний ноос гэх мэт.

Түүнчлэн бүсчлэлийг байгаль экологийн онцлог, түүхий эдийн нөөц, зах зээлийн багтаамжид суурилан төлөвлөж байжээ. Хөдөө аж ахуйн хөгжлийн хэтийн асуудлуудын шийдэл нь хэд хэдэн аймгуудын нутаг дэвсгэрийг хамруулсан, байгалийн нөхцөл болон хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийн нөөц боломж, зах зээлийн багтаамжийн хоорондын хамаарлыг харгалзсан эдийн засгийн бүсчилсэн төслүүдээр хэрэгждэг байсан. Ийм бүсчилсэн төслүүдийг газар ашиглалт, нөөцийн бүртгэл, эдлэл газрын чанар болон эдийн засгийн үнэлгээ, хөдөө аж ахуйн ургамлын тариалалтын зүй зохистой байршуулалт, бүсийн агротехникийн боловсруулалт ба нэвтрүүлэлт, төрөлжилт болон бусад арга



3-р зураг. Монгол улсын эдийн засгийн бүсчлэл /1980/

хэмжээнүүдийн талаарх цогцолбор асуудлуудыг хамарсан эдийн засгийн хөгжлийн цогцолбор төлөвлөлт, зураглал гарган удирддаг байсан. Монгол Улсын эдийн засгийн бүсчлэлийг газар зүйн байршил, экологийн онцлогтой уялдуулж дараах 3 бүс, 7 дэд бүс /3-р зурагт харуулав/-д хуваан үзэж байжээ. Үүнд:

- Ховд - Увсын дэд муж (Ховд, Увс, Баян-Өлгий аймаг)
- Хангай - Хөвсгөлийн дэд муж (Эрдэнэтийн аж үйлдвэрийн зангилаа, Булган, Хөвсгөл, Архангай аймаг)
- Ерөө - Туулын дэд муж (Улаанбаатар, Дарханы аж үйлдвэрийн зангилаа, Төв, Сэлэнгэ аймаг)
- Дорнод мужид Чойбалсангийн аж үйлдвэрийн зангилаа, Дорнод, Хэнтий, Сүхбаатар аймаг хамааруулж байв.
- Говийн дэд муж (Дорноговь, Дундговь, Өмнөговь аймаг)
- Онги - Байдрагийн дэд муж (Өвөрхангай, Баянхонгор аймаг)
- Завхан - Бигэрийн дэд муж (Завхан, Говь-Алтай аймаг) багтна.

Энэ үе шатад хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлд шинжлэх ухааны ололт амжилтыг нэвтрүүлэх бүтцийг бий болгосон бөгөөд судалгаа шинжилгээний ажил нь салбарын эрэлт, хэрэгцээнд чиглэдэг байсан. Хөдөө аж ахуйн эрдэм шинжилгээний судалгааг 9 эрдэм шинжилгээний хүрээлэнгүүдэд хийж 259 эрдэм шинжилгээний ажилтан, 194 туслах ажилтантай 1970-1980 оны хооронд төсвийг 3 дахин өсгөсөн байна. Эрдэм шинжилгээний сэдвийг үйлдвэрлэлд тулгарч байгаа асуудлуудыг шийдвэрлэх, шинэ технологи, аргачлал, бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтэй уялдуулахдаа эрдэм шинжилгээний сэдвийн аж ахуйн гэрээ байгуулж үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхэд дэмжлэг үзүүлдэг байсан. Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн хувьд эрдэмтэн судлаачдын сорьж нутагшуулсан, шинээр бүтээсэн зусах буудайн Дархан-34, 74, 134 зэрэг сортууд нь дасан зохицох чадвар сайтай, жишиг сортоос 5-6 ц/га илүү ургац өгөх боломжийг бүрдүүлсэн байна. Монгол малын тэсвэрт чанар, өвөрмөц онцлогийг илэрхийлсэн, ардын селекцид суурилсан үндэсний 50 гаруй үүлдэр, омгийн малыг албан ёсоор баталгаажуулж, олон улсын мэдээллийн санд бүртгүүлсэн байна.

НЭГ ХҮН АМД НООГДОХ ХӨДӨӨ АЖ АХУЙН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ҮЙЛДВЭРЛЭЛ, КГ

1-Р ХҮСНЭГТ

Бүтээгдэхүүн	Норм, зөвлөмж	Хэрэглээ			Хангамж (%)		
		1980	1985	1990	1980	1985	1990
Мах (амьдын жингээр)	92.5	100.0	279.0	267	100%	100%	100%
Сүү	270.0	107.7	158	199	50%	58%	52%
Цөцгийн тос	7.0	2.8	3.5	4.0	40%	40%	50%
Амьтан ургамлын тос	7.0	3.2	7.0	7.0	45%	45%	100%
Өндөг	50.0	13	17	28	40%	26%	56%
Үр тариа	114.0	109.0	384	442	95%	95%	100%
Төмс	65.0	16.6	52	96	25%	25%	100%
Хүнсний ногоо	66.0	16.0	26	33	24%	25%	50%
Жимс, жимсгэнэ	35.0	0.2	0.3	0.8	0.07	0.07	2.2%

III. ДҮГНЭЛТ

Манай улсын эдийн засаг, санхүүгийн өнөөгийн нөхцөл байдалд ХХААХҮ-ийн салбарт тогтвортой үйлдвэрлэл эрхлэх, хүн амын хүнсний хангамж, хүртээмжийг сайжруулах, экспортыг нэмэгдүүлэх, импортын хараат байдлыг бууруулахад дотоодын үйлдвэрлэлийг хамгаалах, тогтворжуулах нь чухал байна.

Манай улсын урт, дунд хугацааны хөгжлийн нэгдсэн бодлогыг салбар, дэд салбар тус бүрд үр дүнтэй хэрэгжүүлэх шийдлийн нэг гарц нь дэлхийн болон улс орны нийгэм, эдийн засгийн төлөв байдлын өөрчлөлт, шинэчлэлийн чиг хандлагад нийцсэн оновчтой стратегийг боловсруулж, уг стратегийн жанжин шугам, чиглэлийг баримтлан “нэг дээвэр дор нэгдмэл, цогц үзэл баримтлал”-аар ажиллах, шинэ боломжуудыг ашиглах шаардлагатай байна.

Дэд салбаруудын тогтвортой хөгжилд хүрэхээр дэвшүүлсэн зорилт, үр дүн нь орон нутгийн хөгжлөөс шууд хамаарахаар байгаа тул бүс нутагт хэрэгжүүлж байгаа сайн туршлагын загваруудыг бусад бүс нутагт түгээн дэлгэрүүлэх, бүсчилсэн хөгжилд чиглэсэн асуудлуудыг чухалчлан үзэх, шаардлагатай байна.

Орон нутагт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх, хөгжүүлэхэд хөрөнгө санхүүгийн эх үүсвэр дутмаг, хүний нөөцийн чадавх, хүрэлцээ муу, ажлын байр, зах зээл, борлуулалт хязгаарлагдмал, бүтээгдэхүүний орц, гарцын үнэ тогтворгүй, боловсруулах үйлдвэр, цех, тоног төхөөрөмж, дутмаг, үйлдвэрлэлийн технологи, чанар стандартын шаардлагыг хангахад түүхий эдийн чанар, эрүүл аюулгүй байдал асуудал үүсгэдэг, бэлтгэн нийлүүлэлт, таталтын логистик сүлжээ хөгжихгүй байгаа зэрэг асуудлууд гол бэрхшээл нь болж байна.

Мал, малын гаралтай түүхий эд бүтээгдэхүүний бэлтгэн нийлүүлэх тогтолцоог орон нутагт сайжруулахын тулд сумын түвшинд орон нутгийн нийт малчид, иргэд тодорхой хөрөнгөөр нэгдэж, ашгаа хуваарилах зарчмаар ажиллах нэгдэл эсхүл хуулийн этгээдийн зохин байгуулалтад орж ажиллах сонирхлын хандлага бий болж, энэ чиглэлд “мэдлэг, манлайлал, засаглалын өөрчлөлт”-ийг хийх шаардлагатай гэж үзэж байгаа тул цаашид менежментийн оновчтой хувилбарт анхаарч, нарийвчлан судлах нь зүйтэй байна.

Орон нутгийн ХАА-н гаралтай бүтээгдэхүүний экспортыг нэмэгдүүлэхэд хил боомтоор шуурхай нэвтрэх боломж, нөхцөлийг сайжруулах, тээврийн үйлчилгээний өндөр үнийг бууруулах, бүтээгдэхүүний гарал, үүслийн баталгаажуулалтыг бий болгох, сайжруулах, асуудал гол хүндрэл нь болж байна.

Хөгжлийн бодлого, зорилт, үйл ажиллагаанд тусгагдаагүй ч дутагдаж байгаа, өмнөх бодлогоос үргэлжлүүлэх шаардлагатай, мөн шинэ хандлага, боломжуудад түшиглэн хэрэгжүүлэх зарим зорилтот үйл ажиллагаанууд чухал байна.

Дэд салбар тус бүрд хүний нөөцийн эрэлт, нийлүүлэлт, хөдөлмөрийн дүйцэхүйц үнэлэмж, ур

чадварыг эрчимтэй сайжруулах бүтэц зохион байгуулалтын шинэчлэл, өөрчлөлтийг хэрэгтэй байна. Хэрэглэгчийн бүтээгдэхүүнд тавих болсон гол шаардлагууд болсон байгальд ээлтэй эсэх, гарал үүслийн тодорхой байдал, стандартын болон зохистой дадлын шаардлагыг хангасан эсэх, бүтээгдэхүүний баталгаажуулалт, бүртгэл, органик байдал зэргийг үйлдвэрлэл дээр хангуулах асуудал чухал байгааг харгалзан үйл ажиллагааг сурталчлан таниулах энэ чиглэлийн арга хэмжээг дэмжин эрчимжүүлэх шаардлага байна.

IV. ЗӨВЛӨМЖ

Энэхүү судалгааны зорилгын хүрээнд дараах бодлогын зөвлөмжийг хийсэн. Үүнд:

Хууль, эрх зүйн орчны бодлогын хүрээнд:

- УИХ, Засгийн газраас батлан хэрэгжүүлж байгаа бодлогын баримт бичигт тусгагдсан зорилт, үйл ажиллагааны хэрэгжилтийг хангах
- Салбарт бизнесийн таатай орчин бүрдүүлэх, үр өгөөжтэй даатгал, эрсдэлийн нөхцөл, шалгуурыг тодорхой болгох, улс орны эдийн засгийн мөчлөгт нийцүүлж, хуримтлалын механизмыг бий болгоход чиглэсэн эрх зүйг бүрдүүлэх, сайжруулах,
- Салбарын институт, засаглал, хууль тогтоомжийн хэрэгжилтийн хяналтыг төлөвшүүлэх

Хүний нөөцийн бодлогын хүрээнд:

- Дэд салбаруудад хүний нөөцийн бодлогын стратегийг хэрэгжүүлэх
- Салбарт бизнесийн үйл ажиллагааг сайжруулахад хувийн хэвшил, иргэний байгууллага, мэргэжлийн холбоод, мэргэжилтэн, ажиллагсдын санал санаачилга, манлайллыг идэвхжүүлэх, хөхиүлэн дэмжих
- Ирээдүйн ажиллах хүчний шаардлагад нийцүүлэн мэргэжлийн сургуулийн сургалтын хөтөлбөрийг шинэчлэх
- Чадварлаг ажилчид бэлтгэх, ур чадвар олгох, дээшлүүлэх техникийн болон мэргэжлийн боловсролын сургалтын тогтолцоог баталгаажуулах
- Хөдөлмөр эрхлэлтийн уян хатан хэлбэрийг дэмжих
- Хөдөлмөрийн зах зээлийн оролцоонд жендерийн тэгш бус байдлыг бууруулах
- Ажил мэргэжлийн болон бизнес эрхлэх ур чадварын сургалт, зөвлөгөөг тасралтгүй олгох
- Салбарын орон нутгийн ажиллагсдад зориулсан технологи, мэдээллийн харилцааны ололтод суурилсан зайн болон тэнхимийн сургалтыг өргөжүүлэх

Дэд бүтэц шинээр бий болгох, сайжруулах бодлогын хүрээнд:

- Хүнс, хөнгөн аж үйлдвэрийн хүчин чадлын ашиглалтыг дээшлүүлэх, боловсруулах технологийн түвшин, үр өгөөжийг нэмэгдүүлэх санхүүжилтийн гүйцэтгэлийн хяналтыг сайжруулах

- Орон нутагт хатуу, зөөлөн дэд бүтэц, логистикийг хөгжүүлэх замаар хөдөөгийн хөгжлийг дэмжих
- Бүс нутгийн хөгжлийг дэмжиж, ажлын байрыг хадгалах, нэмэгдүүлэх, эдийн засгийн эргэлтийг идэвхжүүлэх
- Хөдөө аж ахуй, хүнс, хөнгөн аж үйлдвэрлэлд саарал усны ашиглалтыг нэмэгдүүлэх, хог хаягдлыг дахин боловсруулах арга, технологийг өргөн хүрээнд нэвтрүүлэх замаар хөрсний бохирдол, усны эх үүсвэрийн хомсдолыг бууруулж, тойрог эдийн засгийн өсөлтийг дэмжих.

Тогтолцоог сайжруулах бодлогын хүрээнд:

- Үндэсний боловсруулах аж үйлдвэрээ сэргээн хөгжүүлэх, тэдгээрийн өрсөлдөх чадварыг шинэ түвшинд гаргах,
- Салбарын бодлого, зохицуулалтын болон хяналт, шинжилгээ, үнэлгээний чадавхыг бэхжүүлж, урт, дунд хугацааны бодлого, үйл ажиллагааны хэрэгжилт, үр дүнд тавих хяналтыг сайжруулах
- Төр, хувийн хэвшлийн олон талт түншлэлийг бэхжүүлэх, хөгжүүлэх
- Үйлдвэрлэлд зохистой дадлын шаардлагыг нэвтрүүлэх, баталгаажуулах тогтолцоог төлөвшүүлэх

Санхүү, хөрөнгө оруулалтын бодлогын хүрээнд:

- Үр дүнд суурилсан төсвийн бодлого, төлөвлөлтийн сайн туршлагаа түгээн дэлгэрүүлэх, зарцуулалт, үр дүнгийн гүйцэтгэлийг салбарын хөгжлийн бодлогын хэрэгжилтэд чиглүүлсэн хяналтыг хөгжүүлэх
- Хэрэгжүүлж байгаа бодлого, үйл ажиллагаа, төсөл, хөтөлбөрүүдийн хөрөнгө оруулалтын үр өгөөж, хэрэгжилтийг сайжруулах, салбарын хамгийн ирээдүйтэй хөрөнгө оруулалтыг тодорхойлж, эрэмбэлэх
- Хамгийн ирээдүйтэй хөрөнгө оруулалтыг тодорхойлох
- Хязгаарлагдмал санхүүжилтийн эх үүсвэрийг нэн тэргүүний ач холбогдол бүхий, сайн гүйцэтгэлтэй төслүүдэд хуваарилах, ингэхдээ тогтвортой хөгжлийн зорилтод нийцүүлсэн шалгуур, стандартын дагуу гүйцэтгэлд тулгуурласан хөнгөлөлтийн зарчим баримтлах
- Салбарт хэрэгжүүлж байгаа төсөл, хөтөлбөрүүдийн улсын төсөвт үзүүлэх ачааллыг бууруулахад үзүүлэх үр нөлөөг үнэлэх механизмыг бий болгох, төсөл хоорондын зааглалыг сайжруулах
- Салбарын төсвийн тогтвортой байдал, цочролын нөлөөг бууруулах, үр ашгийг дээшлүүлэх
- Богино хугацааны тохируулгын хөтөлбөрийн санхүүжилтээс гадна салбарын дунд хугацааны хөгжлийн бодлогын санхүүжилт, хөрөнгө оруулалтын тогтвортой байдлыг нэмэгдүүлэх

- Бүс нутгийн санхүүгийн хамтын ажиллагааны стратегийг боловсруулж, тэдгээрийн сонирхлыг татах, хөрөнгө оруулалтыг үр дүнтэй зарцуулах
- Салбарын татаас, урамшууллын бодлогыг чанар, бүтээмжид чиглүүлэх
- Мал аж ахуй, газар тариалангийн нэгжийн бүтээмжийг дээшлүүлэх зорилт, үр дүнд хүрэхийн тулд урт хугацааны санхүүжилт, хөрөнгө оруулалтын дэмжлэгийн бодлого хэрэгжүүлэх
- Гол нэр төрлийн стратегийн хүнсний бүтээгдэхүүний хэрэглээний үнийн индекс, инфляцад нөлөөлөх хувийг бууруулах, тогтворжуулах
- Зөвхөн түүхий эдийн үнээс хамааралтай орлогын эх үүсвэрээс татгалзаж, илүү тогтвортой орлогын урсгалыг бий болгох, татвар, уул уурхайн орлогоос эргэлтийн хөрөнгө, хуримтлал бий болгож, үр шимийг салбарт хүртээх
- Малын тоо толгойн албан татварын орлогоос тодорхой хувийг төвлөрүүлж, орон нутагт мал аж ахуйн салбарын тогтвортой хөгжлийг дэмжих, эрсдэлийн бэлэн байдлыг хангах зорилго бүхий хуримтлалыг бий болгох

Үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааг сайжруулах бодлогын хүрээнд:

- Салбарын эдийн засгийн бүтцийг ирээдүйн хөгжилтэй уялдуулж дэд салбар тус бүрийн төрөлжилтийг оновчтой болгох, нэгдсэн бодлого, стратегийн дор зангидах
- Өргөн хэрэглээний бараа, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж буй үндэсний үйлдвэрүүдэд татварын болон зээлийн хөнгөлөлт үзүүлэх замаар экспортыг урамшуулах, импортыг орлох үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх
- Бүс нутгийн онцлогт нийцсэн хөдөөгийн хөгжилд шинэ эргэлт, сэргэлт, өөрчлөлтийг авчрах хөрсөн дээр буусан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл, хөгжүүлэлтийн бодлогын стратегийг ойрын хугацаанд боловсруулж, хэрэгжүүлэх
- Байгаль, амьтанд ээлтэйгээр ХАА, хүнс, хөнгөн аж үйлдвэрлэл, худалдаа, үйлчилгээг хөгжүүлэх арга замыг орон нутгийн онцлогт тохируулан тодорхойлж, хэрэгжүүлэх
- Байгаль экологийн тэнцвэрт байдлыг хангах, хог хаягдал, хөрсний доройтол, бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн ногоон хөгжлийн бодлогын цогц арга хэмжээг хэрэгжүүлэх
- Байгалийн нөөцийн багтаамж, нөхөн төлжих чадавхад суурилан малын бэлчээрт учруулах ачааллыг тэнцвэржүүлж, бэлчээрийн газрын доройтол, цөлжилтийг бууруулах шаардлагатай байна.
- Мал аж ахуйн салбарт малын тооны өсөлтөөс хамааралтай орлогын эх үүсвэрийг төрөлжүүлэх эрх зүй, эдийн засгийн хөшүүргийн оновчтой менежментийг хэрэгжүүлж,

- Салбарт өмнөх цаг хугацаанд болон одоогийн байгаа сайн туршлагаудыг далайцтай нэвтрүүлэх, сурталчлах
- Байгаль цаг уурын эрсдэл, гамшгаас хамгаалахын тулд өмнөх сургамж, сайн туршлагыг сурталчлах, дэвшилтэт технологид суурилсан ухаалаг эрт сэрэмжлүүлэг, үр өгөөжтэй, цогц хариу арга хэмжээг нэвтрүүлэх,
- Өмнөх хугацааны болон одоогийн сайн туршлага, сургамжийг таниулах, түгээн дэлгэрүүлэх
- Зөвшөөрөл, лиценз олгох харилцааны ил тод байдлыг сайжруулж, цахимжуулах

Шинжлэх ухаан, технологи, инновацын хөгжлийг үйлдвэрлэлд дэлгэрүүлэх бодлогын хүрээнд:

- Оюуны өмчийг эдийн засгийн эргэлтэд оруулах
- Ногоон, био үйлдвэрлэлийн технологийг хөгжүүлэх
- Инновацын бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийг хөхиүлэн дэмжих
- Гадаадын хөрөнгө оруулалт, ноу-хау, технологийг татах стратегийг хэрэгжүүлэх

Гадаад худалдаа, гадаад харилцааны бодлогын хүрээнд:

- Онцгой, өвөрмөц бүтээгдэхүүний нэмүү өртгийн сүлжээ, тогтвортой үйлдвэрлэл, судалгаа хөгжүүлэлтийг хөхиүлэн дэмжиж, гадаад худалдааны эргэлтийг сайжруулах
- Органик хүнс, ноос, ноолуур болон хөдөө аж ахуйн гаралтай бусад бүтээгдэхүүний нийлүүлэлтийн сүлжээ, худалдаа, үйлчилгээг дэмжих
- Экспортлогчдыг харилцан холбоо барих платформуор хангах, зөвлөх, зуучлах, зохицуулалт хийх үйлчилгээний сүлжээг бүрдүүлж, уялдаа, зохицуулалтын сул талыг арилгах
- Худалдааны бодлогыг тодорхой, ил тод болгож, дотоод, гадаад худалдааны онцлогт нийцсэн эрх зүйн таатай орчныг бий болгох, экспортын батлан даалт, санхүүжилтийн хөтөлбөрийг хөгжүүлэх
- Монгол Улсын ДХБ-тай байгуулсан гэрээ хэлэлцээрийг шинэчлэх,
- Хөрш орнуудтай худалдааны чиглэлээр байгуулсан хэлэлцээрүүдийг шинэчлэх, тэгш эрхтэй худалдааг зохион байгуулах, худалдааг дэд бүтэц ба бүс нутгийн зах зээлтэй холбож, зардлыг бууруулах
- Органик хүнс, мах, махан бүтээгдэхүүн болон ноолууран хувцас, гутал зэрэг мал аж ахуйн гаралтай бүтээгдэхүүний экспортын эрэлтийн өсөлт, таатай боломжийг ашиглах
- Экспортыг нэмэгдүүлэхийн тулд холбогдох институтын шинэчлэлийг дэмжиж, хууль эрх зүй, зохицуулалтын орчныг боловсронгуй болгох, Экспортын батлан даалт, санхүүжилтийн

- хөтөлбөрийг хөгжүүлэх гадаад зах зээлийг холбож өгөх институтыг бий болгох, бэхжүүлэх
- Гадаад зах зээлд гарах, үр дүнд хүрэхэд салбарын бизнес эрхлэгчид тулгарч байгаа бэрхшээл, сул тал, дутагдлыг арилгах, хамтын ажиллагааны уялдаа, зохицуулалтын холбоос, боломжийг сайжруулж, бодит үр дүнд хүргэх, зорилтот зах зээлийн гео байршлын онцлог, шаардлагыг сурталчлан таниулах, экспортлогчид мэдээлэл солилцох харилцан холбоо барих платформуор хангах
- Экспортын зардлыг бууруулахад чиглэсэн нэгдсэн бодлогын арга хэмжээг хэрэгжүүлэх
- Тээвэр, логистикийн зардлыг бууруулах, цахим мэдээлэл солилцох, баримт бичиг бүрдүүлэхэд гардаг хэлний бэрхшээл, дүрэм, журмын хүндрэл, дарамтыг хөнгөвчлөх замаар худалдааны зардлыг бууруулах хил дамнансан худалдааг хөнгөвчлөхөд чиглэсэн татвар, гаалийн бүрдүүлэлтийн хүндрэлийг арилгах, тарифын хэмжээг оновчтой болгоход холбогдох байгууллагуудтай хамтын ажиллагааг хөгжүүлэх
- Үйлчилгээгээ экспортлох иргэн, хуулийн этгээдийн олон улсад өрсөлдөх чадварыг дэмжиж, бололцоог нэмэгдүүлэх
- Бизнес эрхлэгчдэд тарифыг нэн тааламжтай нөхцөлөөс хэтрүүлэн нэмэгдүүлэхгүй байх
- Зарим үйлчилгээний чанарыг нэмэгдүүлж, үнийг бууруулах, худалдааг хөнгөвчлөх, гадаад зах зээлийн өрсөлдөөнд оролцох бололцоог нээх
- Өндөр хөгжилтэй орнуудын зах зээлд нэвтрэхийн тулд бүтээгдэхүүний стандартын шаардлагыг хатуу хангах

Соён гэгээрүүлэх бодлогын хүрээнд:

- Дэлхийн болон улс орны, салбарын хөгжлийн чиг хандлагад таниулах
- Салбарын хөдөлмөрийн зах зээлийг идэвхжүүлэх сургалт, сурталчилгааг сайжруулах
- Хүнсний зохистой хэрэглээ, аюулгүй байдлын талаарх ойлголт, мэдлэгийг дээшлүүлэх
- Эрүүл амьдралын хэв маягийг таниулах
- Экспортын баримжаатай хүнсний бүтээгдэхүүн боловсруулах шаардлагыг таниулах, олон улсын хүнсний аюулгүй байдлын стандартыг хангахад үйлдвэрлэгчдэд дэмжин туслах институтын механизмыг бий болгох

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн салбарын бодлогын болон хууль эрх зүйн үндсэн эх баримт бичиг, 2022 он
- [2] Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн яамны хяналт-шинжилгээ, үнэлгээний тайлан, хөндлөнгийн үнэлгээ, судалгааны эмхэтгэл, 2023 он
- [3] Төрийн захиргааны төв байгууллага, олон улсын болон иргэний нийгмийн байгууллагаас хийсэн судалгаа, 2022 он
- [4] Үндэсний статистикийн хорооны тоон мэдээ, 2023 он
- [5] Гаалийн ерөнхий газрын тоон мэдээ, 2023 он

АЖИЛ АМЬДРАЛЫН ТЭНЦВЭРТ БАЙДЛЫН ОНОЛЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Галдангийн ТУНГАЛАГТУЯА

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн удирдлага хүмүүнлэгийн сургууль,
Бизнесийн удирдлагын салбар
galdantungaa@gmail.com

Хураангуй: Ажилтны ажил, гэр бүлийн үүрэг хариуцлага хувийн амьдралаа амжилттай хослуулах чадвар нь ажил олгогч болон ажилчдын гэр бүлийн гишүүдийн хувьд маш чухал юм. Сүүлийн жилүүдэд улс орны эдийн засгийн тогтворгүй байдал мөн байгууллагын хөдөлмөрийн харилцаа, ажлын стресс, амьдралын тогтворгүй байдал гэх зэрэг томоохон хүчин зүйлүүдээс хамааран ажилтнуудын эрүүл орчинд амар тайван ажлаа хийх бололцоо дутмаг байна гэж харсан тул энэхүү судалгааг хийх болсон. Энэхүү судалгаагаар ажлаас үүсэж буй зөрчил болон гэр бүлээс ажилд үүсэж буй зөрчилд ажлын цаг, ажлын уян хатан бус цагийн хуваарилалт шалтгаалж байгааг харуулсан эрдэмтдийн судалгааны загваруудыг харьцуулан судлаж нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг харьцуулан үзсэн. Онолын харьцуулсан судалгааны үр дүнд ажил олгогчид уян хатан цаг, амралтын цагийг үр бүтээмжтэй байлгах, ажлын долоо хоногийг багасгах, хүүхэд асрах, ахмадын асрамжийг дэмжих зэрэг гэр бүлд ээлтэй санаачлагуудыг хэрэгжүүлснээр ажилтнуудын ажил амьдралын тэнцвэрт байдалд эергээр нөлөөлж чадна гэж дүгнэсэн болно.

Түлхүүр үг: ажил, ажилтан, зөрчил, ажил олгогч, гэр бүл

I. УДИРТГАЛ

Ажил амьдралын тэнцвэр нь ажилчид болон ажил олгогчдын аль аль нь ажлын байран дахь үүрэг, хувийн хариуцлагын хоорондох тэнцвэрийг олж авах хүслийг илэрхийлдэг ойлголт юм. Мөн ажилтай холбоотой асуудал ба гэр бүл, нийгмийн асуудал хоорондын харилцан ойлголцлыг бий болгохыг хэлдэг. Олон сая хүмүүсийн өдөр тутмын цагийн хуваарь нь ажлын цаг, ажлын бус цаг болон чөлөөт цагт хуваагддаг. Ажил, нийгмийн амьдралын тэнцвэрт байдал нь ажлын сэтгэл ханамж, улмаар бүтээмжийг тодорхойлдог. Бүх ажилчин ажил амьдралын зөв тэнцвэрийг олох сорилттой тулгарч байдаг ба ажил амьдралын тэнцвэрт байдал нь ажил, хувийн амьдралын хооронд цагийг жигд хуваарилах төдийгүй хувийн амьдралдаа зарцуулах цаг, эрч хүчээ хадгалахын зэрэгцээ мэргэжлийн чиглэлээр ажиллах уян хатан байдлыг илэрхийлдэг. Ажил амьдралын тэнцвэрийн талаарх онол арга зүйг харьцуулан судлах, нийтлэг нөлөөлж буй хүчин зүйлийг тодорхойлох зорилго тавин судаллаа.

II. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Ажил амьдралын тэнцвэрт байдлын талаарх үзэл баримтлал нь 1970-аад оны үед Нэгдсэн Вант улсад ажил амьдралыг тэнцвэржүүлэх хөтөлбөр, бодлого хэрэгжүүлснээр эхэлсэн гэж үздэг бөгөөд сүүлийн 50 жилийн хугацаанд илүү эрчимтэй судлагдаж байгаа билээ. Ажил амьдралын тэнцвэрт байдал нь ажилчдын гүйцэтгэлд эерэг ба сөргөөр нөлөөлдөг. Ажил болон хувийн амьдралын тэнцвэргүй байдал нь хүний бүтээмж, байгууллагын ажлын гүйцэтгэл буурахад нөлөөлдөг (Konrad and Mangel 2000; Cohen and Liani 2009).

Орчин үед жил амьдралын тэнцвэрт байдлыг хангах олон хөтөлбөрүүд хэрэгжиж эхэлсэн бөгөөд энэ нь жендерийн ялгаа байхгүй, гэр бүлийн үүрэг

хариуцлага болон бусад хүлээх үүрэг зэрэг нь тодорхой байдаг. 1990-ээд оны дунд үе гэхэд ажил амьдралын тэнцвэрт байдал нь хувь хүний үндсэн асуудал болж байгууллагуудын бодлого, стратегийн зайлшгүй нэг хэсэг болсон. Ажил, хувийн амьдралаа салгах нь хөдөлмөрийн зах зээлд идэвхтэй оролцдог ихэнх хүмүүст тулгардаг сорилт юм. Ихэнх тохиолдолд энэ нь маш их тамиргүйтэж илэрлэг ба хүний ажиллах чадвар суларсан үед бие махбодийн болон оюун санааны ядаргаанд их өртдөг байна. Ажил амьдралын тэнцвэрт байдалд ажлын сөрөг нөлөөлөл, сургуулийн өмнөх насны хүүхдүүдтэй аав, ээжүүд хүүхдийн хүмүүжлийн эхний үе шатанд төвлөрдөг учир тэнцвэрт байдал алдагддаг гэж үзжээ. (Eurfound, 2017).

АЖИЛ АМЬДРАЛЫН ТЭНЦВЭРТ БАЙДЛЫН ОНОЛЫН
ТОДОРХОЙЛОЛТУУД

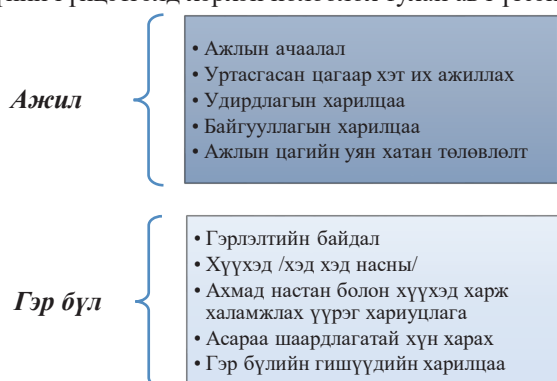
I-P ХҮСНЭГТ

Эрдэмтэн	Тодорхойлолт
Kofodimos (1993)	Хөдөлмөр, тоглоом, хайрыг багтаасан, өөртөө болон хувь хүний оюун санааны хөгжил, үнэт зүйлд анхаарал хандуулах бүхий л амьдралын үйл ажиллагааг нэгтгэсэн, хүний өвөрмөц хүслийг илэрхийлдэг сэтгэл ханамжтай, эрүүл, үр бүтээлтэй амьдрал
Marcks & MacDermid (1996)	“Үүргийн тэнцвэрт байдал гэдэг нь амьдралд тохиолдож болох дүр болгоны гүйцэтгэлд бүрэн оролцох, үндсэн үүрэг, хамтрагч бүрт анхаарал халамжтай хандах
Clark (2000)	Ажил дээрх харилцаанд тулгуурлаж өөрийгөө хамгийн муу гэж үнэлэх нь ажил болон гэртээ сэтгэл ханамж буурч сайн ажиллах зөрчилдөөн бий болдог
Pillinger (2001)	Ажилтнуудад ажиллах боломжийг олгодог уян хатан ажлын зохицуулалт нь ажлын хариуцлага болон хувийн үүрэг хариуцлагын тэнцвэрийн хангадаг
Repoport et al (2002)	Амьдралын янз бүрийн хэсгийг хамарсан тэнцвэрт байдлын оронд ажил-хувийн амьдралыг нэгтгэх санал болгож буй зүйл нь хувь хүний зорилгоос хамаардаг бөгөөд энэ

	нь хувийн нөөцийг тэнцүү хэмжээгээр шаардах шаардлагагүй
Frone (2003)	“Ажил, амьдралд гарах асуудлын түвшин бага, үүрэг оролцоо ихтэй байгаа нь ажил амьдралын тэнцвэрт байдлыг илэрхийлдэг
Greenhans & Allen (2006)	Ажил, гэр бүлд сэтгэл ханамж нь тухайн хүний амьдралын зорилготой хэр зэрэг нийцэж байгааг
Grzywacz & Carlson(2007)	Ажил, гэр бүлийн хүрээнд хувь хүн болон ажил олгогчтой холбоотой асуудал, ажлын хамт олны хооронд тохиролцож хийгдэж буй ажлын биелэлт
Kalliath & Brough (2008)	Ажил болон хувийн амьдрал нь хоорондоо уялдаатай бөгөөд хувь хүний одоогийн амьдралын зорилгын өсөлтийг дэмждэг гэсэн хувь хүний ойлголт”
Emslie & Hunt (2009)	Ажил, гэртээ сэтгэл ханамжтай, ажил, гэр бүлийн үүргийн зөрчилдөөн багатай байх
Ioan Lazar et al. (2010)	Өнөөгийн өрсөлдөөнт бизнесийн ертөнцөд амжилтанд хүрэхийн тулд Ажил болон хувийн амьдралын үүрэг хариуцлагын чанар маш чухал
Delecta, (2011)	Хувь хүний ажлын амлалт, түүнчлэн ажлын бус болон гэр бүлийн бусад амлалтаа биелүүлэх чадвар

(Хэд хэдэн судалгааны үр дүнгээс Ажил амьдралын тэнцвэрт байдлын тодорхойлолтуудыг нэгтгэсэн)

Ажил амьдралын тэнцвэрт байдал гэдэг нь Ажил болон хувийн амьдралын үүрэг хариуцлагын чанар бөгөөд эдгээр нь хувь хүний зорилготой салшгүй холбоотой. Ажил, амьдралын тэнцвэрт байдал нь тухайн хүн өөрийн ажил мэргэжлийн шаардлага, хувийн амьдралын шаардлагад ижил түвшний ач холбогдол өгөх үед үүсдэг. Хувийн амьдрал болон ажлын амьдралын хоорондын тэнцвэргүй байдлын хамгийн түгээмэл шалтгаан нь ажлын үүрэг хариуцлагыг нэмэгдүүлэх ингэснээр ажилтанд эерэг нөлөө илэрдэг ба байгууллагад ч мөн адил эерэг нөлөөллийг үзүүлдэг байна. (Санфилиппо, 2020). А. Nayak, Mrinalini Pandey нарын судалгаанд ажил амьдралын тэнцвэргүй байдалд нөлөөх хүчин зүйлс түүний гүйцэтгэлд хэрхэн нөлөөлөх тухай авч үзсэн.



1-р зураг. А. Nayak, Mrinalini Pandey. Ажил амьдралын тэнцвэргүй байдалд нөлөөлдөг хүчин зүйлс

Дээрх хүчин зүйлсээс шалтгаалан ажил болон гэр бүлийн зөрчил үүсэж улмаар ажилтнуудын ажил дээрх гүйцэтгэлд сөргөөр нөлөөлж мөн гэр бүл дахь үүрэг хариуцлагаа бүрэн ухамсарлахгүй байх хэмжээнд хүрдэг гэж үзжээ. Ажил амьдралын тэнцвэр гэдэг бол өргөн хүрээтэй цогц ойлголт бөгөөд ажил дээрх ба гэр бүл дэх дүр хоёрт тэнцүү

сэтгэл ханамжтай байгаагаар ажил амьдралын баланс тодорхойлогддог. Ажил амьдралын тэнцвэр 3 бүрэлдэхүүн хэсгээс бүрдэнэ.



2-р зураг. Ажил амьдралын тэнцвэрийн 3 Бүрэлдэхүүн хэсэг

Хүн ажил амьдралынхаа аль нэгийг орхигдуулж түүндээ сэтгэл хангалуун биш болж эхэлбэл тэнцвэргүй байдал бий болдог. Энэ зөрчил доорх 2 хэлбэртэй. Үүнд:

- Ажлаас гэр бүлд бий болох зөрчил
- Гэр бүлээс ажилд бий болох зөрчил

Хүмүүсийн ажил амьдрал тэнцвэргүй болоод ирэхээр өөрсдийнхөө талаар, гэр бүлийнхээ талаар сайн сайхан зүйлийг төсөөлөх чадваргүй болдог.

Ажил амьдралын эрэлт хэрэгцээнээс үүссэн ажил болон гэр бүлийн зөрчил нь ажил амьдралын тэнцвэргүй байдлыг бий болгон ажилтны ар гэрийн болон ажлын гүйцэтгэлд хэрхэн гарз хохирол учруулж болох тухай онолын судалгааг хийсэн. Ажил болон гэр бүлийн эрэлт хэрэгцээ нь ажил болон гэр бүлийн зөрчилтэй холбоотой байдаг нь тогтоогдсон бөгөөд энэхүү зөрчил нь эцэстээ ажил амьдралын тэнцвэргүй байдалд хүргэж ажилтны гүйцэтгэлд нөлөөлдөг гэж үзсэн. (А. Nayak, 2015) Ажлаас үүссэн зөрчил болон гэр бүлээс үүссэн зөрчилт байдал нь ажил амьдралын тэнцвэргүй байдлыг үүсгэн ажилтнуудын гүйцэтгэлд шууд нөлөөлдөг байна. Гүйцэтгэл нь дан ганц ажлын гүйцэтгэл бус гэр бүл дахь хийж гүйцэтгэж буй үүрэг ролиуд ч мөн адил гүйцэтгэлд орно гэж тодорхойлж байна.

АЖИЛ АМЬДРАЛЫН ТЭНЦВЭРТ БАЙДАЛД НӨЛӨӨЛЖ БУЙ СӨРӨГ ХҮЧИН ЗҮЙЛС

2-Р ХҮСНЭГТ

Ажил амьдралын тэнцвэргүй байдал		Ажилтны гүйцэтгэлд нөлөөлөх сөрөг үр дагавар	
Ажлаас гэр бүлд бий болох зөрчил	Гэр бүлээс ажилд бий болох зөрчил	Ажлаас гэр бүлд бий болох зөрчил	Гэр бүлээс ажилд бий болох зөрчил
<ul style="list-style-type: none"> Ажлын ачаалал Урт хугацаагаар ажиллах Удирдлагын дэмжлэггүй байдал Уян хатан бус ажлын хуваарь Тодорхойгүй үүрэг даавгавар Хамт олны уур амьсгал Байгууллагын шагнал урамшуулалын систем Хамт олны дэмждэг дутмаг 	<ul style="list-style-type: none"> Гэрлэлтийн байдал Хүүхдийн нас Хүүхэд болон ахмад настан асарч хамалжлах хариуцлага Дэмжлэг үзүүлдэггүй гэр бүлийн гишүүд Хөгжлийн бэрхшээлтэй хүүхэд болон том хүн асардаг Гэр бүлийн хэт их хэрэгцээ 	<ul style="list-style-type: none"> Бүтээмж буурах Гүйцэтгэл багасах Шалтгаагүйгээр ажил таслах Эргэц буурах Ажлын сэтгэл ханамж буурах 	<ul style="list-style-type: none"> Гэр бүлийн харилцаа муудах Үл ойлголцол Эрүүл мэндийн байдал муудах Сэтгэл гуртралд өртөх Гэр бүлийн сэтгэл ханамж багасах

III. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Ажил амьдралын тэнцвэрт байдалд нөлөөлж буй хүчин зүйлс. Сүүлийн үед хийгдэж байгаа ажилтнуудын ажил амьдралын тэнцвэртэй холбоотой үйл ажиллагаа, хөтөлбөрүүдээс дурдахад ажлын уян хатан цагийн хуваарь, зайнаас ажиллах боломжийг нэмэгдүүлэх, ажлын цагт ач холбогдол өгөхөөс илүү ажлын бүтээмжид анхаарал хандуулах, завсарлагааны цагийг үр бүтээмжтэй өнгөрүүлэх тал дээр дэмжлэг үзүүлэх, ажилтнуудын ажлын ачааллыг тогтмол хянах, удирдлага үлгэр жишээ үзүүлэхүйц байх, ажилчдад сайн дурын ажил хийх цаг гаргаж өгөх, хүүхэдтэй ажилтнууддаа дэмжлэг үзүүлэх гэх мэт системт үйл ажиллагаануудад ач холбогдол агч ажиллаж байна. Ажил, хөдөлмөр эрхлэх нь хуулийн дагуу тогтсон цаг хугацаатай байдаг хэдий ч ажилтнуудын ажил амьдралыг тэнцвэржүүлэх шаардлагатай тул энэ нь менежерүүд болон хүний нөөцийн мэргэжилтнүүдийн санааг зовоосон чухал асуудал болоод байгаа юм.

Ажил амьдралын тэнцвэргүй байдлын шалтгааныг эрдэмтэдийн судалгаануудаас түүвэрлэн ажлаас үүсэх шалтгаан, хувь хүний зүгээс үүсэх шалтгаанаар нь харвал:

АЖИЛ АМЬДРАЛЫН ТЭНЦВЭРГҮЙ БАЙДЛЫН ШАЛТГААН

3.1-Р ХҮСНЭГТ

Учир шалтгаан	Судалгаанууд
Ажлаас үүсэх шалтгаан	
Ажил үүргийн бус ажлын шаардлагууд	Hughes and Parkes, 2007; Hill et al, 2001; Guest, 2002
Хэт их ажлын ачаалал	Kubzansky and Kawachi, 2000, Major et al., 2002
Ажлын эрчимжүүлэлт	Watson et al., 2003
Байгууллагын шагнал урамшууллын системийн дутмаг байдал	Major et al., 2002
Уртагсасан цагаар ажиллах	Hughes and Parkes, 2007; Burke, 1991, Higgins et 1994: Major et al., 2002; Evenson, 1997

Ажлын цагийн хэт их дарамт	Frone et al., 1997
Ажил дээрх оролцоо	Major et al., 2002; Adams et al., 1996
Байгууллагын соёлын дутмаг байдал	Guest, 2002; Thompson and Prottas, 2005
Жигд бус ажлын цагийн хуваарь	Yildirim and Aycan, 2007
Карьерын үе шат	Guest, 2002
Удирдлагын дэмжлэг дутмаг байдал	Yildirim and Aycan, 2007; Thomas and Ganster, 1995; Thompson and Prottas, 2005
Цалин хөлс	Liff and Ward, 2001
Хамт олны дэмжлэг дутмаг байдал	Glass and Finley, 2002
Хэт их ажилладаг	Zhang and Liu, 2011
Хувь хүнээс үүсэх шалтгаан	
Гэр бүлийн хэт их хэрэгцээ	Rijswijk et al., 2004; Major et al., 2002; Guest, 2002
Хүүхдээ асарж халамжлах үүрэг хариуцлага	Benin and Nienstedt, 1985; Major et al. 2002
Гэр бүлийн байдал	Gender Jones and McKenna, 2002; Dex and Scheibl, 1999
Нэг газар ажилладаг хос	Bharat, 2003; Rajadhyaksh and Bhatnagar, 2000
Боловсролын дутмаг байдал	Carnicer et al., 2004
Санхүүгийн хэрэгцээ	Major et al., 2002
Нас	Guest, 2002
Хүйс	Guest, 2002, Felstead et al, 2002
Эрүүл мэндийн байдал	Hughes and Parkes, 2007, Rijswijk et al., 2004

Ажил амьдралын тэнцвэр нь хоёр талаас эн тэнцүү байхыг шаарддаг. Стресс, менежер болон хамт олны дэмжлэггүй байдал, илүү цагаар ажиллах, хараат байдал, дарамт шахалт, байгууллагын шагнал урамшуулалын бодлого дутмаг, удирдлагын дэмжлэг гэх зэрэг хүчин зүйлүүдээс хамаарч ажил амьдралын тэнцвэргүй байдал бий болдог. Ажил амьдралын тэнцвэргүй байдалд хүргэж болох үр дагавруудыг багцлан 3.2-р хүснэгтэд харуулав.

АЖИЛ АМЬДРАЛЫН ТЭНЦВЭРГҮЙ БАЙДЛЫН ҮР
ДАГАВРУУД

3.2-Р ХҮСНЭГТ

Үр дүн	Судлаачид
Ажлаас халшрах хам шинж	Bacharach et al., 1991, Burke, 1991
Ерөнхий ажлын ачаалал, стресс	Major et al., 2002; Parasuraman and Simmers, 2001
Ажлын сэтгэл ханамжгүй байдал	Yildirim and Aycan, 2007 Adams et al., 1996
Ажилтны энгейжмент	Lockwood, 2006
Байгууллагын иргэний эрх үүрэг	Grover and Crooker, 1995; Lambert, 2000
Итгэл үнэмшил	Wang and Walumbwa, 2007; Adams et al., 1996
Мансууруулах эм бэлдмэл болон архи, тамхины хэрэглээ	Frone et al., 1997
Үнэнч, шударга байдал	Grover and Crooker, 1995; Lambert, 2000
Гүйцэтгэлийн менежментийн дутмаг байдал	Perry-Smith and Blum, 2000; Konrad and Mangel, Recruitment Poor Performance 2000; Cappelli, 2000
Ажилтнуудын эргэц	Wang and Walumbwa, 2007; Doherty, 2004
Амьдралын сэтгэл ханамж буурсан байдал	Yildirim and Aycan, 2007
Хүүхэд өсгөх мэдлэг хомс болон гэр бүлийн ядуу байдал	Hughes and Parkes, 2007
Түгшүүр болон сэтгэл гутрал	Frone, 2003; Grzywacz and Bass, 2003
Бие физиологийн өвчлөл болон энергийн түвшин бага байх	Kinnunen et al., 2006
Тослог ихтэй хүнсний хэрэглээ	Allen and Armstrong, 2006

Энэхүү судалгааны үр дүнд ажил амьдралын тэнцвэргүй байдал нь ажилтны сайн сайхан байдал мөн ажлын үр дүн, гүйцэтгэлд сөргөөр нөлөөлдөг болохыг багтаж байна.

Ажил амьдралын тэнцвэрт байдалд хувь хүний оролцоо. Ажил, амьдралын тэнцвэрт байдлыг зохицуулахад хувийн оролцоо хэд хэдэн шалтгааны улмаас зайлшгүй чухал байна. Үүнд:

1. Өөрийгөө халамжлах, сайн сайхан байдал: Хувь хүний оролцоог нэмэгдүүлэх нь багш нарт бие бялдар, сэтгэл хөдлөл, сэтгэцийн эрүүл мэндийн хэрэгцээгээ хангах боломжийг олгодог. Дасгал хийх, дуртай зүйлээ хийх, өөрт тохирсон амралтын хэв маягийг сонгох, хайртай хүмүүстэйгээ цагийг өнгөрөөх зэрэг өөрийгөө арчлах дадал зуршилтай байх нь багш нарыг цэнэглэж, сайн сайхан байдлыг хадгалахад тусалдаг.
2. Стресс менежмент: Хувь хүний оролцоо нь стрессийг удирдах, ядрахаас урьдчилан

сэргийлэх үр дүнтэй стратеги боловсруулах боломжийг олгодог.

3. Мэргэжлийн өсөлт ба хөгжил: Ажил амьдралын тэнцвэрт байдал алдагдахгүй байх нь тасралтгүй суралцах, өсөлт хөгжилтийг дэмжидэг давуу талтай. Сургалт, эргэцүүлэн бодох дадал зэрэг хувь хүний хөгжлийн боломжуудад хөрөнгө оруулалт хийснээр сурган хүмүүжүүлэгчид ангидаа ур чадвар, тэсвэр хатуужил, үр нөлөөг нэмэгдүүлэх боломжтой.
4. Үлгэр дуурайлал үзүүлэх: Ажил амьдралын тэнцвэрт байдалд хувийн оролцоо нь эерэг үлгэр дуурайл болдог. Эрүүл дадал зуршил, хил хязгаар, үүрэг хариуцлагыг эрэмбэлэх замаар багш нар хүүхдүүдэд сайн сайхан, урт хугацаанд амжилтанд хүрэх үнэ цэнэтэй амьдралын ур чадварыг сургадаг.
5. Ажлын сэтгэл ханамжийг нэмэгдүүлэх: Ажил болон хувийн амьдралдаа тэнцвэртэй хандах нь багш нарын ажлын сэтгэл ханамжийг нэмэгдүүлэхэд хүргэдэг.
6. Эерэг харилцаа: Ажил, амьдралын тэнцвэрт байдалд хувийн оролцоо нь хамт олон, гэр бүл, найз нөхөдтэйгээ харилцах харилцааг бэхжүүлдэг.
7. Урт хугацааны тогтвортой байдал: Ажил амьдралын тэнцвэрт байдлыг эрэмбэлэх нь ажил албан тушаалын өсөлтийг урт хугацаанд тогтвортой байлгахад маш чухал юм.

Ажил болон хувийн амьдралд сэтгэл хангалуун байлгахад ажил, амьдралын тэнцвэрт байдалд хувийн оролцоо зайлшгүй шаардлагатай.

Ажил амьдралын тэнцвэрт байдалд ажил олгогч талын оролцоо. Ажил амьдралын тэнцвэрт байдалд ажил олгогчийн оролцоог үнэлэх нь ажилтны мэргэжлийн үүрэг хариуцлага, хувийн амьдралаа зохицуулах чадварт нөлөөлж буй байгууллагын бодлого, үйл ажиллагаа, соёлын янз бүрийн талыг анхаарах хэрэгтэй. Үүнд:

1. Ачааллын менежмент: Багшийн ажлын ачааллыг хуваарилах, удирдах арга барилыг үнэлэх.
2. Ажлын цаг ба уян хатан байдал: Ажлын цаг, уян хатан байдлын талаархи сургуулийн бодлогыг үнэлэх.
3. Ажлын таатай орчин: Байгууллагын соёл, уур амьсгалыг багшийн сайн сайхан байдалтай уялдан эсэх
4. Гэр бүлд ээлтэй бодлого: Багш нарт гэр бүлд ээлтэй бодлого, тэтгэмж байгаа эсэх
5. Мэргэжлийн хөгжил, сургалт: Байгууллагын зүгээс багш нарын мэргэжил дээшлүүлэх, сургах боломжуудад оруулсан хөрөнгө оруулалт байгаа эсэх.
6. Харилцаа холбоо, санал хүсэлтийн сувгууд: Багш, цэцэрлэгийн удирдлага хоорондын харилцаа холбоо, санал хүсэлтийн сувгийн үр нөлөөг үнэлэх.

7. Үнэлгээ ба шагнал: Цэцэрлэг багш нарын хичээл зүтгэлийг хэрхэн үнэлж, шагнаж байгааг үнэлэх.

Оролцооны эдгээр талыг судалснаар ажилтны ажил амьдралын тэнцвэртэй байдлыг хангахад хэр зэрэг дэмжлэг үзүүлж байгаа талаар ойлголттой болох боломжтой. Сайжруулах шаардлагатай чиглэлийг тодорхойлох нь ажилтны сайн сайхан байдлыг дээшлүүлэх, тогтвортой байлгахад чиглэсэн бодлогын өөрчлөлт, байгууллагын үйл ажиллагаа, арга хэмжээний талаар мэдээлэл өгөх боломж бүрдэнэ.

Ажил амьдралын тэнцвэрт байдлын давуу тал
Ажил амьдралын тэнцвэрт байдалд хувь хүн болон албан байгууллагад дараах давуу талууд бий болох боломжтой. Ажил-амьдралын тэнцвэрт байдлын биелэлтээр хувь хүнд үүсэх давуу талууд:

- Сэтгэл ханамж дээшлэх
- Гүйцэтгэл сайжрах
- Зохион байгуулалттайгаар ажлаа хийж гүйцэтгэх
- Стрессгүй байснаар ажлын бүтээмж сайжрах
- Хувийн зохион байгуулалт дээшлэх
- Эрүүл гэр бүлийн уур амьсгал бүрдэх
- Ажил дээрх амьдралын сэтгэл ханамж өсөх
- Өндөр ёс суртахуунтай болох
- Ажлын сэтгэл ханамж дээшлэх
- Хувийн амьдралдаа сэтгэл хангалуун болох /Бие бялдар эрүүлжиж, оюун ухаан саруул болох/

Ажил-амьдралын тэнцвэрт байдлын биелэлтээр албан байгууллагад үүсэх давуу талууд:

- Ажлын бүтээмж өснө
- Хүний нөөцийн урсгал тогтворжино
- Хүний нөөцийн зардал буурна /шинэ ажилтан сонгон шалгаруулах, сургалт, гэнэт ажлаас халагдах зардлууд/
- Хүний нөөцийн урсгал тогтмол байснаар ажилтнуудад орох сургалт, хөгжилд зориулах хөрөнгө оруулалтын хэмжээ ихэснэ.
- Ажил таслалт багасна.
- Эрүүл, аюулгүй ажлын байр бүрдэнэ.
- Үнэн ажилтны тоо ихэснэ.
- Ажилдаа хүлээцтэй, итгэлтэй хандах байдал нэмэгдэнэ.
- Байгууллагын соёл сайжирснаар олны дунд сайн нэртэй болон улмаар борлуулалт өсөж, компанийн үнэ цэнэ нэмэгдэнэ.

ДҮГНЭЛТ

Ажил-амьдралын тэнцвэрт байдал нь хүн ажил болон гэртээ эн тэнцүү хугацаа зарцуулахыг хэлэх бөгөөд тэнцвэрт байдлыг хангахын тулд хувь хүн ба ажил олгогч хоёрын аль алиных нь оролцооны түвшин ижил түвшинд байх хэрэгтэй. Ажил амьдралын тэнцвэрт байдалд судлаачдын баталснаар маш олон нөлөөлөгч хүчин зүйлс нөлөөлж байгааг дараах байдлаар авч үзлээ. Үүнд: Нэгдүгээрт. **Хүн амын хүчин зүйлд** нас, хүйс, гэрлэлтийн байдал, гэр бүлийн төрөл, карьер өсөлтийн үе шат гэсэн ойлголтууд хамааралтай. Хоёрдугаар. **Хувь хүний зан чанарын хүчин зүйлсд** сэтгэл хөдлөлийн түвшин, шашин шүтлэг, бие удирдах байдал, хэт их ажилдаа төвлөрөх байдал. Гуравдугаарт. **Ажил болон гэр бүлтэй хамааралтай хүчин зүйлд:** Ажлын туршлага, ажлын эрэлт хэрэгцээ, байгууллагын бодлого, удирдлагын дэмжлэг, уян хатан ажлын цаг, байгууллага дахь нийгмийн оролцоо, ажил мэргэжлийн сэтгэл ханамж, эхнэр /нөхөр/-ийн дэмжлэг, эхнэр нөхөр хоёрын ажил эрхлэлтийн байдал, гэр бүлийн дэмжлэг гэсэн хувьсагчуудаар авч үздэг байна. Мөн судлаачдын үзэж байгаагаар ажил амьдралын тэнцвэргүй байдлаас үүсэх нөлөөлөл нь ажилдаа дүргүй болох буюу сэтгэл ханамжгүй болох, амьдралаас авах сэтгэл ханамжийн түвшин буурах, эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлэх, бүтээмж буурах, эхнэр нөхрийн харилцаанд асуудал үүсэх, гэр бүлтэйгээ өнгөрүүлэх цаг хугацаа багасах гэх асуудлууд гардаг.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Work from Home: Measuring Satisfaction between Work–Life Balance and Work Stress during the COVID-19 Pandemic in Indonesia
- [2] Gragnano, A., Simbula, S., & Miglioretti, M. (2020). Work–Life Balance: Weighing the Importance of Work
- [3] Family and Work–Health Balance. International journal of environmental research and public health, 17(3), 907. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030907> Greenhaus, J. H., Allen, T. D., & Foley, S. (2006, March).
- [4] Work–family balance: Exploration of a concept. In families and work conference, Provo, UT. Greenhaus, J. H., & Beutell, N. J. (1985).
- [5] Sources of conflict between work and family roles. Academy of management review, 10(1), 76-88. <https://doi.org/10.5465/amr.1985.4277352> Grzywacz, J. G. (2000)
- [6] Work-family spillover and health during midlife: is managing conflict everything?. American Journal of Health Promotion, 14(4), 236-243. <https://doi.org/10.4278/0890-1171-14.4.236> Grzywacz, J. G., & Carlson, D. S. (2007).
- [7] ENEL Work-Life Balance, People Care and Corporate Welfare. [(accessed on 18 July 2019)]
- [8] Autogrill Work Life Balance and Corporate Welfare. [(accessed on 18 July 2019)]
- [9] SNAM Corporate Welfare and a Healthy Work/life Balance. [(accessed on 18 July 2019)]
- [10] (Ullah, Causes of Work-Life Imbalance, 2016)

БАЙГУУЛЛАГЫН СОЁЛЫГ ДЕНИСОНЫ ЗАГВАРААР ҮНЭЛЭХ НЬ

Чимэд-Очирын НЯМБАЯР

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн удирдлага, хүмүүнлэгийн сургууль,
Бизнесийн удирдлагын салбар
nyambayar@must.edu.mn

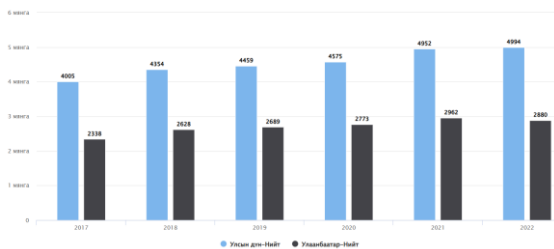
Хураангуй: Байгууллагын соёл нь тухайн байгууллагын гишүүн бүрт шингэсэн зан үйл, ёс зүй, хоорондын харилцаа, ажлын арга технологи, дүрэм, журам зэргийг хамарсан маш өргөн ойлголт бөгөөд байгууллагын дотоод, гадаад харилцаа, үйл ажиллагаагаар тогтмол илэрч байдаг. Тиймээс байгууллагын соёлын өнөөгийн төвшин болон ирээдүйн талаарх төсөөллийг байгууллагын гишүүнд мэддэг байх бөгөөд түүнийг сайжруулах арга хэмжээг удирдлагууд тогтмол хэрэгжүүлдэг байх нь чухал юм. Мичиганы бизнесийн сургуулийн профессор Даниель Р.Денисон болон Вильям С.Нейл нарын 25 жилийн хугацаанд 5,000 гаруй компаниуд дээр байгууллагын соёлын чиглэлээр судалгаа хийсэн, олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн "Денисон загвар" аргачлалаар "Шинонмед" эмнэлгийн байгууллагын соёлыг судалсан. Судалгаанд 4 бүлгийн 60 асуулыг боловсруулж, ажиллагсдаас цаасан хэлбэрээр авч, үр дүнг SPSS 23.0 програмаар боловсруулсан. Байгууллагын удирдлагууд шийдвэр гаргалт, цаашидын үйл ажиллагаа стратеги төлөвлөлт хийхдээ судалгаагаар гарсан үр дүнг анхаарч үзэх боломжтой нь энэхүү судалгааны ажлын практик ач холбогдол.

Түлхүүр үг: хүний нөөц, соёл, байгууллагын соёл, Денисоны загвар

I. УДИРТГАЛ

Байгууллагын соёл нь тухайн байгууллагын ажилтан бүрд шингэсэн зан үйл, ёс зүй, хоорондын харилцаа, ажлын арга технологи, дүрэм, журам зэргийг хамарсан маш өргөн ойлголт бөгөөд байгууллагын дотоод, гадаад харилцаа, үйл ажиллагаагаар тогтмол илэрч байдаг. Тиймээс байгууллагын соёлын өнөөгийн төвшин болон ирээдүйн талаарх төсөөллийг байгууллагын ажилтан бүр мэддэг байх, удирдлагууд түүнийг сайжруулах арга хэмжээг тогтмол хэрэгжүүлдэг байх нь чухал юм.

Хувийн эмнэлгийн хувьд зах зээл дээрх өрсөлдөөн ширүүн байдаг бөгөөд цаг ямагт өөрчлөлтийг хийж цаг үетэйгээ хөл нийлүүлэн алхахыг шаарддаг. Монгол улсын хэмжээнд эмнэлгийн салбарт үйл ажиллагаа явуулж буй байгууллагын тоо жил бүр 1-9 хувиар өсөж байна.



Эх үүсвэр: www.1212.mn

1-р зураг. Эмнэлгийн салбар үйл ажиллагаа эрхэлж буй байгууллагын тоо (2017-2022 он)

Эмнэлгийн байгууллагын хувьд байгууллагын соёл нь тогтсон, хамт олны уур амьсгал нь эерэг байх нь маш чухал бөгөөд энэ нь улмаар ажиллагчдыг тогтвор суурьшилтай ажиллахад нөлөөлж цаашлаад эмчилгээ үйлчилгээний чанар болон үйлчлүүлэгчдийн сэтгэл ханамжийг дээшлүүлэхэд тустай. Манай орны хувьд байгууллагын соёлыг

эмнэлгийн салбарт судлах нь харьцангуй шинэлэг зүйл бөгөөд энэ салбарт байгууллагын соёлыг үнэлэх, цааш нь хөгжүүлэх шаардлагатай.

II. ОНОЛЫН ТОЙМ

Соёл нь өргөн цар хүрээтэй ухагдахуунаас үүдэлтэй учир байгууллагын соёлын талаар мөн адил маш олон тодорхойлолт байдаг.

Байгууллагын соёлын талаарх ойлголт анх 1979 онд Эндрыо Пэттигрю угсаатны зүй судлалын аргачлалаар байгууллагын өөрчлөлтийг үнэлж “байгууллагын соёл” гэсэн нэр томъёог албан ёсоор шинжлэх ухааны нэр томъёо болгон өөрийн бүтээлдээ хэрэглэсэн бөгөөд тэрээр "Байгууллагын соёл гэдэг нь байгууллагын ажиллагчид болон бүлгүүдийн нийтээрээ хүлээн зөвшөөрч, дагаж байгаа үнэт зүйлс хэм хэмжээнүүдийн цогц НОМ гэж тодорхойлсон байна. Э.Шейн байгууллагын соёл нь үр ашигт ихээхэн нөлөөлдөг, түүний хөгжил дэвшлийн гол хөдөлгүүр, гол саад бэрхшээл болохыг тодорхойлжээ.

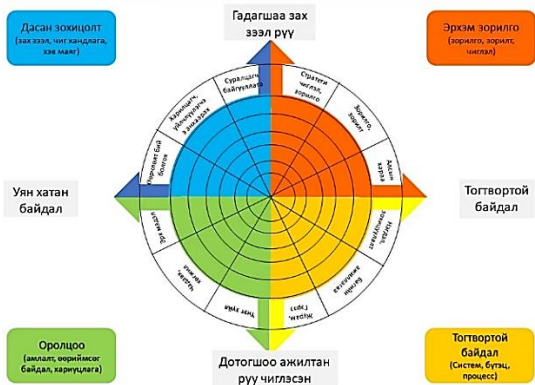
Байгууллагын соёлыг үнэлэх аргуудтай холбоотой судалгаанууд олон улсад өргөн хүрээнд судлагдсан байдаг. Тухайлбал: 2002 онд Reemin, Pia Oedewald нар байгууллагын соёлыг үнэлж болох арга, арга зүйн талаар судалгаа хийсэн. Судалгаагаар нийт байгууллагын соёлыг бүрдүүлэх зүйл, үнэлэх аргуудыг харьцуулан судалжээ. Денисон Д.Р. (1996) хэлснээр соёл нь үнэт зүйл, итгэл үнэмшил, таамаглалд үндэслэсэн байгууллагын гүн бүтцийг хариуцдаг.

Эдгээр тодорхойлолтоос харахад байгууллагын соёл нь “үнэт зүйл, итгэл үнэмшил, нийтлэг үзэл баримтлал, ялгарах онцлог, дүр төрх”- ийн нийлбэр юм.

Байгууллагын соёлыг үнэлэх аргазүй

Байгууллагын соёлыг үнэлэх нь одоогийн түвшинг тодорхойлох, тухайн соёл нь байгууллагад тохирч байгаа эсэхийг нь шалгах, ажилтнуудын соёлын тухай ойлголтыг тогтоох, цаашид ямар арга хэмжээ авахыг тодорхойлоход оршино.

Байгууллагын соёлыг үнэлдэг Харрисоны загвар, Денисоны загвар, OSI загвар, OSAI загвар, Хофстедийн загваруудын нийтлэг хэмжилт нь үнэ цэнэ, үүрэг даалгавар, хамтын ажиллагаа, тууштай байдал, манлайлал, үзүүлэлтүүдийг хамгийн түгээмэл ашигладаг. Эдгээр судалгааны загваруудаас Денисоны загварыг сонгон судалгааны арга зүйгээр сонгож байна. Денисоны загварын 4 бүлэг 60 асуулт боловсруулж, ажиллагсдаас цаасан хэлбэрээр судалгаа авсан.



Эх сурвалж: <https://denisonconsulting.com>

2-р зураг. Денисоны загвар

2-р зурагт үзүүлснээр тойргийн хэмжээ том байх тусам байгууллагын соёлын хэмжигдэхүүний үнэлэмж сайн байх бөгөөд багасах тусам үнэлэмж муу байгааг харуулна. Хэмжигдэхүүн тус бүрийг 100 хувь хүртэл үнэлнэ.

Денисоны загварыг ашигласнаар дараах зүйлсийг тодруулах боломжтой:

- Одоогийн байгаа соёлын давуу, сул талуудыг тодорхойлох
- Гүйцэтгэл сайтай байгууллагатай өөрийн байгууллагаа харьцуулж харах
- Дотоод асуудлын цэгүүдийн алдааг олж засварлах
- Цаг хугацааны явцад соёлын сайжруулалтыг хэмжинэ
- Бизнесийнхээ гүйцэтгэлийг бэхжүүлэх
- Чанартай авьяас чадварыг татах, хадгалах соёлыг бий болгох
- Ажилтны оролцоо, ажилтны үүрэг хариуцлага, инноваци, итгэлцэл, аюулгүй байдал, эрсдэлийн менежментийг судлах
- Бизнесийн шинэ орчинд саад бололгүйгээр, хуучин орчинг дэмжин соёлын өөрчлөлтийг олж тогтоох
- Өөрчлөлт хийж буй шинэ орчинд хөдөлгөх хүч нь

- Өөрчлөлт хийж буй шинэ орчинд хөдөлгөх хүч нь болж чадах хуучин соёлын давуу талуудыг олж тогтоох

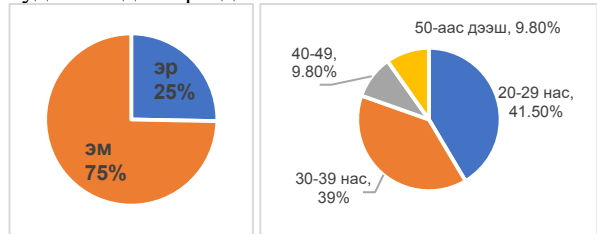
III. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Судалгааны ажлын зорилго нь Денисоны загвар ашиглан байгууллагын соёлыг үнэлэх юм.

Судалгааны объектоор "Шинонмед" эмнэлгийг сонгон нийт 82 ажилтанг судалгаанд хамруулсан.

Денисоны загвар судалгааны асуулга нь байгууллагын 4 бүлэг 12 зүйлийн 60 асуулттай. Судалгаагаар цуглуулсан мэдээллээ SPSS (Statistical Package for Social Science) 23.0 программ дээр шинжилсэн.

Судалгаанд нийт 82 ажилтан оролцсоноос 75% нь эмэгтэй, 25% нь эрэгтэй ажилтан байсан. Нийт ажилтаны 41,50% нь 20-29 насны, 39% нь 30-39 насны, 19,60% нь 40-өөс дээш насны хүмүүс судалгаанд хамрагдсан байна.



3-р зураг. Насны бүтэц

Cronbach's Alpha=0.977>0.7 учир үндсэн асуултуудын хэмжилтийн хуваарь ижил түвшинд бөгөөд судалгааны асуултууд зорилгодоо нийцсэн байна. $p=0.000<0.05$; $KMO=0.793>0.6$ учраас фактор шинжилгээ статистикийн хувьд ач холбогдолтой. Мөн түүврийн хэмжээ хангалттай, судалгааны өгөгдөл нь фактор шинжилгээ хийх шаардлагыг хангасан байна.

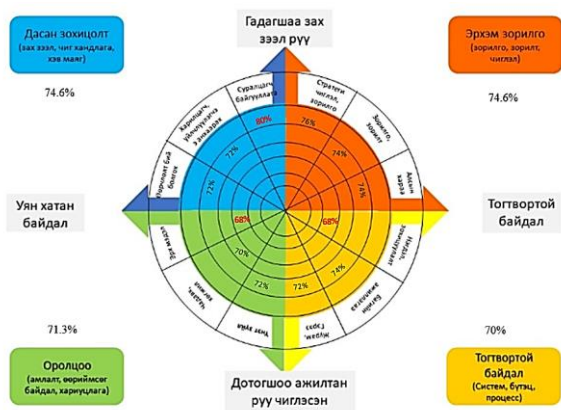
Байгууллагын соёлыг үнэлэх Денисоны загварыг ашиглан үнэлсэн компанийн байгууллагын соёлын судалгааны ерөнхий дундаж оноо 4 үндсэн шинж чанараар бүлэглэн, бүлэг бүрийг дотор нь 3 ангилан 60 асуулгын дагуу 12 үр дүнг хэмжсэн бөгөөд дунджийг 1-р хүснэгтээр харууллаа.

СУДАЛГААНЫ ДУНДАЖ

1-Р ХҮСНЭГТ

Бүлэг	Хүснэгт	Дундаж	Эмэгтэй (%)	Эрэгтэй (%)
Эрхэм зорилго	Стратегийн чиг хандлага ба зорилт	3.7	76%	74.6%
	Зорилго ба зорилт		74%	
	Алсын хараа		74%	
Тогтвортой байдал	Үнэг зүйл	3.5	72%	70%
	Зөвшилцөл		70%	
	Тогтвортой ажиллагаа		68%	
Оролцоо	Бие даасан байдал	3.6	68%	71.3%
	Багийн ажиллагаа		74%	
	Чадавхыг хөгжүүлэх		72%	
Дасан чадвар	Өөрчлөлт, шинэчлэл		72%	74.6%
	Хэрэглэгчдэдээ төвлөрөх		72%	
	Багуулагаараа суралцахуй	3.7	80%	

Эрхэм зорилго чиглэлийн шинж чанар: 74,6%
Стратегийн чиглэлийн дундаж утгын хувь (76%) нь алсын хараа болон зорилго зорилтын дундаж утгын хувь (74%)-аас их байгаа нь байгууллагын стратеги нь алсын хараа, зорилго зорилттой уялдахгүй байгааг харуулж байна.



4-р зураг. Шинонмед эмнэлгийн соёлын үнэлгээ

Дасан зохицох чадварын шинж чанар: 74,6%. Байгууллагаараа суралцахуйн дундаж утга (80%) нь өөрчлөлт шинэчлэл, хэрэглэгчдэдээ төвлөрөхийн дундаж утгын хувь (72%)-аас их байгаа тул “Шинонмед” эмнэлгийн хувьд үйлчлүүлэгчийн хэрэгцээг хангах тал дээр анхаарч ажилладаггүй гэдгийг илэрхийлж байгаа боловч магадгүй маргааш үйлчлүүлэгчийн хүсэж буй зүйл тухайн байгууллагад бэлэн биш байж болно гэдгийг харуулж байна.

Оролцооны шинж чанар: 71,3%. Эрх мэдэл олголтын дундаж утгын хувь (68%) нь багийн ажиллагааны дундаж хувь (74%) -аас бага байгаа ба энэ нь ихэвчлэн байгууллагын ажилчид магадгүй шийдвэр гаргах чадваргүй байгаа, түүнд оролцоо сул байгааг илэрхийлж байна. Мөн тухайн эмнэлгийн ажилчид эмнэлгийн салбарын онцлог арга барилаас хамаарч багаар ажиллахыг илүүд үздэг.

Тогтвортой байдлын шинж чанар: 70%. Зөвшилцлийн дундаж утгын хувь (70%) нь үнэт зүйлсийн дундаж утгын хувь (72%)-аас бага байгаа учраас энэ үзүүлэлт “Шинонмед” эмнэлгийн хувьд анхаарах шаардлагатай гэж үзэж байна. Иймд ажилтнууд хоорондын шийдвэр гаргалтын маргаан, зөрчил дээр түлхүү анхаарал хандуулж, шаардлагатай гэж үзэж байна.

Судалгаанд хамгийн өндөр үнэлгээтэй асуултуудыг харахад “Шинонмед” эмнэлгийн ажилчид нь өөр өөрийн гэсэн ажлын арга барил туршлагатай ба өдөр бүр ажлаасаа шинэ зүйлийг сурч мэдэх, багаар ажиллах чадвар сайн байх, мөн салбартаа тэргүүлэх байж хувь нэмрээ оруулахыг илүүд үздэг гэж харж байна.

СУДАЛГААНЫ ӨНДӨР ҮНЭЛГЭЭТЭЙ АСУУЛТ

2-Р ХҮСНЭГТ

88.8%	4.44	Манай байгууллага эмнэлгийн салбартаа өөрийн гэсэн хувь нэмрээ оруулах чин хүсэл эрмэлзэлтэй.
82%	4.10	Бидний өдөр тутмын ажилд суралцах нь чухал.
81.4%	4.07	Багаар ажиллах нь бидний ажлыг амжилтад хүргэх үндэс болдог.
81.2%	4.06	Бид юу хийж байгааг маш сайн мэддэг.
78.6%	3.93	Ажилтнууд ажлаа хийх өөрийн гэсэн арга барилтай.

Эх үүсвэр: Судлаачийн бэлгэвэр

СУДАЛГААНЫ БАГА ҮНЭЛГЭЭТЭЙ АСУУЛТ

3-Р ХҮСНЭГТ

69.6%	3.48	Манай байгууллагын үйл ажиллагаа төлөвлөсний дагуу явагддаг ба хүн бүр ямар нэг хэмжээгээр оролцдог.
69.2%	3.46	Манай байгууллагад мэдээллийг маш сайн түгээж чаддаг. Би шаардлагатай мэдээллийг хялбар олж авч чаддаг.
69%	3.45	Ажилтан бүр бусдадаа эерэг нөлөөлдөг гэж боддог.
68%	3.40	Манай байгууллагын хэрэглэгчийн санал хүсэлт үргэлж өөрчлөлтийг эхлүүлж байдаг.
67.8%	3.39	Ажилтнуудын зүгээс байгууллагад өөрчлөлт хийхэд эсэргүүцэл бага тулгардаг.
67.4%	3.37	Эмнэлгийн зүгээс ажилтнуудын ур чадварыг нэмэгдүүлэхэд маш их анхаардаг.
67.4%	3.37	Хэрэглэгчийн оролцоо нь бидний шийдвэрт шууд нөлөөлж байдаг.
67%	3.35	Манай эмнэлгийн стратеги төлөвлөгөө ажилтнуудад ил тод ойлгомжтой байдаг.
65.4%	3.27	Манай эмнэлгийн соёл хүчтэй бат бэх төлөвшсөн.

Эх үүсвэр: Судлаачийн бэлгэвэр

Судалгаанаас харахад Шинонмед эмнэлэг нь ажлын төлөвлөгөөг дагаж мөрдөхөөсөө илүүтэй тухайн цаг хугацаанд гарж ирсэн ажлуудыг хийдэг ба ажилчид ч гаргасан төлөвлөгөө, үйл ажиллагаанд оролцохыг эрмэлздэггүй, хамт олондоо эерэг харилцааг түгээдэггүй. Мөн байгууллагын зүгээс энэ үйлдэлд хариу арга хэмжээ авдаггүй ба ажилтнуудын ур чадварыг нэмэгдүүлэхэд анхаардаггүй.

ДҮГНЭЛТ

Денисоны загвар нь байгууллагын соёлын асуудлыг шийдвэрлэх арга замыг олохын тулд сүүлийн хорь гаруй жилийн турш ажлын байран дах сэтгэл хөдлөлд анхаарахаас илүү зан төлөв, итгэл үнэмшлийг хэмжихэд анхаардаг.

Денисоны байгууллагын соёлын судалгаа нь нийт 5,000 гаруй байгууллагын жишээн дээр боловсруулагдсан бөгөөд эмнэлгийн байгууллагууд түгээмэл ашигладаг аргын нэг юм.

“Шинонмед” эмнэлгийн соёлын судалгаанд нийт ажилтны 91,11% буюу 82 ажилтан оролцсон. Судалгаанд хамрагдсан нийт ажилтны 44% нь 2-ээс дээш жил ажилласан. Тус эмнэлэг үйл ажиллагаа явуулаад 22 жил болж буй ч бүтэц, зохион байгуулалтын өөрчлөлтийг 5 удаа хийсэн.

Байгууллагын соёлын судалгаагаар “Шинонмед” эмнэлгийн удирдлагууд гадагшаа зах зээл рүү хандахаас илүүтэй дотогшоо ажилтанруугаа хандсан арга хэмжээнүүдэд анхаарах нь чухал байгааг харуулж байна.

Соёлын үндсэн суурь болсон үнэт зүйлс ба тогтвортой байдал хамгийн чухал байдаг. Тус эмнэлгийн хувьд нэгдмэл байдал, уялдаа холбоо нь бага байгаа нь ажиллагсад нь хамтарч ажиллахдаа сул, аливаа асуудлыг бүтээлчээр шийдвэрлэж чаддаггүй, тодорхой зөрчлүүд дээр зөвшилцөлд хүрдэггүйг харуулж байна.

Ажиллагсад нь өөрийн хувь нэмрээ оруулж буйгаа мэдрэх, байгууллагын өрсөлдөх чадвартай байхад ажилтны ур чадвар чухал нөлөөтэй. Тиймээс ажилтны чадавхыг хөгжүүлэхэд анхаарах шаардлагатай.

Байгууллагын ажиллагсдын ихэнх буюу 80 орчим хувийг залуучууд эзэлж байгаа учир ажлын байран дээр суралцах, мэдлэгээ солилцох нөхцөл бололцоотой байгаа нь сайн үр дүн юм.

Цаашид тус байгууллагын соёлыг хүчирхэг болгохын тулд ажиллагсдынхаа үнэт зүйл, харилцаа хандлага, бүтээлч сэтгэлгээг хөгжүүлэхэд чиглэсэн арга хэмжээг зохион байгуулах. Улмаар байгууллагынхаа алсын хараа, стратегийг амжилттай хэрэгжихэд чиглэсэн шинэ стратегийг боловсруулж, хэрэгжүүлэх нь тогтвортой удаан хугацаанд оршин тогтнох боломжтой.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Г.Цэрэн “Байгууллагын зан төлөв”, 2 дахь хэвлэл, Улаанбаатар, Нью Индиго, 2021
- [2] Х.Пүрэвдагва, Д.Л. “Өөрчлөлтийн менежмент” Улаанбаатар, Голден ай Принтинг, 2013
- [3] Edgar H.Schein, *Organizational Culture and Leadership*. 4th edition. Published by Jossey Bass. A Wiley Imprint.989 Marketstreet. San Francisco. CA94103-174
- [4] <https://www.mongolijol.info/index.php/PMAS/article/view/979>, 2018
- [5] *Impact of Organizational Culture on Organizational Performance: An Overview*, January 2012
- [6] *The Impact of Organizational Culture on Organizational Performance*, 2013
- [7] Kim S. Cameron & Robert E. . (2011). *Diagnosing and Changing Organizational Culture*. United States of America
- [8] <https://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://denisonconsulting.com/wpcontent/uploads/2019/08/introduction-to-the-denison-model.pdf>
- [9] *Characteristics Of Organizational Culture: Becoming A Full-Spectrum Organization - eLearning Industry*, 2018
- [10] <https://bookinghealth.com/jsc-medicina-clinic>, 2021
- [11] <https://www.pazcare.com/blog/types-of-company-culture-models>
- [12] <https://www.managementstudyguide.com/types-of-organization-culture.htm>

ЦАХИМ СУРГАЛТЫГ ХЭРЭГЖҮҮЛЭХЭД ТУЛГАМДАЖ БУЙ АСУУДАЛ

Жамсранжавын БААСАНГЭРЭЛ

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Бизнесийн удирдлага, хүмүүнлэгийн сургууль

baasangerel@must.edu.mn

Хураангуй: Ковид 19 цар тахлын нөлөөгөөр боловсролын салбарт томоохон өөрчлөлт гарсан. Сургалтын тасралтгүй байдлыг хангах зорилгоор танхимын сургалтаас цахим сургалтад шилжсэн билээ. Дэлхийн өнцөг булан бүрээс сая сая суралцагчдыг хүртээмжтэй суралцах боломжийг бий болгодог сургалтын хэлбэрийн нэг нь цахим сургалтын арга юм. Дээд боловсролд цахим сургалтын системийг нэвтрүүлснээр сургалтын практикт эрс өөрчлөлт гарсан нь дамжиггүй. Эрдэмтэн судлаачдын судалгаа, кейс, үр дүнгээс харахад цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд хэд хэдэн хүчин зүйл чухал нөлөө үзүүлж байгааг онцлон дүгнэжээ. Судлаачдын онолын тойм судалгаанд цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийн талаар ТИРЕС (Технологи, хувь хүн, сурган хүмүүжүүлэх ухаан болон боломжит нөхцөл) гэсэн дөрвөн хэмжээст үзүүлэлтийг тодорхойлжээ. Иймээс энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд тулгамдаж буй асуудлыг ямар саад бэрхшээл буй эсэх талаар онолын тойм судалгаа хийхийг зорьсон болно.

Түлхүүр үгс: онлайн, технологи, хувь хүн, сурган заах арга зүй, боломжит нөхцөл

УДИРТГАЛ

Дэлхий нийтийг хамарсан Ковид 19 цар тахлын нөлөөгөөр боловсролын салбарт томоохон өөрчлөлт гарсан. Сургалтын тасралтгүй байдлыг хангах зорилгоор танхимын сургалтаас цахим сургалтад шилжсэн билээ. Боловсролын салбарт цахим сургалтыг амжилттай нэвтрүүлэхэд хэд хэдэн хүчин зүйлийн талаар жишээлбэл, технологийн хүртээмж, түүнийг ашиглахад багш, оюутны мэдлэг, ур чадвар, онлайн сургалтанд оролцогч талуудад үзүүлж буй дэмжлэг, сургалтын арга, сурган заах арга зүй, суралцах орчин гэх мэт хүчин зүйлсээс хамаардаг болохыг судлаачид судалгааныхаа үр дүнд тодорхойлжээ. Сургалтын хэв маягийг өөрчлөх нь соёлын хүлээлтийг өөрчлөх, багш, оюутнуудын технологийн ур чадварыг тасралтгүй хөгжүүлэх хэд хэдэн сорилтыг дагуулдаг байна. Дэлхийн өнцөг булан бүрээс сая сая суралцагчдыг хүртээмжтэй суралцах боломжийг бий болгодог сургалтын хэлбэрийн нэг нь цахим сургалтын арга юм. 1980-аад оноос хойш зайн сургалтын хэлбэрийг санал болгож буй их дээд сургуулиудын тоо асар хурдацтай өсөж буйг дурдсан байна (Jones, 1997). Боловсролын бүх шатны сургалтад цахим сургалтыг хэрэгжүүлж байгаа хэдий ч олон байгууллага цахим сургалтын бэлэн байдал, системийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг сайн мэдэхгүйгээс болж маш их алдаа гаргаж байгааг судалгаандаа дүгнэжээ (Trinidad, 2002). Их дээд сургуулиудад цахим сургалтыг хэрэгжүүлж байгаа төлөвлөлт, загварчлал, төлөвлөлтийн үйл явц нь ихээхэн ялгаатай байна. Нийгмийн хөгжил, хүмүүсийн хэрэгцээ шаардлага, мэдээлэл харилцаа холбооны технологийн хурдацтай хөгжил, техник технологийн дэвшил нь сургалтын хэлбэр, сургалтын орчин, хэрэглэгдэхүүн, заах аргыг шинэчлэн хөгжүүлэхэд хүчтэй нөлөөлж их дээд сургуулиуд цахим сургалтын хэлбэрийг эрчимтэй явуулж байна.

ЦАХИМ СУРГАЛТ, ТҮҮНД НӨЛӨӨЛЖ БУЙ ХҮЧИН ЗҮЙЛС

Цахим сургалт гэдэг нь боловсролын байгууллагуудын сургалтыг дэмжих, сайжруулах зорилгоор боловсролын янз бүрийн үйл явцад мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийг (МХТ) ашиглахыг хэлнэ. Үүнд МХХТ-ийг уламжлалт анги танхимд нэмэлт болгон ашиглах, онлайн сургалт эсвэл тухайн сургалтын хоёр хэлбэрийг хослуулан явуулах явдал юм (OECD, 2005). Өөрөөр хэлбэл интернэт хиймэл дагуулын холбоо, гар утас, суурин болон зөөврийн компьютер зэрэг цахим хэрэгсэл ашиглан суралцагсад боловсрол мэдлэг эзэмшүүлдэг сургалт юм. 1990-ээд онд анх World Wide Web бий болсноор багш нарт текстэд суурилсан энгийн багц заавар бүхий сургалтын вэбсайтыг оюутнууддаа зориулан хийж эхэлсэн нь өнөөгийн цахим сургалтын эхлэл болжээ [1]. Цахим сургалтын талаарх гадаад дотоодын эрдэмтэн судлаачдын тодорхойлолтоос авч үзвэл:

- Цахим сургалт нь сурах, сургах үйл ажиллагаанд харилцаа холбоо сүлжээний мэдээллийг ашиглах явдал [2].
- Цахим сургалт нь зардлыг багасгах, цаг хэмнэх зорилгоор цахим систем, тухайлбал интернэт, компьютер, мультимедиа зэргийг өөртөө багтаасан цогц систем [3].
- Цахим сургалт гэдэг нь боловсролын хурдацтай өөрчлөгдөж буй орчинд мэдлэг, ур чадварыг сүлжээний системээр дамжуулах мэдээллийн технологийн дэвшилтэд бүтээгдэхүүн [4].
- Цахим сургалт нь гүйцэтгэл болон мэдлэгийг нэмэгдүүлэх өргөн хүрээний шийдлүүдийг хангахын тулд интернэт болон бусад технологийг ашигладаг хэмээн тодорхойлжээ [5].

Эдгээрээс дүгнэхэд цахим сургалт нь техник технологийн янз бүрийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг агуулсан технологид суурилсан сургалт гэдгийг бид харж болно. Мөн цахим сургалт нь оюутнуудад хүссэн цагтаа, хүссэн газартаа шинэ ур чадвар эзэмших, одоо байгаа ур чадвараа сайжруулахын тулд үргэлжлүүлэн суралцах боломжийг олгодог. Цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд тулгамдаж буй хүчин зүйлсийн талаар онолын тойм судалгааны бүтээлүүдэд дараах байдлаар тодорхойлжээ. МХХТ-ийг ашиглаж цахим сургалтыг явуулахын тулд зохих дэд бүтэц болох интернэт, экстранэт, интранэт болон LAN сүлжээ нь байгууллагуудад, ялангуяа хөгжиж буй орнуудад цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд тулгарч буй хамгийн том сорилтуудын нэг гэж тооцогддог [6].

Цахим сургалтын орчин нь багш, оюутанд онлайн суралцах нөхцлийг бүрдүүлсэн, найдвартай, хүртээмжтэй байх ёстой гэж үзэж байна. Цахим сургалтын орчин дахь хамгийн гол тулгамдаж буй асуудал нь технологийн саад бэрхшээл. Энэ нь ихэвчлэн техник хангамж, програм хангамж, зурвасын багтаамж гэсэн гурван үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгийн аль нэгэнд тохиолддог. Энэхүү гурван үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүд нь цахим сургалтыг нэвтрүүлэх үйл явцад хүчтэй нөлөөлдөг [7]. Боловсролын байгууллагууд цахим сургалтыг амжилттай хэрэгжүүлэхэд тулгамдаж буй асуудлаа тодорхойлж, учирч буй болон учирч болох саад бэрхшээлээс зайлсхийхийн тулд өндөр холболт бүхий утасгүй болон утастай "зурвасын өргөн" сүлжээгээр хангах шаардлагатай байна [8].

ЦАХИМ СУРГАЛТТАЙ ХОЛБООТОЙ СААД БЭРХШЭЭЛ

Цахим сургалтын системийг амжилттай бүрдүүлэхэд нөлөөлж буй саад бэрхшээлийг тодорхойлох нь чухал юм. Онолын судалгааны тоймоос харахад янз бүрийн саад бэрхшээлийн талаар өгүүлсэн олон тооны судалгаа байна. (Bakari, Tarimo, Yngström, & Magnusson, 2005; Croxall & Cummings, 2000; Kwofie & Henten, 2011). Andersson & Grönlund (2009) судлаачид цахим сургалттай холбоотой саад бэрхшээлийг нэгтгэн дүгнэж, тухайн тогтолцоог боловсруулжээ. Тэдний судалгаа нь хөгжиж буй болон хөгжингүй орнуудын хооронд харьцуулалт хийж, цахим сургалтанд тулгарч буй саад бэрхшээлүүдийг технологийн асуудал, агуулгын асуудал, хувь хүний асуудал, контекст гэсэн дөрвөн хэмжээст үзэл баримтлалаар дэвшүүлжээ. Үүнд:

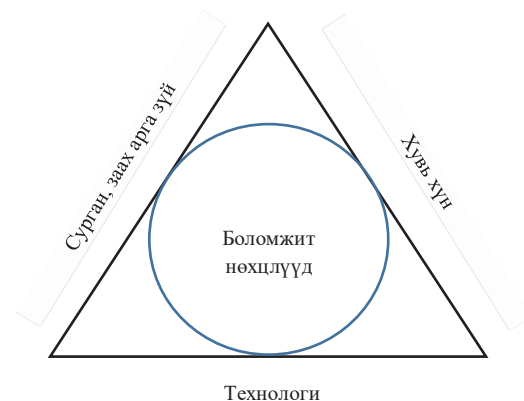
- Технологийн асуудлын хувьд хандалт, зардал, програм хангамж, интерфэйсийн дизайн, зэрэг саад бэрхшээлийг авч үзсэн байна. Зардал нь зөвхөн технологитой холбоотой саад тогтор биш бөгөөд энэ нь оюутнууд, багш нар, байгууллагуудад ч нөлөөлдөг. Цаашилбал, технологийн дэд бүтэц, техникийн дэмжлэг, зурвасын өргөн, холболтын асуудлууд, программ

хангамж, интерфэйсийн дизайны чанар нь муу байх нь цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд нөлөөлж буй саад бэрхшээлүүдийн нэг юм.

- Агуулгын асуудалд суралцах үйл ажиллагаа, сурган хүмүүжүүлэх заах арга зүй, багш, оюутнуудад үзүүлэх дэмжлэг, сургалтын агуулгын материалын хүрээнд хамааралгүй саад бэрхшээлийг багтаасан байна. Энэ ангилалд сургалтын удирдлагын тогтолцоо сул дижитал номын санд хандахад хэцүү бодит цагийн санал хүсэлт байхгүй, сургалтын материалын хүртээмжтэй байдал зэргийг судалгаандаа онцолжээ [9].
- Хувь хүнтэй холбоотой саад бэрхшээлийг авч үзэхдээ идэвхжүүлэлт, тулгарч буй асуудал, санхүүгийн боломж, технологийн хүртээмж, нийгмийн дэмжлэг (жишээлбэл, гэр бүл, ажил олгогчийн дэмжлэг), нас, хүйс зэргийг дурджээ.
- Сүүлчийн ангилал болох контекстын саад бэрхшээлд байгууллагын болон нийгэм соёлын саад бэрхшээлүүдийг авч үзсэн байна.

1990-2016 онуудад хийгдсэн судлаачдын судалгаанд тулгуурлан 68 саад бэрхшээлийг нэгтгэн 4 хүчин зүйлээр TIPEC хүрээг тодорхойлсон байна (Samnan Ali 2017). Үүнд:

1. Технологи (Technology)
2. Хувь хүн (Individual)
3. Сурган хүмүүжүүлэх арга зүй (Pedagogy)
4. Боломжит нөхцлүүд (Enabling Conditions) гэх мэт 4 хэмжээст хүчин зүйл.



1-р зураг TIPEC хүрээ (Samnan Ali 2017)

1. Технологи: Цахим сургалтын талаар ярих болгонд технологи нь цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Энэ нь байгууллагын техник хангамж, программ хангамж, байгууламж, сүлжээний чадавхийн бэлэн байдлыг тодорхойлно. Хүснэгт 1-д технологитой холбоотой саад бэрхшээл, тулгамдаж буй асуудлыг дэвшүүлжээ.

ЦАХИМ СУРГАЛТТАЙ ХОЛБООТОЙ
ТЕХНОЛОГИЙН СААД БЭРХШЭЭЛ

1-Р ХҮСНЭГТ

Саад бэрхшээл	Тулгамдаж буй асуудал
Технологийн дэд бүтэц	Байгууллагын техник хангамж, программ хангамж, байгууламж, сүлжээний чадавхи.
Техникийн дэмжлэг	Техникийн боловсон хүчний хомсдол, янз бүрийн үйл ажиллагаа явуулах (суурилуулах, ашиглах, засвар үйлчилгээ, сүлжээний удирдлага, хамгаалалт) байгууламжийн хомсдол.
Зурвасын өргөнтэй холбоотой асуудал ба холболт	Цахим сургалтын явцад интернетийн хурд бага, интернетийн ачаалал их.
Програм хангамж ба интерфэйсийн дизайн	Цахим сургалтын явцад хэрэглэгчдэд шаардлагатай программ хангамж, интерфэйсийн дизайны асуудал.
Нийцтэй технологи	Төрөл бүрийн сургалтын менежментийн систем нь технологитой агуулгын үл нийцэх байдал.
Компьютерийн чанар муу	Чанар муутай болон хуучирсан компьютерууд.
Вирусын халдлага	Цахим сургалтын явцад вирусын халдлага.

2. Хувь хүн: Оюутан болон хувь хүнтэй холбоотой саад бэрхшээлүүдийг 2-р хүснэгтэд тодорхойлсон болно.

ЦАХИМ СУРГАЛТТАЙ ХОЛБООТОЙ ХУВЬ ХҮНИЙ
АСУУДАЛ

2-Р ХҮСНЭГТ

Саад бэрхшээл	Тулгамдаж буй асуудал
Өмнөх мэдлэг	Суурь мэдлэг
Оюутныг идэвхжүүлэх	Оюутны ур чадвар, хандлага, сонирхол, зан байдал, үйл ажиллагаанд тулгуурласан идэвхжүүлэлтийн асуудал
Технологийн хүндрэл	Цахим сургалтын технологийг ашиглахад бэрхшээлтэй тулгарах.
Нийцтэй технологи	Төрөл бүрийн сургалтын менежментийн систем технологитой агуулгын үл нийцэх байдал.
Технологийн туршлага	Асуудлыг шийдвэрлэх, үндсэн ажлуудыг гүйцэтгэх технологийн туршлага дутмаг.
МХХТ-ийн талаарх мэдлэг, хандлага	МХХТ-ийн мэдлэг дутмаг, цахим хичээлдээ хариуцлагагүй хандах.
Компьютерийн мэдлэг	Оюутнуудын компьютерийн мэдлэг дутмаг.
Нийгмийн дэмжлэг	Цахим сургалтын таатай орчинг бүрдүүлэхэд гэр бүл, ажил олгогчдын дэмжлэг.
Хувь хүний санхүүгийн байдал	Цахим сургалтанд хамрагдах санхүүгийн хүндрэл.
Харилцаа холбоо/нүүр тулах	Суралцагч болон багшийн хооронд бие биенээсээ тусгаарлах мэдрэмж

	болон нүүр тулсан нийгмийн харилцаа байхгүй байх.
Оюутны бэлэн байдал	Цаг хугацааны тогтмол бус байдал
Интернет холболтын тэгш бус байдал	Интернэтийн хүртээмжийн тэгш бус байдал

3. Сурган хүмүүжүүлэх, заах арга зүй: Энэхүү хүчин зүйлд сурган хүмүүжүүлэх ухааны заах арга зүйн асуудлыг багш, ажилтантай холбоотой саад бэрхшээлийг авч үзлээ. (3-р хүснэгт)

ЦАХИМ СУРГАЛТТАЙ ХОЛБООТОЙ СУРГАН
ХҮМҮҮЖҮҮЛЭХ ЗААХ АРГА ЗҮЙН СААД БЭРХШЭЭЛ

3-Р ХҮСНЭГТ

Саад бэрхшээл	Тулгамдаж буй асуудал
Байгууллагын хөгжил	Мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн дэвшилтэй уялдуулан багш нарын сургалт, хөгжил, багш нарын заах арга зүйн өөрчлөлт.
Хичээлийн агуулга	Хичээлийн агуулга нь харилцан үйлчлэлийн хувьд чанар муутай
Цахим сургалтанд хамрагдах байдал	Оюутнуудыг цахим сургалтанд хамруулах асуудал хүндрэлтэй/бус нутгийн асуудал
Сурган хүмүүжүүлэх загвар	Сургалтанд багш суралцагч төвтэй хандлагыг ашиглах.
Сургалт	Сургалтын технологийн чиглэлээр багш нарт зориулсан сургалтын хэрэглэгдэхүүн, дамжаа дутмаг.
Оюутнуудтай харилцах нэмэлт цаг шаардлагатай	Цахим шуудан, бусад харилцааны хэрэглэгдэхүүн нь маш их цаг зарцуулдаг.
Компьютер хангалтгүй	Компьютер хуучин, чанар муу, хүртээмж хангалтгүй.
Багш нарын мэдээллийн технологийн ур чадвар	Мэдээллийн технологийн ур чадвар сул.
Мультимедиа сургалтын материалын өртөг	Зардал өндөр
Цахим сургалтын хүргэлтийн горим	Цахим сургалтанд сонгосон систем горимтой холбоотой асуудлууд.
Сургалтын удирдлагын тогтолцоо сул	Удирдлагын систем нь харилцан үйлчлэлгүй, тодорхой бус шинж чанартай байдаг.
Дээд түвшний удирдлагын амлалт дутмаг	Дээд түвшний удирдлагын дэмжлэг хангалтгүй.
Цагийн санал хүсэлт байхгүй	Оюутнууд асуултанд хариулт авахын тулд багш нараас яаралтай/шууд харну өгөхийг уяг харгалзахгүй шаарддаг .
Багшийн мэдлэгийн түвшин	Багш нар цахим хичээл явуулахад асуудал тулгардаг.

4. Боломжит нөхцөл: 4-р хүснэгтэд технологи, хувь хүн, сурган хүмүүжүүлэх заах арга зүйн тулгамдаж буй асуудлууд хамаарна.

ЦАХИМ СУРГАЛТТАЙ ХОЛБООТОЙ БОЛОМЖИТ
НӨХЦЛҮҮДИЙН СААД БЭРХШЭЭЛ

4-Р ХҮСНЭГТ

Саад бэрхшээл	Тулгамдаж буй асуудал
Өмнөх мэдлэг	Суурь мэдлэг
Захиргааны дэмжлэг	Цахим сургалттай холбоотой бодлого, урамшуулал, нөөц, захиргааны дэмжлэг дутмаг. Институцийн бодлого, байгууллагын соёл нь их, дээд сургуулиудад цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд маш чухал.
Зардал хязгаарлагдмал	Цахим сургалтын системийг бий болгоход МХХТ-ийн зардал
Аюулгүй байдал	Оюутан, ажилтан, багшийн хувийн мэдээллийн аюулгүй байдал цахим сургалтын системд нээлттэй байдал.
Дүрэм, зохицуулалт	Үндэсний болон институцийн бодлого, удирдлагын практикт тавигдах хязгаарлалтууд.
Цахилгаан эрчим хүчний ачаалал	Цахим сургалтын явцад цахилгаан тасрах, цахилгааны хэлбэлзэл, эрчим хүчний хуваарилалттай холбоотой асуудлууд.
Оюутнуудтай харилцах нэмэлт цаг шаардлагатай	Цахим шуудан, бусад харилцааны хэрэглэгдэхүүн нь маш их цаг зарцуулдаг.
Ёс зүйн асуудлууд	Цахим сургалттай холбоотой хичээлийн материал, бусад зүйлсийн нууцын алдагдал

Цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд энэхүү 4 хэмжээст хүчин зүйлийн саад бэрхшээлийг тодруулж бэлэн байдлын үнэлгээ хийснээр сургалтыг үр дүнтэй, чанартай явуулах суурь үзүүлэлт болж байна. Одоо бид цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд тулгамдаж буй саад бэрхшээлийн 4 хэмжээст хүчин зүйлийг тодорхойлсон тул дараагийн судалгааны ажилдаа эдгээр саад бэрхшээлийг хэрхэн шийдвэрлэх вэ гэдгийг тодорхойлох явдал юм. Саад бэрхшээл тус бүрийг судалж, шийдвэрлэх арга замыг санал болгоход маш их цаг хугацаа, хөрөнгө мөнгө шаардагдах тул бүх саад бэрхшээлийг анхаарч үзэх нь чухал юм.

ДҮГНЭЛТ

1. Онолын судалгааны үр дүнгээс харахад мэдээлэл технологийн хөгжил дэвшил бүх шатны боловсролын үйлчилгээг цахим, цахим танхим хосолсон сургалтын хэлбэр хурдцатай шилжиж байна.

- Цахим сургалтыг хэрэгжүүлэхэд тулгамдаж буй асуудлыг шийдвэрлэхэд байгууллагын бодлого, зохион байгуулалт, техник технологи, багш, суралцагчдын техник технологийн мэдлэг ур чадвар, сургалтын орчныг системтэйгээр сайн төлөвлөж, учирч буй болон учирч болох эрсдлээс урьдчилан сэргийлэх шаардлагатай.
- Судлаачид цахим сургалт явуулахад маш олон саад бэрхшээл, тулгамдаж буй асуудлыг дэвшүүлэн тавьсан бөгөөд эдгээрийг нэгтгэж технологи, сурган хүмүүжүүлэх арга зүй, хувь хүн, боломжит нөхцлүүд гэсэн 4 хэмжээст хүчин зүйлийг тодорхойлсон.
- Цахим сургалтыг амжилттай хэрэгжүүлэхэд технологийн бэлэн байдал, түүний ур чадвар, оролцогч талуудын цахим сургалтанд хандах хандлага, сурган заах арга зүй, бусад боломжит нөхцлүүдийг үнэлж, асуудлуудыг шийдвэрлэснээр онлайн сургалтыг чанартай, үр дүнтэй явуулах бүрэн боломжтой юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Сувдмаа Т, Зайны сургалт, Улаанбаатар, 2005
- [2] Naidu, S. (2006). e-learning: A Guidebook of Principles. Procedures and Practices, 2nd Revised Edition. CEMCA.
- [3] Mohammadi, N., Ghorbani, V., & Hamidi, F. (2011). Effects of e-learning on Language-learning. *Procedia Computer Science*, 3,, 464-468.
- [4] Manochehr, N. N. (2006). The Influence of Learning styles on learners in e-learning Environment: An Empirical study. *Computers in Higher Education Economics Review*, 18(1), 10-14.
- [5] Liaw, S. S., Huang, H. M., & Chen, G. D. (2007). An activity-theoretical approach to investigate learners' factors toward e-learning systems. *Computers in Human Behavior*, 23(4), 1906-1920.
- [6] Farid, S., Ahmad, R., Niaz, I., Itmazi, J., & Asghar, K. (2014). Identifying perceived challenges of e-learning implementation. *In First International Conference on Modern Communication & Computing Technologies*.
- [7] Vencatachellum, I., & Munusam, V. (2006). Barriers to effective Corporate E-Learning in Mauri Tius
- [8] Kwofie, B., & Henten, A. (2011). The advantages and challenges of e-learning implementation: The story of a developing nation. *WCES-2011 3rd World Conference on Education Sciences, Bahcesehir University*, (pp. 13-14). Istanbul, Turkey: WCES.
- [9] Pratas, E., & Marques, V. (2012). Adaptive e-Learning Systems Foundational Issues of the ADAPT Project. *Computational Intelligence and Decision Making Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering*, 429-438.
- [10] 7Sc8F4pJN4ooMzCxP9gadY9JhTAh3DupWXwzoM2WSZQZ

**БАЙГАЛИЙН УХААНЫ
САЛБАР**

УЛААНБААТАР ХОТЫН ХОТОЖСОН ОРЧНЫ САЛХИНЫ УРСГАЛЫН НӨЛӨӨЛЛИЙН СУДАЛГАА

Отгонбаярын ОДОНЧИМЭГ, Эршүүгийн ПҮРЭВ-ЭРДЭНЭ

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Барилга, архитектурын сургууль, Архитектурын салбар
odnoun@gmail.com, pureverdene@must.edu.mn

Хураангуй: Уг судалгаа нь Улаанбаатар хотын хотожсон гурван өөр орчны агаарын урсгалын өөрчлөлт нь явган зорчигчийн өндрийн түвшинд ямар нөлөө үзүүлж буйг харуулна. Тухайн нөлөөлөл нь хүнд ая тухтай болон тухгүй мэдрэмжийг бий болгодог гадна орчны тоосжилт, бохирдолд шууд нөлөөтэй. Энэ нь хүний амьдрах орчин, эрүүл мэндэд эерэг ба сөрөг нөлөөг үзүүлж байдаг. Загварчлалын буюу байгалийн үзэгдэл, үйл явцыг хялбаршуулан судлах аргыг ашиглан сонгосон объектууд дээр CFD /Computational Fluid Dynamics – Шингэний динамик тооцоолол/-ын шинжилгээг хийж, гарсан үр дүнг харьцуулж нэгтгэсэн. Мөн Лоусоны шалгуур /Lawson LDDC/ гэж нэрлэгддэг хотын бичил цаг уурын үнэлгээнд сүүлийн үед ашиглах болсон хэмжүүрийг уг судалгаанд ашиглав. Ялгаатай нөхцөл бүхий бүлэг барилгын орчинд зонхилох салхины урсгалын нөлөөлөл хүний амьдрах орчин, ногоон байгууламж, тоглоомын талбайн хэсэг, явган зорчигчийн өндрийн түвшинд хэрхэн нөлөөлж байгааг туршиход тухлаг ба тухлаг бус ангилалд хамаарагдаж, нөгөөтгээгүүр орчны бохирдол, тоосонцор тухайн орчноос маш багаар зөөгдөх нөхцөлийг зарим орчинд бүрдүүлсэн байна. Ногоон байгууламжийн нөлөөг тодорхойлохоор салхины хурд өндөр байгаа хэсэгт хаалт үүсгэж мод, бут суулгаж туршилт хийхэд хашаан доторх ая тухтай байдал явган зорчигчийн өндрийн түвшинд нэмэгдэж энэ нь тухайн орчинд тоосжилт, орчны бохирдлын хувьд эерэг үр нөлөө үзүүлж байна.

Түлхүүр үг: агаарын урсгал, CFD-шингэний динамик тооцоолол, Лоусоны шалгуур /Lawson LDDC/, ногоон байгууламж

I. УДИРТГАЛ

Уур амьсгал нь газрын гадарга, ус, хөрс, ургамал, амьтны аймгаас гадна хүн амын суурьшил, амьдрах орчинд шууд нөлөөлдөг. Иймээс хот суурины төлөвлөлтөд уур амьсгалын нөлөөллийг онцгойлон авч үзэх нь чухал байдаг. Монгол орны газар нутаг далай тэнгисээс алслагдсан, Евроазийн эх газрын төвд тал бүрээсээ өндөр уул нуруугаар хүрээлэгдсэн, эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай [5].

Хот суурин газрын ерөнхий төлөвлөгөөний зураг төсөл боловсруулах, барьж байгуулахад тухайн газар орны байгаль, уур амьсгалын онцлогийг бүх талаас нарийн танин мэдэхийг хот төлөвлөгч өөрийн эрхэм зорилтын нэг байлгах ёстой [3].

Орон сууцны барилгын эрэлт хэрэгцээ Улаанбаатар хотын хүн амын өсөлтөөс шалтгаалан жил ирэх тусам өсөж байна [9]. Улаанбаатар хотыг хөгжүүлэх хэтийн ерөнхий төлөвлөгөөг боловсруулан түүний дагуу газар олгож, барилгажуулахаар төлөвлөсөн байдаг ч ихэнх орон сууцны хороолол нь хэт их нягтралтай, оршин суугчдын тав тух, гадна орчны эрүүл ахуйн шаардлага хангахааргүй байна. Мөн салхины зонхилох чиглэлээс хамааруулж нөмөрлөгдсөн, тухлаг орчныг бий болгох, салхины урсгалыг тооцож төлөвлөлт хийх нь нэн дутмаг юм.

Суурьшлын бүсэд салхины зонхилох чиглэлээс хамааруулж төлөвлөлт хийгдээгүйн улмаас явган зорчигчийн өндрийн түвшинд тухлаг байдал алдагдах, агаарын урсгалын солилцоо хангалттай хийгдээгүйн улмаас зайлуулагдаагүй бохирдол

хүмүүсийн эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлөх, барилгын хувьд эдийн засгийн ашиггүй төлөвлөлт хийх тохиолдол олон байна.

Витрувий “Хотын гудамж, зам талбайг нартай шүтэлцүүлсэн төлөвлөлтийн шийдэл нь түүнийг салхинаас хамгаалж чадсан тэр нөхцөлд л ашигтай болж чаддаг” гэж онцолсон байдаг [3].

Хотожсон орчны агаарын урсгалын огцом өөрчлөлт нь явган зорчигчийн өндрийн түвшинд ихээр нөлөөлдөг. Тухайн нөлөөлөл нь хүнд ая тухтай болон тухгүй мэдрэмжийг бий болгодог. Иймд хотын орчинд нөлөөлөх уур амьсгалын хүчин зүйлээс салхины нөлөөллийг сонгом судалсан. Улаанбаатар хотын түүхэн цаг үедэд газар ашиглалт ба хот төлөвлөлтийн өөр норм дүрмээр төлөвлөгдөх баригдсан орчныг сонгож дараах зорилтын дагуу судлав. Үүнд:

- Хотын одоо байгаа 3 өөр төрлийн орчинд явган зорчигчийн өндрийн түвшинд зонхилох салхины урсгалын эерэг ба сөрөг нөлөөлөл ямар байгаа;
- Салхины урсгалын нөлөөллөөр явган зорчигчийн өндрийн түвшинд тухлаг байдал үүсгэхэд мод, ногоон байгууламжийн нөлөөлж чадах эсэх зэрэг юм.

II. ОНОЛЫН СУДАЛГАА

A. Хотын уур амьсгал

Хүн нөлөөнд нь байнга автдаг гадаад орчны гол хүчин зүйл бол орон нутгийн уур амьсгал юм. Хөдөлмөр, амралт, амьдралын зохион байгуулалтаа хүн уур амьсгалтай уялдуулж шийдвэр гаргах ба, тэр нь хүний амьдралын хэв маягт нөлөөтэй болохыг

баталдаг. Сууцны орчин нь хот төлөвлөлтийн чухал элемент учир энд уур амьсгалын асуудлыг хотын бусад хүчин зүйлсээс ангид авч үзэх шаардлагатай. Хотын бичил уур амьсгалын бүрэлдэхүүнд нарны цацраг, өдрийн гэрэл, салхи, агаарын чанар, дуу чимээ гэсэн элементүүд хамаарна. Зарим бүрэлдэхүүн хэсгүүд нь эерэг ба сөрөг нөлөөтэй байдаг бол зарим нь зөвхөн сөрөг нөлөөтэй байдаг. Хотын бичил уур амьсгалын бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн эерэг нөлөөллийг дэмжих, эсвэл сөрөг нөлөөллийг багасгах оновчтой шийдлийг боловсруулах нь чухал юм. Хотын уур амьсгалын онцлог төрх зөвхөн хотын дүүргээр хязгаарлагдахгүй бөгөөд хот хавийн хаяа нутагт ч илэрдэг [7].

Монгол орны газар нутаг гадаад далай тэнгисээс ихээхэн алслагдсан, Евроазийн эх газрын төвд тал бүрээсээ өндөр уул нуруугаар хүрээлэгдсэн, далайн түвшнээс дунджаар километр хагас илүү өндөр өргөгдсөн зэргээс шалтгаалан эх газрын эрс тэс, хатуу ширүүн уур амьсгалтай. Монгол орны нутаг дэвсгэрээр авч үзвэл хаврын 3 дугаар сард /III-V/ жилийн бүх хүчтэй салхины 50 хувь гаруй нь, 61.4 хувь орчим нь /III-VI/ сард тохиолдоно. Үүний дотор 4 дүгээр сард хүчтэй салхины 23.4 хувь нь ажиглагддаг байна. Намар IX-XI сард хоёр дахь удаагаа ихсэж, жилийн бүх хүчтэй салхитай өдрийн тооны 18.5 хувь нь болно. Харин өвөл, зун хүчтэй салхины давтагдал бага, I, VII сард жилийн хүчтэй салхитай өдрийн тооны 3.7-3.8 хувь орчим нь тохионо. Хоногийн явцаар бол хүчтэй салхины 20 хувь гаруй нь 12-15 цагийн, 10 хувь орчим нь 18-21 цагийн хооронд, харин 03-06 цагийн үед 5 хувь орчим нь ажиглагдана. Хүчтэй салхины үргэлжлэх хугацаа ихэнх нутагт 1-6 цаг байна [5].

Уул, ус, авто зам, барилга байгууламжийн хэмжээ байршлаас хамаарч хотод өвөрмөц маягийн агаарын урсгал үүснэ. Тухайн орон нутагт даралтын хэвтээ градиент бага, “дулаан арал” тод илэрсэн үед хотын захаас төв рүүгээ чиглэн салхилна. Агаарын доод үе давхаргыг эрчлэлийн коэффициент, салхины тархалтаар өндрийн түвшинд нь үе давхаргуудад хувааж болно. Үүнээс газар орчмын давхаргад эрчлэл солилцоо сулхан тул утаа болон төрөл бүрийн хорт хий их байх бөгөөд газраас дээш 1.0-1.5 метрт хамгийн тохиромжгүй уур амьсгалтай үе давхарга эзэлнэ [7].

В. Улаанбаатар хотын уур амьсгал, салхины нөхцөл

Улаанбаатар хот орчим салхины чиглэл хотын газарзүйн байрлал болон сар, улирал, хоногоор ихээхэн ялгаатай. Улаанбаатар станцын хувьд зүүн /26.1%, баруун хойд /19.1%, Их сургуульд баруун хойдын 26.9%, хойд 22.3%, Буянт ухаа, Морин уул станцуудад хойд /БУ-23.6%, МУ-24.1%/ зүгийн салхи зонхилдог бөгөөд зүүн зүгийн салхи хамгийн бага /БУ-3.3%, МУ-1.3%/ салхилна. Харин Тэрэлжид баруун зүгийн салхи 30.8% зонхилдог байна [1].

Улаанбаатар бүс, хот орчмын нутаг дэвсгэр нь Монгол орны салхи багатай газрын тоонд орно. Жилдээ салхигүй өдөр 100 орчим байна. Салхины хурд 4-6 м/сек, баруун хойд зүгийн салхи зонхилно. Салхины жилийн дундаж хурд 2.4 м/сек. Салхины хамгийн их хурд нь 1949 оны 6 дугаар сарын 19-нд 40 м/сек хүрч ихээхэн хохирол учруулж байсан байна [5]. Салхины хурд 20 м/сек хүрч ихсэх тохиолдол цөөн, 10 м/сек-ээс их хурдтай салхи 7-9 өдөр тохиолдоно. Газрын гадаргын өндөр дээшлэх тусам уул хөндийн салхины хурд сулардаг. Улаанбаатар хотын салхины дундаж хурдыг улирлаар авч үзвэл хаврын улиралд хамгийн их 1.9-6.5м/с, хамгийн бага нь өвөл 0.7-2.8м/с байна. Бусад улирлуудад 1.2-5.5 м/с байна [7].

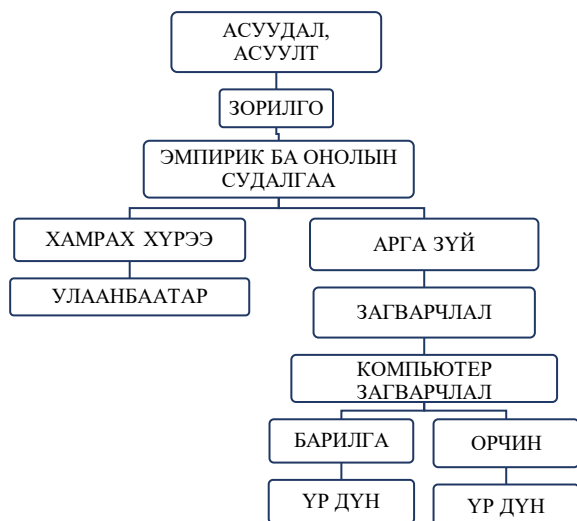
Салхины хурд нь бохирдуулагч бодисыг анхны эх үүсвэрээс нь хэр хурдан зөөвөрлөхөд нөлөөлдөг. Хүчтэй салхи нь бохирдуулагч бодисыг хэдэн зуун километрт хурдан зөөвөрлөж чаддаг бол сул салхитай үед бохирдуулагч бодис ялгарах эх үүсвэрийн эргэн тойронд хуримтлагддаг. Агаар дахь хортой бодисоос хамааран бороо нь хүрээлэн буй орчныг цэвэрлэж эсвэл бохирдуулдаг [21].

Хот суурин газрууд нь хотын уур амьсгалын тогтворгүй байдалд хариу үйлдэл үзүүлж, өөрсдийн уур амьсгалыг өөрчлөх чадвартай байдаг. Хотын уур амьсгал нь бүс нутгийн болон дэлхийн уур амьсгалд нөлөөлж, улмаар хотын амьдрах чадварт нөлөөлдөг чухал хүчин зүйл юм. Хотын задгай талбайн бичил уур амьсгалд хотын хэлбэр, геометр, хотын нягтрал, ургамалжилт, усны түвшин, гадаргуугийн шинж чанар зэрэг хэд хэдэн үзүүлэлтүүд нөлөөлдөг [22].

Хотын нутаг дэвсгэрийн дөрөвний нэгээс илүү хувь нь гудамжаар бүрхэгдсэн байдаг тул хотын гудамжийг зөв төлөвлөх нь хотын таатай уур амьсгалыг бий болгоход чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Хот бол үндсэндээ салхины хувьд маш нарийн төвөгтэй хэлбэр бүхий саад юм. Салхи хотын дундуур салхилахдаа хурд нь багасаж, зарим хэсэгт саадгүй урсаж, зарим хэсэгт чиглэл нь өөрчлөгддөг. Хотын хэлбэр нь салхи хот руу хэр хурдтай нэвтрэхэд шууд нөлөөлдөг. Салхи хот руу хэдий чинээ их нэвтрэнэ төдий чинээ хот дотор ялгарч буй бохирдуулагч бодисыг тараах боломж нэмэгдэнэ [16].

III. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Уг судалгаанд эмпирик болон онолын судалгааны аргыг ашигласан. Үүнээс загварчлалын буюу байгалийн үзэгдэл, үйл явцыг хялбаршуулан судлах аргыг ашиглаж сонгосон объектууд дээр CFD /Computational Fluid Dynamics – Шингэний динамик загварчлал - ШДЗ/-ын шинжилгээг хийж, гарсан үр дүнгээр харьцуулалт хийж нэгтгэж дүгнэв.



1-р зураг. Судалгааны ажлын бүтэц

A. Судалгаанд ашигласан программ хангамж

Шингэний динамикийн загварчлалын олон программ хангамж байдгаас уг судалгааны ажлын тоон загварчлалыг “AUTODESK FORMA” программ ашиглан гүйцэтгэсэн. AUTODESK FORMA нь ШДЗ /Computational Fluid Dynamics – Шингэний динамик загварчлал/ тоон өгөгдлүүдийг ашиглан шингэний /хийн урсгал/ хөдөлгөөнийг загварчилдаг компьютерт суурилсан инженерчлэлийн салбар юм.

Дизайнерууд болон инженерүүд ШДЗ-г ашиглан конвекц, цацраг гэх мэт дулаан дамжуулах үндсэн аргуудыг загварчлах, ус болон агаарын урсгалыг судлах, дизайны физик шинж чанар мөн бусад хүрээлэн буй орчныг илүү сайн ойлгох боломжтой. ШДЗ-н хувьд төсөл нь хэт том эсвэл хэт жижиг гэсэн ойлголт байдаггүй. Энэ нь таазны сэнснээс гарах урсгалыг оновчтой болгохоос эхлээд бүтэн хотын дизайны салхины тооцооллыг хийх хүртэл өргөн хүрээнд ашигладаг. Симуляци нь дизайны олон үе шатанд ашиглаж болдог боловч дизайны үйл явцын эхэн үед ШДЗ шинжилгээг хийж нэгтгэх нь маш их ач холбогдолтой байдаг [12][13][14].

B. Судалгаанд ашигласан шалгуур

Лоусоны шалгуур гэж нэрлэгддэг Lawson LDDC шалгуурын нэгтгэсэн хүснэгтийн тодорхойлолтыг салхины судалгаанд ашиглана. Энэ нь Лондон хотын бичил цаг уурын үнэлгээнд ашигладаг хэмжүүр юм. Нөхцөл байдал тус бүрийн орон нутгийн салхины хурд (орж буй хурд, чиглэл) чухал төдийгүй тухайн нөхцөл байдал хэр олон удаа давтагддаг нь чухал юм [10].

ЛОУСОНЫ ШАЛГУУР ҮЗҮҮЛЭЛТ

1-Р ХҮСНЭГТ

Ангилал	Салхины дундаж хурд	Тодорхойлолт
Сууж байна	2.5м/с	Байнга гадаа суухад тохиромжтой, Жишээ нь: ресторан, кафе.
Зогсож байна	4м/с	Хааяа гадаа суухад тохиромжтой, Жишээлбэл: нийтийн гадаа талбай, хааяа ашиглах зориулалттай тагт, дэнж гэх мэт.

Зугаалж байна	6м/с	Орц, автобусны зогсоол, битүү явган хүний зам эсвэл барилга байгууламжийн доогуур гарах гарцыг зөвшөөрнө.
Алхах	8м/с	Гадна хучилт, явган хүний замд зөвшөөрөгдөх боломжтой.
Тав тухгүй	>8м/с	Явган зорчигчид тогтмол нэвтрэхэд тохиромжгүй.

IV. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

Судалгааны ажлын хүрээнд Чингэлтэй дүүргийн, 1-р хороонд байрлах 40 мянгатын орон сууцны хэсэг, Хан-Уул дүүргийн 18-р хороонд байрлах Гэрлүг Виста орон сууцны хотхоны орчин болон Сонгинохайрхан дүүргийн 22-р хороонд байрлах гэр хорооллын суурьшлын бүс гэсэн байршлыг сонгож авсан. Өндөр болон цөөн давхрын орон сууцны хорооллын дундах задгай орон зай, гэр хорооллын гудамж болон хашааны доторх зонхилох салхины нөлөөлөл явган зорчигчийн тухлаг байдалд хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхойлохоор дээрх байршлуудыг сонгов.

A. Байршил 1

Чингэлтэй дүүргийн, 1-р хороонд байрлах 40 мянгатын орон сууцны орчин.

Энэ байршилд анх 1960-аад оны үед, 3-4 давхар орон сууцууд баригдсан бөгөөд сүүлд тухайн орчинд 5-6 давхар 3 үйлчилгээний барилга зүүн хойд, баруун хойд, баруун урд зүгт нь нэмж баригдсан байна.

Энэ сонгож авсан байршил нь дунд давхрын, нягтаршил багатай барилга байгууламжийн орчин юм. Ийм нөхцөлд зонхилох салхины урсгалын нөлөөлөл барилгын дундах задгай орон зайд явган зорчигчийн өндрийн түвшинд хэрхэн нөлөөлж байгааг туршив.

Их сургууль станцын салхины чиглэл, хурдны мэдээллийг тус байршлын загварчлалд ашиглав. Симуляци хийх салхины зүг чиг, хурд: Баруун хойноос, 5.2 м/с



1-р хувилбар 2-р хувилбар 3-р хувилбар

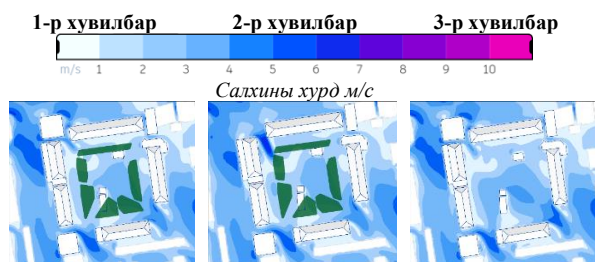
2-р зураг. 1-р байршилын туршилтын загварууд

- **1-р хувилбар:** Орчныг яг одоо байгаа барилгажилт, ногоон байгууламжтай байдлаар нь загварчлав.
- **2-р хувилбар:** Орчинд өөрчлөлт оруулж, баруун хойд буланд байрших 5 давхар үйлчилгээний барилгыг хассан нөхцөлөөр загварчлав.
- **3-р хувилбар:** Орчинд өөрчлөлт оруулж, ногоон байгууламжийн моднуудыг хассан нөхцөлөөр загварчлав.



3-р зураг. 1-р байршлын загваруудын тухлаг байдлын шалгуур үзүүлэлтийн туршилтын үр дүн

Одоо байгаа барилгажилт, ногоон байгууламжтай нөхцөлд судалж буй орчны тухлаг байдлын шалгуур үзүүлэлт нь тухлаг ангилалд хамаарагдаж байна.



4-р зураг. 1-р байршлын загваруудын салхины хурдыг илэрхийлэх туршилтын үр дүн

Салхины хурд судалгааны талбайд 1-4 м/с байгаа нь явган зорчигчийн өндрийн түвшинд ая тухтай байдлыг бий болгодог боловч нөгөөтээгүүр орчны бохирдол, тоосонцор тухайн орчноос маш багаар зөөгддөг гэж дүгнэв.

Энэ байршил дээр ногоон байгууламжийн нөлөөг тодорхойлохоор одоо байгаа мод, бутыг байхгүй байхаар туршилт хийхэд судалгаа хийж буй нийтийн эзэмшлийн талбайн төв хэсэгт салхины хурд нэмэгдсэн.

В. Байршил 2

Хан-Уул дүүргийн 18-р хороонд байрлах Гэрлүг Виста орон сууцны хотхоны орчин.

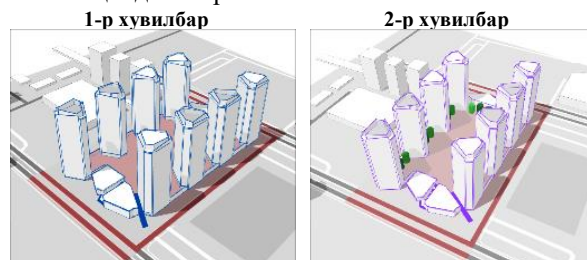
Энэ орон сууцны хотхон нь 836-н айлын 8 блок 23 давхар, 2023 онд ашиглалтад орсон орон сууцны цогцолбор хотхон юм. Хотхоны онцлог нь барилгууд нь байгуулалтын хувьд зөв биш хэлбэртэй, барилгын дундах орон зай нь газрын гадаргаас дээш 5 метрийн түвшинд нэгдсэн авто зогсоолын дээр төлөвлөгдсөн.

Энэхүү сонгож авсан байршил нь өндөр барилга бүхий орон сууцны хотхоны орчин юм. Ийм нөхцөлд зонхилох салхины урсгалын нөлөөлөл барилгын дундах орон зайд, явган зорчигчийн өндрийн түвшинд хэрхэн нөлөөлж байгааг туршив.

Туршилт хийхдээ 4 өөр хувилбараар хийлээ.

- **1-р хувилбар:** орчныг яг одоо байгаа барилгажилттай байдлаар нь загварчлав. Симуляци хийх салхины зүг чиг, хурд: Баруун хойноос, 5.2 м/с
- **2-р хувилбар:** орчинд өөрчлөлт оруулж, нэмэлт ногоон байгууламж буюу мод, бут нэмсэн нөхцөлд загварчлав.

- **3-р хувилбар:** орчныг яг одоо байгаа барилгажилттай байдлаар нь загварчлав. Симуляци хийх салхины зүг чиг, хурд: Хойноос, 7.0 м/с
- **4-р хувилбар:** орчинд өөрчлөлт оруулж, нэмэлт ногоон байгууламж буюу мод, бут нэмсэн нөхцөлд загварчлав.

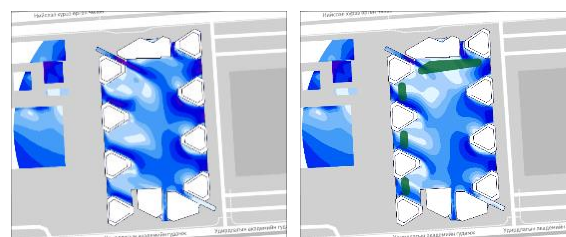
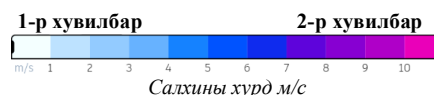


5-р зураг. 2-р байршлын 1,2-р туршилтын загварууд

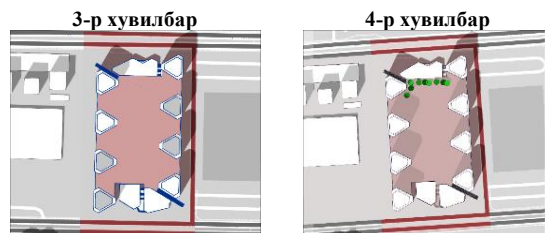


6-р зураг. 2-р байршлын 1,2-р загваруудын тухлаг байдлын шалгуур үзүүлэлтийн туршилтын үр дүн

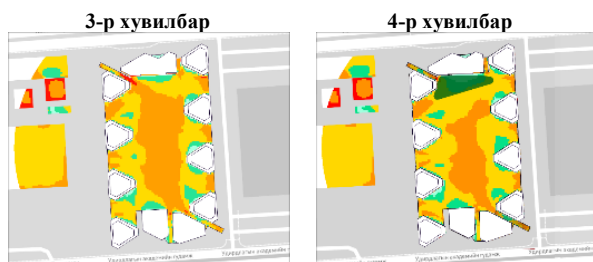
Одоо байгаа барилгажилттай нөхцөлд судалж буй орчны тухлаг байдлын шалгуур үзүүлэлтээр нийтийн эзэмшлийн амрах талбайн хувьд тухлаг бус ангилалд хамаарагдаж байна.



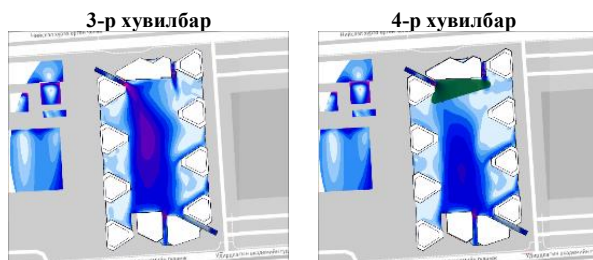
7-р зураг. 2-р байршлын 1,2-р загваруудын салхины хурдыг илэрхийлэх туршилтын үр дүн



8-р зураг. 2-р байршлын 3,4-р туршилтын загварууд



9-р зураг. 2-р байршлын 3,4-р загваруудын тухлаг байдлын шалгуур үзүүлэлтийн туршилтын үр дүн



10-р зураг. 2-р байршлын 3,4-р загваруудын салхины хурдыг илэрхийлэх туршилтын үр дүн

Зонхилох салхины хурд нэмэгдэх нөхцөлд судалгааны талбайн салхины хурд хамгийн их үедээ 10 м/с хүрч байна, мөн 2 барилгын хооронд вентури эффектний нөлөөгөөр салхины хурд нэмэгдэж байгаа нь явган зорчигчийн өндрийн түвшинд ая тухгүй байдлыг бий болгож байна. Тухайн хотхоны хувьд зонхилох салхины нөлөөг тооцоолоогүй гол ногоон байгууламж, тоглоомын талбайгаа төлөвлөснөөс оршин суугчдын хувьд ая тухгүй төлөвлөлт болсон байна.

Энэ байршил дээр ногоон байгууламжийн нөлөөг тодорхойлохоор салхины хурд өндөр байгаа хэсэгт хаалт үүсгэж мод, бут суулгаж туршилт хийхэд судалгаа хийж буй барилгын дундах орон зайн ая тухтай байдал явган зорчигчийн өндрийн түвшинд мэдэгдэхүйц нэмэгдсэн.

С. Байршил 3

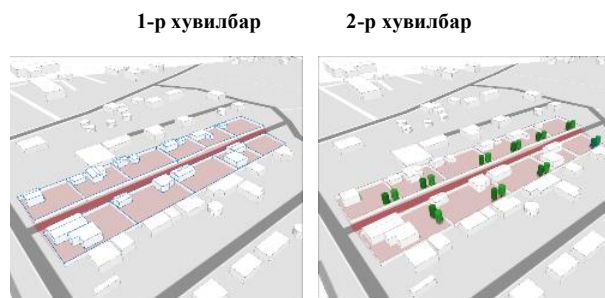
Сонгинохайрхан дүүргийн 22-р хороонд байрлах гэр хорооллын орчин.

Энэхүү сонгосон гэр хорооллын орчны нөхцөлд зонхилох салхины урсгалын нөлөөлөл гудамж болон хашаан дотор явган зорчигчийн өндрийн түвшинд хэрхэн нөлөөлж байгааг туршив.

Туршилт хийхдээ 2 өөр хувилбараар хийлээ.

- **1-р хувилбар:** орчныг яг одоо байгаа барилгажилттай байдлаар нь загварчлав.
- **2-р хувилбар:** орчинд өөрчлөлт оруулж, нэмэлт ногоон байгууламж буюу мод, бут нэмсэн нөхцөлд загварчлав.

Тахилт станцын салхины чиглэл, хурдны мэдээллийг уг байршлын загварчлалд ашиглав. Симуляци хийх салхины зүг чиг, хурд: Зүүнээс, 6.9 м/с

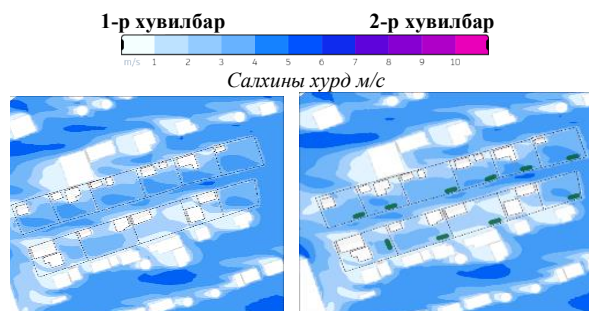


11-р зураг. 3-р байршлын туршилтын загварууд



12-р зураг. 3-р байршлын загваруудын тухлаг байдлын шалгуур үзүүлэлтийн туршилтын үр дүн

Одоогийн байгаа нөхцөлд судалж буй орчны тухлаг байдлын шалгуур үзүүлэлт нь тухлаг ангилалд хамаарагдаж байна.



13-р зураг. 3-р байршлын загваруудын салхины хурдыг илэрхийлэх туршилтын үр дүн

Салхины хурдны хувьд 1-4 м/с байгаа нь явган зорчигчийн өндрийн түвшинд ая тухтай байдлыг бий болгож байна. Үүнээс үзэхэд орчны бохирдол, тоосонцор туршилтын талбайн зарим хэсэгт салхины урсгалаар зөөгдөлгүй үлддэг болох нь харагдаж байна. Энэ байршил дээр ногоон байгууламжийн нөлөөг тодорхойлохоор салхины хурд өндөр байгаа хэсэгт хаалт үүсгэж мод, бут суулгаж туршилт хийхэд хашаан доторх ая тухтай байдал явган зорчигчийн өндрийн түвшинд нэмэгдсэн. Энэ нь тухайн орчны онцлогтой холбоотойгоор тоосжилт, орчны бохирдлын эсрэг эерэг үр нөлөөтэй гэж үзэж байна.

ДҮГНЭЛТ

Судалгааны ажлын зорилго, зорилтын хүрээнд хотожсон орчин дахь салхины урсгал явган зорчигчийн өндрийн түвшинд хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхойлохдоо хот төлөвлөлтийн онол болон 3 байршилд хийсэн симуляцийн үр дүнг нэгтгэв.

1. 1960-д оны үед баригдсан цөөн давхар орон сууцны орон зайн төлөвлөлт нь барилгын дундах орон зай, ногоон байгууламжийг оршин суугчдад хүртээмжтэй төлөвлөсөн бөгөөд зонхилох салхины урсгалын нөлөө явган хүний түвшинд тухлаг ангилалд хамаарагдаж байна. Салхины хурд барилгын дундах орон зайд бага байгаа нь оршин суугчдад таатай боловч орчны бохирдол зөөгдөлгүй үлдэх боломжтой юм. 2023 онд ашиглалтад орсон өндөр орон сууцны хотхоны орон зайн төлөвлөлт нь барилгын дундах орон зай, ногоон байгууламжийг оршин суугчдад хүртээмжтэй, авто машины хөдөлгөөнөөс тусгаарласан төлөвлөлттэй боловч зонхилох салхины урсгалын нөлөө барилгын өндөр, байршлаас шалтгаалан гадна орон зайн ихэнх хэсэгт явган хүний түвшинд тухлаг бус ангилалд хамаарагдаж байна. Ногоон байгууламж төлөвлөгдсөн боловч зонхилох салхины чиглэлтэй уялдуулж тооцоолоогүй учраас тухлаг байдалд нөлөө үзүүлэхгүй байна. Гэр хорооллын орчинд зонхилох салхины урсгалын нөлөөлөл гудамж болон хашаан дотор явган зорчигчийн өндрийн түвшинд тухлаг ангилалд хамаарагдаж байна. Салхины хурд бага байгаа нь оршин суугчдад ая тухтай байдлыг бий болгож байгаа боловч орчны бохирдол, тоосонцор туршилтын талбайн зарим хэсэгт салхины урсгалаар зөөгдөлгүй үлддэг болох нь харагдаж байна. Салхины хурд их үед гэр хороололд хашаандаа салхиар зөөгдөж ирэх бохирдлоос хамгаалах хаалтгүй байгаа нь оршин суугчдын эрүүл мэнд, тав тухад сөрөг нөлөөтэй байна.

2. Дээрх барилгуудын хувьд зонхилох салхины урсгалыг төлөвлөлтийн шатанд тооцоолоогүйн улмаас оршин суугчдын гадна талбайн ашиглалтыг бууруулах нөхцөл үүссэн байна.

Эдгээр үр дүнгээс нэгтгэн дүгнэвэл барилга байгууламж, хот төлөвлөлтийн зураг төслийн эхний үе шатанд тухайн орчны зонхилох салхины симуляцийг хийж зураг төсөлд тусгах нь барилгын орон зайн төлөвлөлтийн үр ашигтай хувилбар боловсруулах, оршин суугч болон хэрэглэгчдийн гадна талбайн ашиглалт ихсэх, нийтийн эзэмшлийн талбай, ногоон байгууламжийг зөвөөр төлөвлөхөд нөлөөтэй гэж үзэж байна. Мөн одоо байгаа барилга байгууламжийн орчинд явган зорчигчийн өндрийн түвшинд ая тухтай байдлыг нэмэгдүүлэхэд салхины симуляцийг хийж мод, бугаар хаалт үүсгэж ашиглах боломжтой гэж үзэж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1]. БНБД 23-01-09 “Барилгад хэрэглэх уур амьсгал геофизикийн үзүүлэлт” Улаанбаатар, 2009
- [2]. БНБД 30-01-04 “Хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм” Улаанбаатар, 2004
- [3]. Гомбо.Ж “Хотжихуйн онол ба амьдрах орчин” Улаанбаатар, 2018
- [4]. Давааноров.Б, Амгалан.С, Өүлэн.А “Барилгын хэлбэр, Барилгажилтын Нягтрал, Орон Зайн Төлөвлөлтөд Нөлөөлөх Зонхилох Салхины Урсгалын Загварчлал” 2019
- [5]. Жамбаажамц.Б “Монгол орны уур амьсгал” Улаанбаатар, 1989
- [6]. Лхагважав.Н, Цовоодаваа.Г, Гончигбат.И “Баянгол дүүргийн 5-р хорооны бичил уур амьсгалыг урсгалын динамик тооцооны үр дүнд суурилан сайжруулах судалгаа” 2023
- [7]. Нацагдорж.Л “Улаанбаатар хотын уур амьсгал” Улаанбаатар, 1988
- [8]. Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөө, Улаанбаатар, 2020
- [9]. Шилжих хөдөлгөөн, Сууршил. Хүн ам орон сууцны тоолоого. Улаанбаатар, 2021
- [10]. Adamek, K., Vasan, N., Elshaer, A., English, E., & Bitsuamlak, G. (2017). Pedestrian level wind assessment through city development: A study of the financial district in Toronto. *Sustainable cities and society*, 35, 178-190.
- [11]. Blocken, B., & Carmeliet, J. (2004). Pedestrian wind environment around buildings: Literature review and practical examples. *Journal of Thermal Envelope and Building Science*, 28(2), 107-159.
- [12]. Blocken, B., & Stathopoulos, T. (2013). CFD simulation of pedestrian-level wind conditions around buildings: Past achievements and prospects. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 121, 138-145.
- [13]. Blocken, B., Janssen, W. D., & van Hooff, T. (2012). CFD simulation for pedestrian wind comfort and wind safety in urban areas: General decision framework and case study for the Eindhoven University campus. *Environmental Modelling & Software*, 30, 15-34.
- [14]. Blocken, B., Stathopoulos, T., & Van Beeck, J. P. A. J. (2016). Pedestrian-level wind conditions around buildings: Review of wind-tunnel and CFD techniques and their accuracy for wind comfort assessment. *Building and Environment*, 100, 50-81.
- [15]. Chew, L. W., & Norford, L. K. (2019). Pedestrian-level wind speed enhancement with void decks in three-dimensional urban street canyons. *Building and Environment*, 155, 399-407.
- [16]. Dalpé, B., & Masson, C. (2008). Numerical study of fully developed turbulent flow within and above a dense forest. *Wind Energy: An International Journal for Progress and Applications in Wind Power Conversion Technology*, 11(5), 503-515.
- [17]. Du, Y., Mak, C. M., & Tang, B. S. (2018, December). Effects of building height and porosity on pedestrian level wind comfort in a high-density urban built environment. In *Building simulation* (Vol. 11, pp. 1215-1228). Tsinghua University Press.
- [18]. Du, Y., Mak, C. M., Kwok, K., Tse, K. T., Lee, T. C., Ai, Z., ... & Niu, J. (2017). New criteria for assessing low wind environment at pedestrian level in Hong Kong. *Building and Environment*, 123, 23-36.
- [19]. Hong, B., & Lin, B. (2015). Numerical studies of the outdoor wind environment and thermal comfort at pedestrian level in housing blocks with different building layout patterns and trees arrangement. *Renewable Energy*, 73, 18-27.
- [20]. Junyou Liu , Bohong Zheng , Yanfen Xiang and Jia Fan “The Impact of Street Tree Height on PM2.5 Concentration in Street Canyons: A Simulation Study”, 2022 <https://doi.org/10.3390/su141912378>
- [21]. Nastaran Shishegar, (2013, January). Street Design and Urban Microclimate: Analyzing the Effect of Street Geometry and Orientation on Airflow and Solar Access in Urban Canyons. *Journal of Clean Energy Technologies*, Vol.1, No. 1.
- [22]. Anne Whiston Spirn, William George Batchelor, John Spengler. *Air Quality at Street-Level: Strategies for Urban Design*. Boston Redevelopment Authority, 1986.

МОНГОЛ УЛСЫН ЗАМ ТЭЭВРИЙН ОСЛЫН СИСТЕМИЙН ДИНАМИКИЙН АРГААР ЗАГВАРЧЛАХ

Мөнхдийгийн ГЭРЭЛТ-ОД¹, Буджавын УУГАНБАЯР², Тамжавын БАЯРТӨГС²

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль
odko.tf@gmail.com, b_uuganaa1976@yahoo.com

Хураангуй: Хотын тээвэр нь хүн ам, эдийн засаг, байгаль орчин, засгийн газар болон хотын захиргаанаас хамаарсан цогц систем юм. Бид энэ өгүүлэлд Монгол улсын хүн амын өсөлтөөс шалтгаалсан тээврийн хэрэгслэлийн өсөлтийг, хүн ам ба тээврийн хэрэгслэс хамаарсан зам тээврийн зөрчил, зам тээврийн ослыг систем болгон авч үзэж системийн динамикийн арга зүйг ашиглан VENSIM программ дээр загварчилсан бөгөөд олон дахин туршилт симуляци хийн боломжтой үр дүнг гаргаж авахыг зорьсон.

Түлхүүр үг: *симуляци, системийн динамик, vensim*

УДИРТГАЛ

Монгол улсын хүн ам 2023 онд 3.5 саяд хүрсэн бөгөөд хүн амын дундаж өсөлт 2.4% байна. Хүн амын өсөлтөөс шалтгаалан Монгол улсын хэмжээнд тээврийн хэрэгслийн тоо эрчимтэй өсөж байгаа бөгөөд үүнээс шалтгаалан зам тээврийн осол, зөрчлийн тоо өсөх хандлагатай байна. Монгол улсын хэмжээнд 2019 онд 26298 зам тээврийн осол бүртгэгдэж, зам тээврийн ослын улмаас 599 хүн амиа алдсан нь энэ асуудалд онцгүй анхаарал хандуулах хэрэгтэйг харуулж байна.

Судалгааны ажлын арга зүй

Энэхүү судалгаанд нийгмийн шинжлэх ухааны судалгааны түгээмэл арга зүй болон орчин үеийн математик загварчлалын дифференциал тэгшитгэл, корреляци, регрессийн томъёо, арга аргачлалыг ашигласан.

Системийн динамик загварчлал, симуляцийн туршилт, үр дүнг ажиглах, харьцуулах, загварын параметруудад анализ хийх, үр дүнг тооцох ажлыг “Vensim”, “MathLab” програм ашиглан хийж гүйцэтгэсэн. Загварын үр дүнг харуулах, тоон өгөгдөл болон тэгшитгэл, томъёонуудыг харьцуулахад график дизайны аргыг тус тус ашиглав. Монгол улсын зам тээврийн ослын динамик загварыг Улаанбаатар хот болон хөдөө орон нутагт үйлдэгдэх зам тээврийн ослын чиг хандлага, түүнийг бууруулахад шаардлагатай хүчин зүйлсийг багтаасан 3 ердийн дифференциал тэгшитгэлийн динамик системийн загвар бүтээсэн. Загварыг “Рунге-Кутта”-ийн тоон аргаар бодож, шийдлийг график болон хүснэгт хэлбэрээр гаргасан.



Энэхүү мөчлөгийн диаграммд хүн амын өөрчлөлт нь автомашины тоонд, автомашины тоо нэмэгдэх нь замын хөдөлгөөний зөрчилд нөлөөлдөг байхаар загварчилсан. Замын хөдөлгөөний зөрчил зам тээврийн осолтой шууд холбоотой. Зам тээврийн ослын өөрчлөлтөөс амиа алдсан хүмүүсийн тоо өөрчлөгдөж байна.

$$\begin{cases} \frac{dP}{dt} = (\alpha_p - \beta_p - E) \cdot P, \\ \frac{dM}{dt} = (\gamma \cdot P) - \sigma \cdot M, \\ \frac{dN}{dt} = M \cdot (\mu + g) - N \cdot (r + d) \end{cases}$$

Хүн ам

Математикт динамик загварыг дифференциал тэгшитгэлүүдийн систем байдлаар томъёолж оптимизацийн тодорхой нөхцөлтэйгээр байгуулдаг. Улмаар түүнийгээ аналитик болон тоон аргуудаар бодож оновчтой шийдэд хүрнэ. Гэвч энэ арга зүй нь хэрэглэхэд ихээхэн хүндрэлтэй болохыг харж болно.

- Загварчлах ажиллагааг хөнгөвчлөх үүднээс олон тооны урьдчилсан нөхцөл тавьдаг нь загварыг бодит байдлаас нэлээд холтгодог сул талтай.
- Асуудлыг дифференциал тэгшитгэлүүдийн системээр томъёолох нь нүсэр ажил бөгөөд зарим тохиолдолд боломжгүй ч байж болно.
- Асуудлыг дифференциал тэгшитгэлүүдийн системээр амжилттай томъёолсон гэхэд түүнийг бодох нь ерөнхийдөө төвөгтэй.

Иймээс динамик загварыг математикийн хэлэн байгуулж, асуудлыг шийдэх арга нь маш хүнд байдаг. Эдгээр хүндрэл бэрхшээлийг даван туулахад системийн динамик загварчлалын арга зүй тусалж чадна. Хүн амын өсөлтийн динамикийн загварыг VENSIM программ дээр дараах байдлаар байгуулсан болно.

Монгол улсын хүн амын загварчлалыг загвар эхлэх оны хүн ам буюу 2010 оны хүн ам, хүн амын өсөлтийн хувь, нас баралт гэсэн хувьсагчуудаас хамааруулж загварчилсан.

Хүн амын тоо нь эхлэх оны хүн амаас, хүн амын өсөлтийн хурдаар нэмэгдэж нас баралтаар буурна. Мөн нэмэлтээр зам тээврийн ослоос хамаарсан нас баралт холбогдож өгсөн.

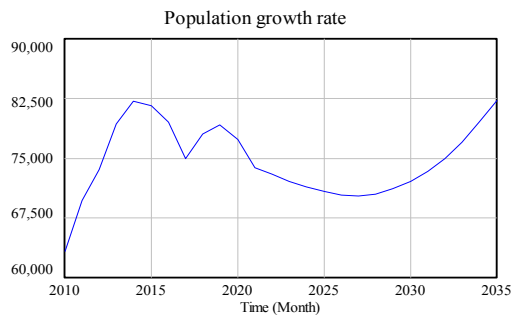
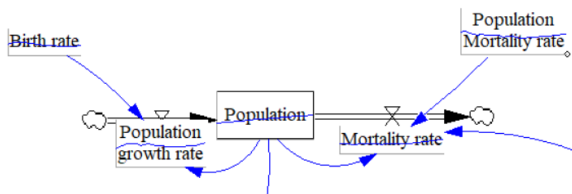
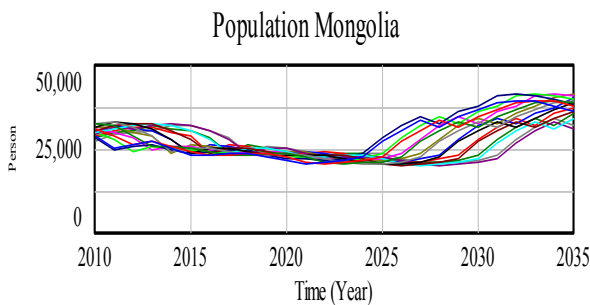
$$\frac{dP}{dt} = (\alpha \cdot P - \beta \cdot P - E)$$

P- Хүн ам

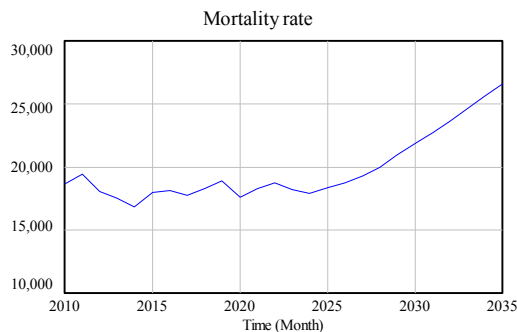
α - Хүн амын өсөлтийн хурд

β - Нас баралтын түвшин

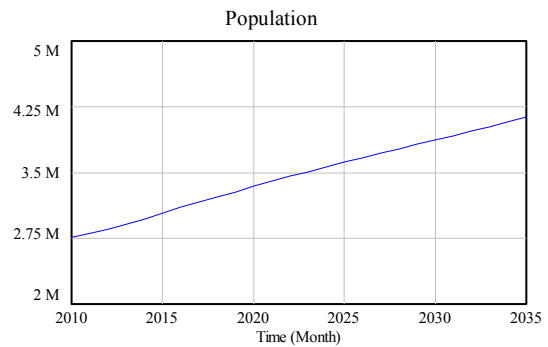
E- Ослоор нас барсан хүний тоо



Population growth rate : Current



Mortality rate : Current

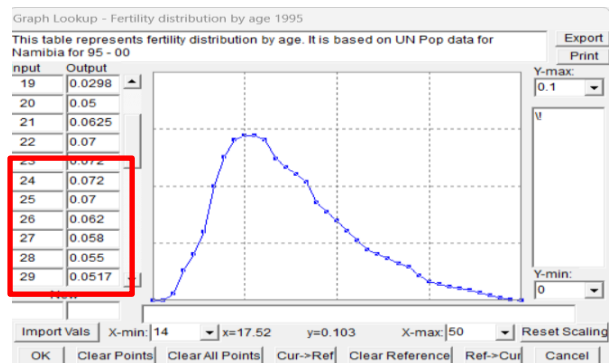


Population : Current

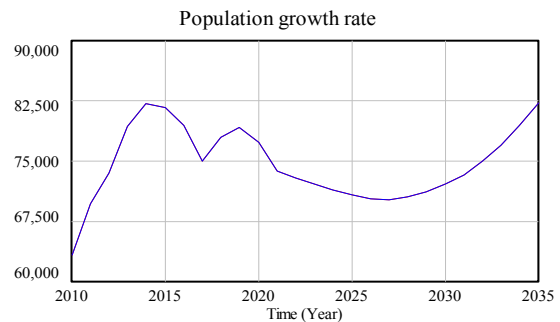
Энэ хүү загвараас Монгол улсын хүн амын 2010-2035 он хүртэл хүн амын мэдээллийг он тус бүрээр нас, хүйсээр салган хара боломжтой.

Жолооч

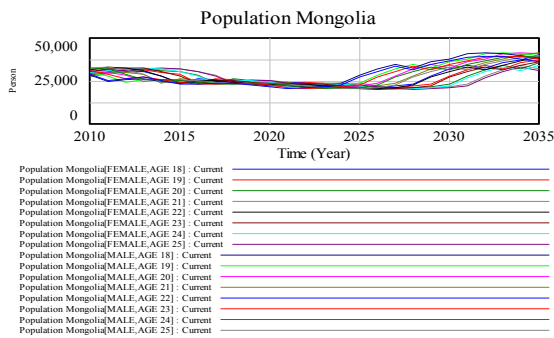
Жолоочийн бүртгэлийн мэдээллийн нэгдсэн санд 2019 оны жилийн эцсийн байдлаар 1.265.544 мянган жолооч бүртгэлтэй байна. Сүүлийн 10 жилийн үзүүлэлтээр жилд дунджаар 70 мянган жолооч шинээр бэлтгэгдэн тээврийн хэрэгсэл жолоодох эрх авчээ. Насанд хүрсэн хүн амын талаас илүү хувь нь жолооч болсон байна. Монгол улсын хүн амын өөрчлөлтөөс хамааран жолоочийн тоо өөрчлөгдөж байна. 1995 онд улсын төрөлтийн хамгийн өндөр утга 22-26 насанд байсан.



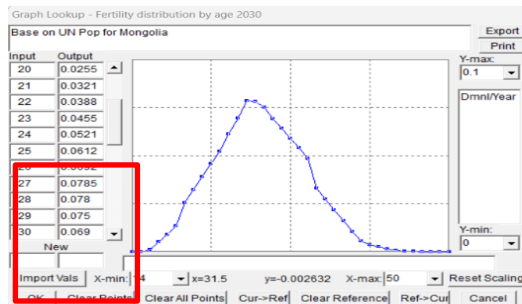
2006 оноос хүн амын төрөлт Монгол улсад хамгийн өндөр байсан бөгөөд энэхүү өсөлт нь 2018 оноос эхлэн шинэ жолооч нарын тоог хиээхэн нэмэгдүүлсэн.



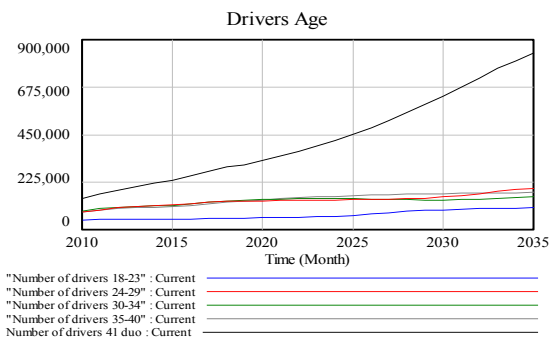
Population growth rate : Test
Population growth rate : Current



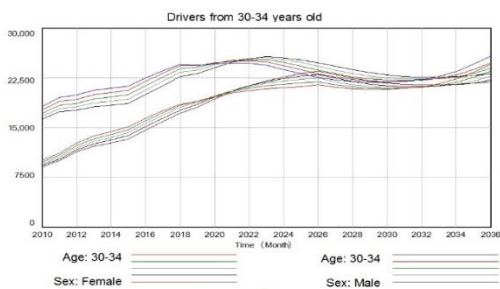
2020 оны байдлаар төрөлтийн хамгийн өндөр утга 26-30 болж хойшилсон.



Гэсэн хэдий ч 30-С дээш насны жолоочдийн тоо эрчимтэй нэмэгдэж байгаа нь жолоочдийн тоо тасралтгүй нэмэгдэх хүчин зүйл болж байна.



Мөн 2010 оны байдлаар эмэгтэй, эрэгтэй жолооч нарын хүн амд элэх хувь зөрүүтэй байсан бол 2026 оноос энэ зөрүү багасах буюу эмэгтэй хүмүүсийн жолооч болох тоо нэмэгдэж байна.



Тээврийн хэрэгсэл

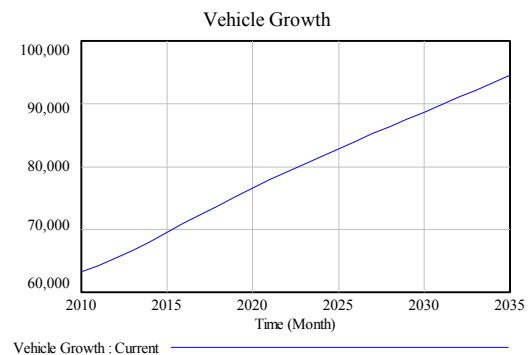
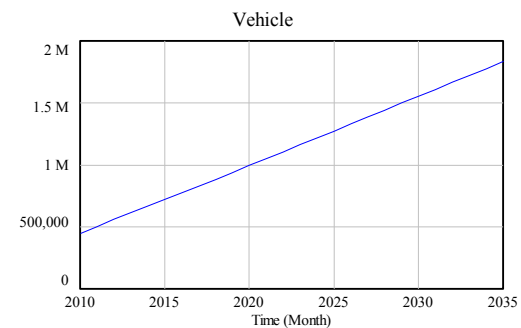
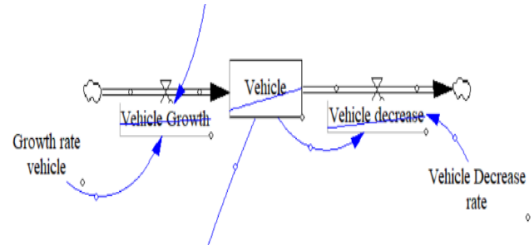
Тээврийн хэрэгслийн өсөлт нь хүн амын өсөлттэй шууд хамааралтай байна.

$$\frac{dM}{dt} = (\gamma \cdot P) - \sigma \cdot M$$

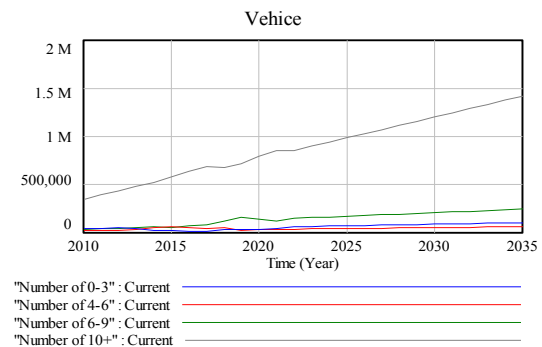
M - Тээврийн хэрэгслийн тоо

γ - Тээврийн хэрэгслийн өсөлтийн хурд

σ - Тээврийн хэрэгслийн бууралтын хувь



Дээрх тооцооллоос үзэхэд 2035 онд Монгол улсад бүртгэлтэй тээврийн хэрэгслийн тоо 1.9 саяд хүрэх төлөвтэй байна.

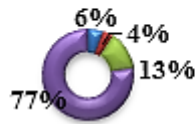


2022 оны байдлаар тээврийн хэрэгслийн 77 хувь нь 10-аас дээш жилийн насжилттай байна.

Монголын автомашины 100 хувь гаднаас орж ирдэг учраас хуучин машин маш олон байгаа. Хуучин, бүрэн бус тээврийн хэрэгсэл ашиглах нь зам тээврийн ослын тоог нэмэгдүүлдэг. Энэ бүлэг нь нийт тээврийн хэрэгслийн тоонд ослын тээврийн хэрэгслийн хамгийн өндөр хувьтай байна.

2022

0-3 year 4-6 year 7-9 year 10+ year



Сүүлийн жилүүдэд эдийн засаг сайжрахын хэрээр шинэ автомашины өсөлтийн хурд нэмэгдсээр байгаа бол нөгөө талаар 7-9 насны автомашины тоо нэмэгдсээр байна. Үүнийг Монгол Улсын дундаж орлоготой иргэд ашигладаг.

Growth rate by car age	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0-3	-0.31032	-0.42063	-0.39517	-0.19593	0.037473	0.453628	-0.0355	0.15183	0.167705	0.34277
4-6	0.265371	0.312554	0.15344	-0.21416	-0.34949	0.261279	-0.79031	0.0969	0.117233	0.080403
7-9	0.144615	0.143779	-0.03221	0.140375	0.201416	0.277903	0.264361	-0.1227	-0.08952	0.155396
10+	-0.111022	0.088895	0.077527	0.082943	0.072574	0.005343	0.065511	0.114313	0.09784	-0.02493

Замын хөдөлгөөний зөрчил, зам тээврийн осол

Энэ хүү загварчлал нь 3 дифференциал тэгшитгэл бүхий динамик систем болж байна. Үүнд хүн ам тэгшитгэл, тээврийн хэрэгслийн тэгшитгэл, зам тээврийн зөрчил, ослын тэгшитгэлээс бүрдэж байна.

$$\begin{cases} \frac{dP}{dt} = (\alpha \cdot P - \beta \cdot P - E), \\ \frac{dM}{dt} = (\gamma \cdot P) - \sigma \cdot M, \\ \frac{dN}{dt} = M \cdot (\mu + g) - N \cdot (r + d) \end{cases}$$

P-Хүн ам

α - Хүн амын өсөлтийн хурд

β - Нас баралтын түвшин

E- Ослоор нас барсан хүний тоо

M-Тээврийн хэрэгслийн тоо

γ -тээврийн хэрэгслийн өсөлтийн хурд

σ -тээврийн хэрэгслийн бууралтын хувь

N-Замын хөдөлгөөний зөрчлийн тоо

μ -Жолоочийн зөрчлийн түвшин

g-Тээврийн хэрэгслийн зөрчлийн түвшин

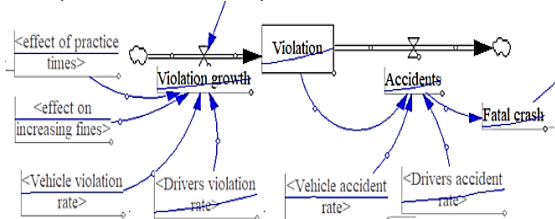
r-Жолоочоос хамаарсан ослын хувь

d-Тээврийн хэрэгслээс хамаарсан осол

z- Жолоочийн ослын давтамж

l- тээврийн хэрэгслийн ослын давтамж

u- Ослоор шалтгаалсан нас баралт



Дээрх динамик системээр Монгол улсын зам тээврийн ослын ерөнхий хандалга харагдах бөгөөд туршилт, симуляци хийхийн тулд нэмэлт хувьсагчуудыг оруулж өгсөн. Үүнд

$$\mu = P_1(z) \quad r = P_2(z)$$

$$g = M_1(l) \quad d = M_2(l)$$

N- Зөрчлийн тоо

μ - Жолоочийн зөрчил

g- Тээврийн хэрэгслийн зөрчил

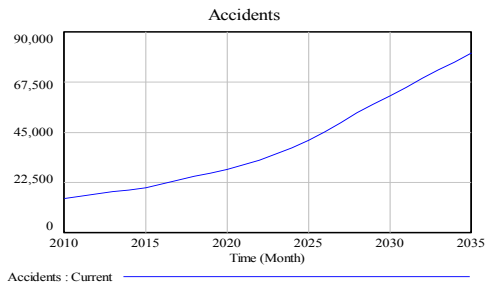
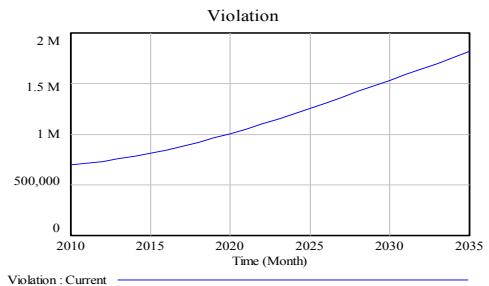
r- Жолоочийн ослын түвшин

d- Тээврийн хэрэгслийн ослын түвшин

z- Жолоочын ослын давтамж

l- тээврийн хэрэгслийн ослын давтамж

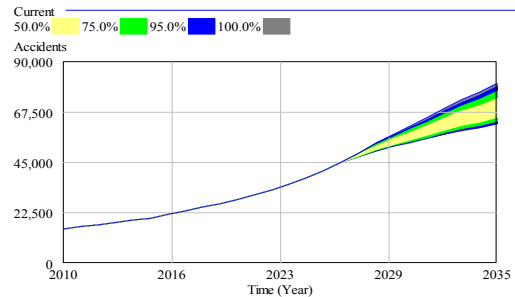
k- нас барсан осл

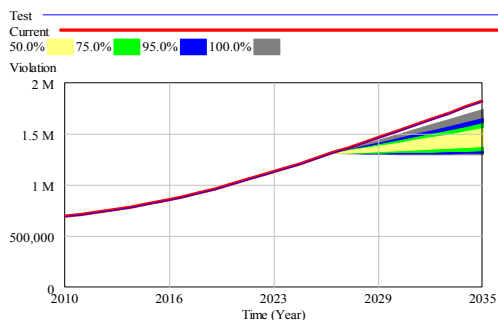


Энэхүү загварчлалын үр дүнд Монгол улсад 2035 онд зам тээврийн ослын тоо 70 мянгад хүрэх төлөвтэй байна.

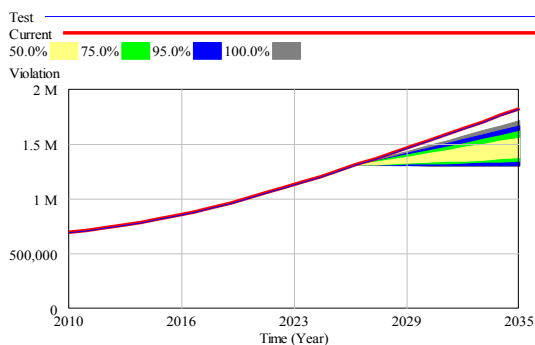
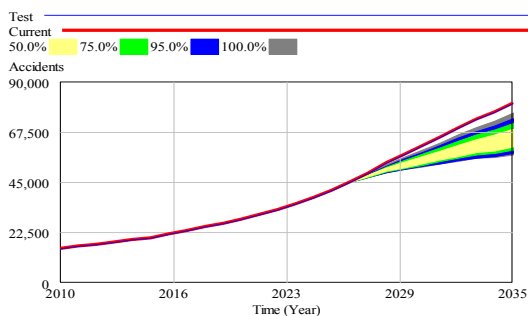
Симуляци

Зам тээврийн осол, зөрчлийн тоог бууруулахад торгуулийн хэмжээ нөлөө үзүүлж байгаа бөгөөд торгуулийн хэмжээг 1-4 дахин нэмэгдүүлэх боломжтой байхаар загварчиллаа. Симуляцийг сенситив анализ ашиглан 2-4 дахин нэмэгдүүлэхээр тооцоолов. Үр дүнд:





Үр дүнд хамгийн бага утганд зам тээврийн осол 8%, хамгийн их утганд 19% буурах боломжтой байна. Жолоочоос хамаарсан зам тээврийн ослын нөлөөнд жолооны сургалтын цаг нөлөө үзүүлэхээр загварчилсан бөгөөд цагыг 40-140 цаг хүртэл нэмэгүүлэн турших боломжтой. Симуляцын үр дүнд зам тээврийн осол хамгийн бага утганд 6% буурсан бол хамгийн бага утганд 11% буурах боломжтой байна.



Динамик загварыг VENSIM программ дээр дээрх байдлаар байгуулсан болно.

ДҮГНЭЛТ

Авч үзэж байгаа хүчин зүйлүүд бие биенээсээ хэрхэн хамаарч өөрчлөгдөж байгааг гаргаж авсан загвараа ашиглан илүү бодиттойгоор харах боломжтой. Өөрөөр хэлбэл энэ загвар нь параметрын утгуудыг өөрчлөх замаар олон дахин симуляци хийх боломжтой юм.

Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангах үндсэн суурь нь төрийн бодлого, хууль тогтоомжийн хэрэгжилт мөн. Өнөөдрийн байдлаар замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангах эрх зүйн харилцаанд хамаарах хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж байгаа 10 гаруй хууль тогтоомж, олон улсын гэрээ,

конвенц, автотээврийн харилцааны тухай засгийн газар хоорондын хоёр талын гэрээ, хэлэлцээр зэрэг эрх зүйн акт, /баримт бичиг/, замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангахтай холбоотой 250 орчим стандарт, норм дүрэм мөрдөгдөж, төрөөс замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангах, иргэдийг осол гэмтлээс урьдчилан сэргийлэх бодлого хөтөлбөр хэрэгжиж эрх зүйн орчин, төрийн бодлого хангалттай боловсруулагджээ. Харин тэдгээрийн хэрэгжилтийн байдал төдийлөн бидний хүсч буй хэмжээнд хангалттай биш байна.

Жолоочийн даатгалд хамрагдалт 2019 оны байдлаар гэхэд нийт даатгуулагчдын 72.37 хувь нь хувь хүн, 24.65 хувь нь хуулийн этгээд, 0.82 хувь нь мэргэшсэн жолооч хамрагдсан, 651.677 тээврийн хэрэгсэл хамрагдсан нь өмнөх оны мөн үеэс 0.6 хувиар буюу 3868 нэгжээр буурсан байна. Эрх зүйн зохицуулалтад өөрчлөлт оруулахгүй бол энэ хэвээрээ байвал даатгалд хамрагдалт буурах хандлагатай байна. Даатгалд хамрагдалтыг 2012 онтой харьцуулахад 74.5 хувиар өссөн байхад хураамжийн хэмжээ 42.4 хувиар л өссөн нь анхаарал татаж байна. Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангах, зам тээврийн осол зөрчлөөс урьдчилан сэргийлэх нь олон хүчин зүйлээс хамаарах нийгмийн шинж чанартай нарийн төвөгтэй асуудал боловч хөдөлгөөний зөв зохион байгуулалт, хөдөлгөөнд оролцогчдын сахилга, соёлоос ихээхэн шалтгаална. Иймд тээврийн хэрэгслийн жолооч бэлтгэх сургалтын хөтөлбөрт тусгагдсан онолын мэдлэгийн хичээлийн цаг, сэдвийн төлөвлөгөөнд жолоочийн сахилга, хариуцлага, жолоодох соёлын талаарх ойлголт ухагдахуун өгөх цагийг нэмэгдүүлэх, жолооны курс, сургалтын төвийн үйл ажиллагааг чанаржуулахад онцгой анхаарах, сургалтын стандарт боловсруулж, олон нийтийн мэдлэгийг дээшлүүлэх арга зүйн болон материал бий болгох.

Зам тээврийн осол нь хөдөө орон нутаг болон Улаанбаатар хотын хувьд ялгаатай байна. Хөдөө орон нутагт зам тээврийн ослын тохиолдолын тоо багатай хохирол өндөр, Улаанбаатар хотод тохиолдолын тоо олон байгаа боловч хохиролын хэмжээ бага байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Д.Бадарч, Б.Очирбат, Б.Энх-амгалан. Системийн динамик загварчлалын үндэс УБ, 2003 он
- [2] Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан. www.1212.mn
- [3] Abbas.K.A, Bell.M.G.H, 1994, System dynamics applicability to transportation modeling
- [4] Forrester.J.W, 1969, Urban dynamics
- [5] Lei, X., Zhang, J. & LI, J. 2012. A System Dynamics Model for Urban Low-Carbon Transport and Simulation in the City of Shanghai, China
- [6] Raux, C. A. 2003. Systems Dynamics model for the urban travel system

ХЭРЭГЛЭЭ БОЛОН ТЭТГЭВРИЙН ДААТГАЛЫН ХУРААМЖИЙГ ОНОВЧТОЙ ТӨЛӨВЛӨХ БОДЛОГО

Тэрбишийн ГЭРЭЛТУЯА, Ойровын ЦЭРЭНБАТ, Доржийн НЯМСҮРЭН

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Математикийн тэнхим
Gereltuya.t@must.edu.mn

Хураангуй: Бид тодорхой бус амьдрах хугацаатай хэрэглэгчийн хэрэглээ болон тэтгэврийн даатгалын хэмжээг тодорхойлох тасралтгүй стохастик оновчлолын загварыг байгуулах зорилго тавьсан. Хэрэглэгчийн ханамжийн болон өвлүүлэлтийн функцийг эрсдэлд дургүй байдлын абсолют коэффициент нь тогтмол (CARA) төрлийн функцээр сонгон авсан. Бодлогын шийд оновчтой байх нэгдүгээр эрэмбийн нөхцөлийг Хамилтон-Якоб-Беллманы тэгшитгэлийг ашиглан тогтоосон бөгөөд тухайн нөхцөлд үндэслэн оновчтой хэрэглээ, тэтгэврийн даатгалын хэмжээний баялгаас хамаарах функцүүдийг тодорхойлов. Загварын шийдийг аналитик аргаар ил хэлбэрээр олсноос гадна, эдийн засаг, хүн ам зүй, санхүүгийн бодит өгөгдөлд суурилан загварын функцүүдийн параметрийг үнэлж, хэрэглээг туршив. Тоон туршилтын явцад хэрэглээний хувьд эрсдэлд дургүй хэрэглэгчийн хэрэглээ, баялгийн хооронд хүчтэй шууд хамаарал оршин байдаггүй сонирхолтой үр дүнг ажиглав. Ийм төрлийн хэрэглэгч нь өөрийн баялгыг хадгаламж, болон даатгалд хийж, дараа үедээ өвлүүлэхдээ ханамжаа өндөр байлгахгаар байна.

Түлхүүр үг: стохастик дифференциал тэгшитгэл, Хамилтон-Якоби-Беллманы тэгшитгэл, оновчтой удирдлага, амьдралын даатгал

I. УДИРТГАЛ

Хөгжингүй орнуудад даатгал хүний амьдралын өдөр тутмын хэрэглээний нэг хэсэг болж байна. Амьдралын даатгалын нэг онцлог нь хүний амь насыг урт хугацааны туршид хамгаалалтанд авах явдал юм. Хүний амьдралд урьдчилан тооцоолох боломжгүй элдэв эрсдэл тохиолддог ба энэ нь санхүүгийн эрсдлийг дагуулж байдаг. Өөрийнхөө амьдралыг тодорхой хэмжээгээр үнэлэн даатгуулснаар тухайн хүн өөрийнхөө болон гэр бүл үр хүүхдээ ирээдүйд учирч болох санхүүгийн хүндрэлээс хамгаалах боломжтой болдог. Амьдралын даатгалд хамрагдснаар даатгалын хамгаалалт авахын зэрэгцээ урт хугацааны хуримтлал үүсгэж, ирээдүйд үр хүүхдээ сургах, орон сууц худалдан авах, тэтгэвэрт гарсан хойноо одоогийн амьжиргааныхаа түвшинг хадгалж үлдэх гэх мэт хүний амьдралд тохиолддог бүхий л асуудлыг шийдвэрлэж чаддаг чухал ач холбогдолтой даатгалын төрөл юм. Даатгалын гэрээ нь зээлийн барьцаа, баталгаа болдог давуу талуудтай. Амьдралын урт хугацаат даатгал нь санхүүгийн үйлчилгээний нэг төрөл бөгөөд улс орны хөгжил эдийн засгийн өсөлтөнд томоохон хувь нэмэр оруулдаг.

1965 оны Яари (Yaari, M.E) [6] -ийн ажил нь орчин үеийн амьдралын даатгалын судалгааны математик загварын эхлэл болсон. Энэ чиглэлийн ажилд судлаачид оновчтой хэрэглээ болон оновчтой багц бүрдүүлэх загваруудыг авч үздэг бол 1975 онд Ричард (Richard, S.F) [5] амьдралын даатгалын оновчтой хэмжээг нэмж тодорхойлсон байдаг. Мөн Чанг (Chang, F) [1] амьдралын даатгалын загварын үнэлэмжийн функцийг аргументуудынхаа хувьд үржвэр хэлбэртэйгээр хайж, орлуулах аргыг

ашиглан аналитик шийдийг олсон. Энд тогтмол төлөгдөх хураамжтай, насан туршийн, нэг удаагийн нөхөн төлбөр бүхий хувь хүний амьдралын даатгалын стохастик загварыг авч үзсэн.

II. ТЭТГЭВРИЙН ДААТГАЛЫН ОНОВЧТОЙ УДИРДЛАГЫН СТОХАСТИК ЗАГВАР

A. Хөрөнгийн өөрчлөлтийн динамик

Даатгуулагчийн хөрөнгө нь хөдөлмөрийн насанд эрсдэлгүй хөрөнгөнд байршуулсан хөрөнгөнөөс олох өгөөж болон цалингаар, харин тэтгэврийн насандаа эрсдэлгүй хөрөнгөнд байршуулсан хөрөнгийн өгөөжөөр өснө. Харин хэрэглээ болон амьдралын даатгалд төлөх шимтгэлээр буурна. Энд даатгуулагчийн цалинг стохастик шинжтэй, шимтгэлийн хувь хэмжээг тодорхой хугацаанд жигд тархалттайгаар төлдөг, амьдралын даатгалын хуримтлал, хувийн хэрэглээг удирдагдах шинжтэй детерминистик үзүүлэлт гэж үзсэн. Даатгуулагчийн хөрөнгийн өөрчлөлтийг хугацааны тасралтгүй агшингуудад дараах хэлбэрээр илэрхийлж болно. Үүнд:

$$dW(t) = r(t)W(t)dt + Y(t)I_{\{\tilde{\tau} \leq t \leq T\}}dt - c(t)dt - \vartheta(t)P(t)dt, \quad \tilde{\tau} \leq t \leq \bar{T} \quad (1)$$

Энд:

$\tilde{\tau}$ -даатгалд хамрагдаж эхлэх хугацаа,

\bar{T} -тэтгэврийн нас,

$W(t)$ -даатгуулагчийн баялгийн хэмжээ,

$c(t) = c(t, W(t))$ хэрэглээ,

$P(t)$ -даатгуулагч t насандаа нас барахад даатгалаас авах мөнгө буюу амьдралын даатгалын хуримтлал,

$Y(t)$ -цалин,

(r) -ерсдэлгүй хөрөнгийн хүү,

I -индикатор функц,

$\mathcal{G}(t)$ -амьдралын даатгалын шимтгэл төлөх стратегийн функц.

Даатгуулагчийн цалингийн өөрчлөлт нь

$$dY(t) = \mu_y(t)dt + \sigma_y(t)dB(t), \quad \tilde{\tau} \leq t \leq \tilde{T} \quad (2)$$

стохастик дифференциал тэгшитгэлээр тодорхойлогдоно.

Энд:

$\mu_y(t)$ -даатгуулагчийн дундаж цалингийн функц, $\sigma_y(t)$ - цалингийн стандарт алдааны функц,

$B(t)$ -цалингийн хэлбэлзлийг үүсгэгч Броуны хөдөлгөөн.

(2)-ийг (1)-д орлуулбал даатгуулагчийн баялгийн өөрчлөлт нь

$$dW(t) = \left(r(t)W(t) + \mu_y(t)I_{\{\tilde{\tau} \leq t \leq \tilde{T}\}} - c(t) - \vartheta P(t) \right) dt + \sigma_y(t)I_{\{\tilde{\tau} \leq t \leq \tilde{T}\}}dB(t) \quad (3)$$

гарна.

B. Даатгуулагчийн зорилгын функциональ

Даатгуулагч t -ээс бага насанд нас барах магадлал $F(t) = P(\tau < t) = \int_0^t f(t)dt$ болох ба t -ээс T хугацаанд амьдрах магадлал

$$S(t) = 1 - F(t)$$

болно. Тэгвэл нас барах эрчим буюу мөхлийн эрчим нь

$$\lambda(t) = \frac{S'(t)}{S(t)} \quad (4)$$

болно. Тэгвэл амьдралын функц мөхлийн эрчимээр

$$S(t) = e^{-\int_0^t \lambda(\tau)d\tau} \quad (5)$$

илэрхийлэгдэнэ. Эндээс даатгуулагчийн амьдрах хугацааны тархалт болон нягтын функц нь харгалзан дараах байдлаар мөхлийн эрчимээр илэрхийлэгдэнэ.

$$F(t) = 1 - S(t) = 1 - e^{-\int_0^t \lambda(\tau)d\tau}$$

$$f(t) = \lambda(t)e^{-\int_0^t \lambda(\tau)d\tau}.$$

Даатгуулагчийн хугацааны t агшин дахь хэрэглээнээс авах ханамжийг $U(c(t))$, өв хөрөнгийн ханамжийн функцийг $\phi(t, Z(t))$ гэж тус, тус тэмдэглэвэл даатгуулагчийн хугацааны t агшин дах ханамжийн функцийг утга нь

$$\Psi(t) = \int_0^t e^{-\int_0^\tau p(v)dv} U(c(\tau))d\tau + \phi(t, Z(t))$$

гэж тодорхойлогдоно. Энд $e^{-\int_0^t p(v)dv}$ -дискаунтчлалын функц. t санамсаргүй хэмжигдэхүүн тул $\Psi(t)$ нь мөн санамсаргүй хэмжигдэхүүн болно. ($t \in [0, \tilde{T}]$). Нас барах магадлалаар жигнэсэн дундаж ханамжийг

$$\begin{aligned} \text{тооцоолъё. } E_\pi \Psi(t) &= \int_0^{\tilde{T}} f(t)\Psi(t)dt = \int_t^{\tilde{T}} \left[f(t) \cdot \int_0^t e^{-\int_0^\tau p(v)dv} U(c(\tau))d\tau + \phi(t, Z(t)) \right] dt = \\ &= \int_0^{\tilde{T}} \left(f(t) \cdot \int_0^t e^{-\int_0^\tau p(v)dv} U(c(\tau))d\tau \right) dt + \int_0^{\tilde{T}} f(t) \cdot \phi(t, Z(t))dt \end{aligned}$$

Энд эхний интегралыг хэсэгчлэн интегралчилж дундаж ханамжийн функцэд орлуулбал

$$E_\pi \Psi(t) = \int_0^{\tilde{T}} \left[f(t)\phi(t, Z(t)) + S(t)e^{-\int_0^t p(\tau)d\tau} U(c(t)) \right] dt$$

болно. Тэгтгэвэрийн даатгалын хувьд даатгуулагчийн хэрэглээ болон өвлүүлэлтээс авах ханамжийн дундаж утгыг хамгийн их байлгахаар загварын зорилгын функциональ тодорхойлогдоно.

$$\max_{\{c(t), P(t)\}} \left\{ \int_0^{\tilde{T}} \left[f(t)\phi(t, Z(t)) + S(t)e^{-\int_0^t p(\tau)d\tau} U(c(t)) \right] dt \right\}$$

C. Оновчтой удирдлагы загвар

Хугацааны тасралтгүй агшингуудад даатгуулагчийн ханамжийн дундаж утгыг хамгийн их байлгахаар даатгуулагчийн хэрэглээ болон амьдралын даатгалын шимтгэлийн зохистой хэмжээг тодорхойлох стохастик оновчтой удирдлагын бодлого нь

$$\max_{\{c(t), P(t)\}} \left\{ \int_0^{\tilde{T}} \left[f(t)\phi(t, Z(t)) + S(t)e^{-\int_0^t p(\tau)d\tau} U(c(t)) \right] dt \right\}$$

$$dW(t) = \left(r(t)W(t) + \mu_y(t)I_{\{\tilde{\tau} \leq t \leq \tilde{T}\}} - c(t) - \vartheta(t)P(t) \right) dt + \sigma_y(t)I_{\{\tilde{\tau} \leq t \leq \tilde{T}\}}dB(t) \quad (6)$$

$$Z(t) = W(t) + P(t), \quad W(\tilde{\tau}) = W_\tau$$

гэж томъёологдоно.

III. ОНОВЧТОЙ УДИРДЛАГЫН БОДЛОГЫН ШИЙДИЙН ЗАЙЛШГҮЙ НӨХЦӨЛ

Дээрх бодлогын хувьд даатгуулагчийн хөрөнгийн үнэлэмжийн функц $J(t, W)$ нь

$$J(t, W) = \max_{\{c(t), P(t)\}} \left\{ \int_t^{\tilde{T}} \left[\pi(t)\phi(t, Z(t)) + S(t)e^{-\int_0^t p(\tau)d\tau} U(t, c(t)) \right] dt \right\}$$

гэж тодорхойлогдоно. (4)-өөс $f(t) = S(t)\lambda(t)$ болохыг тооцож Хамильтон-Якоби-Беллманы тэгшитгэлийг бичвэл:

$$0 = \max_{\{c(t), P(t)\}} \{ \lambda(t)S(t)\varphi(t, Z(t)) + S(t)e^{-\int_0^t p(\tau) d\tau} U(t, c(t)) + \int_t^T (r(\tau)W(\tau) + \mu_y(\tau)I_{\{\bar{\tau} \leq t \leq \bar{T}\}} - c(t) - \vartheta(t)P(t))J_w + \frac{1}{2}\sigma_y^2(t)I_{\{\bar{\tau} \leq t \leq \bar{T}\}}J_{ww} \} \quad (7)$$

Одоо

$$J(t, W(t)) = e^{-\int_t^T p(\tau) + \lambda(\tau) d\tau} F(t, W(t)),$$

$$\phi(t, Z(t)) = \frac{1}{\lambda(t)} \varphi(Z, t) e^{-\int_0^t p(\tau) d\tau}$$

хэлбэртэйгээр сонговол дээрх тэгшитгэл $F(t, W)$ функцийг хувьд

$$\max_{\{c(t), P(t)\}} \{ \phi(Z, t) + U(t, c(t)) - (\rho(t) + \lambda(t))F(t, W(t)) + F_t(t, W(t)) + (r(t)W(t) + \mu_y(t)I_{\{\bar{\tau} \leq t \leq \bar{T}\}} - c(t) - \vartheta(t)P(t))F_w + \frac{1}{2}\sigma_y^2(t)I_{\{\bar{\tau} \leq t \leq \bar{T}\}}F_{ww}(t, W(t)) \}$$

болно. Энэ тэгшитгэлд $\rho(t) + \lambda(t) = \rho^*(t)$, $\vartheta(t) = \frac{1}{t - \bar{\tau}}$ байхаар сонголт хийвэл

$$0 = \max_{\{c(t), P(t)\}} \{ \phi(Z, t) + U(t, c(t)) - (\rho^*(t)F + F_t + (r(t)W(t) + \mu_y(t)I_{\{\bar{\tau} \leq t \leq \bar{T}\}} - c(t) - \frac{1}{t - \bar{\tau}}P(t))F_w + \frac{1}{2}\sigma_y^2(t)I_{\{\bar{\tau} \leq t \leq \bar{T}\}}F_{ww}(t, W(t)) \} \quad (8)$$

гарна. (8) тэгшитгэлээс оновчтой удирдлагын нэгдүгээр эрэмбийн нөхцлүүдийг тодорхойлбол

$$\begin{cases} U'(c) = F_w \\ \phi_Z = \frac{1}{t - \bar{\tau}} F_w \end{cases} \quad (9)$$

гэж олно.

IV. БОДЛОГЫН ШИЙД

Теорем. Амьдралын даатгалын (6) бодлогын хувьд ханамжийн функцийг $U(t, c) = -\frac{\alpha}{\beta} e^{-\beta c(t)} + \gamma$ SARA функцээр, өв хөрөнгийн функцийг $\Phi(t, Z(t)) = -\frac{A(t)}{k} e^{-kZ(t)} + \gamma$ функцээр сонгон авсан нөхцөлд үнэлэмжийн функц нь $F(t, W(t)) = -\frac{b(t)}{a(t)} e^{-a(t)W(t)}$ хэлбэрээр тодорхойлогдох ба оновчтой удирдлагууд болон функцийг параметрууд нь

$$\bullet \quad c^* = \frac{1}{\beta} \left(a(t)W(t) + \ln \frac{b(t)}{\alpha} \right), \quad P^*(t) = \left(\frac{a(t)}{k} - 1 \right) W(t)$$

$$\bullet \quad a(t) = \left[\exp \left\{ \int_{\bar{\tau}}^t \left(r(\tau) + \frac{1}{t - \tau} \right) d\tau \right\} \cdot \text{const}_a - \left(\int_{\bar{\tau}}^t \left(\frac{1}{\beta} + \frac{1}{k \cdot (\tau - \bar{\tau})} \right) \exp \left\{ - \int_{\bar{\tau}}^{\tau} \left(r(s) + \frac{1}{s - \bar{\tau}} \right) ds \right\} d\tau \right)^{-1} \right]$$

$$\bullet \quad b(t) = \exp \left\{ \left(\int_{\bar{\tau}}^t \exp \left\{ \frac{a(\tau)}{\beta} \right\} d\tau \right) \left(\text{const}_b + \int_{\bar{\tau}}^t D(\tau) \left(- \int_{\bar{\tau}}^s \exp \left\{ \frac{a(s)}{\beta} \right\} ds \right) d\tau \right) \right\}$$

байх ба үнэлэмжийн болон өв хөрөнгийн ханамжийн функцийг параметруудийн хувьд

$$A(t) = \frac{a(t)b(t)}{k \cdot (t - \bar{\tau})}$$

хамаарал оршин байна. Энд

$$D(t) = \left(\mu_y(t)I_{\{\bar{\tau} \leq t \leq \bar{T}\}} - \frac{1}{2}\sigma_y^2(t)I_{\{\bar{\tau} \leq t \leq \bar{T}\}} a(t) \right) a(t) - \frac{1}{k \cdot (t - \bar{\tau})} - \frac{1}{\beta} \left(1 + \ln \frac{a(t)}{a(\bar{\tau})} \right) + \rho^*(t)$$

V. СИМУЛЯЦИ

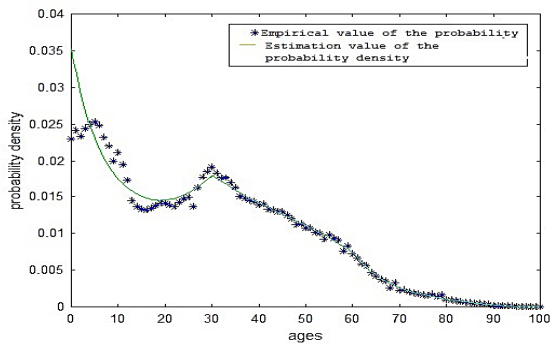
Бид дээрх загварыг бодит өгөгдөл дээр туршиж, симуляци байгуулан параметруудийн үр дүн нөлөөг судалсан. Үүний тулд дараах детерминист функцуудыг байгуулсан.

- Мөхлийн эрчим
- Цалингийн динамик
- Хүүгийн хэмжээ

Эдгээр функцуудыг Монгол Улсын Үндэсний статистикийн газар болон Монгол банкны мэдээлэлээс авсан бодит өгөгдөл дээр симуляцийг байгуулсан.

A. Мөхлийн эрчим . 2019 оны Монгол Улсын хүн амын тооны хувьд амьдрах хугацааны тархалтын мөхлийн эрчмийн логарифмын үнэлэлтийг B-сплайн функцээр байгуулсан.

$$\ln(\lambda(t)) = \begin{cases} 2.335 \times 10^{-3} t^2 - 0.066t - 3.346 & 0 \leq t < 30 \\ 0.070 \times 10^{-3} t^2 - 12.797t - 3.049 & 30 \leq t < 59 \\ -9.3 \times 10^{-3} t^2 + 3.398t + 179.514 & 59 \leq t < 62 \\ 1.8 \times 10^{-3} t^2 - 0.234t + 5.457 & 62 \leq t < 100 \end{cases}$$



В. Цалингийн динамик. Хэрэглэгчийн цалин болон хөрөнгийн хэмжээний динамикийг тодорхойлохын тулд Монголбанкны [\url{https://mongolbank.mn}](https://mongolbank.mn) зарласан 2008-2021 оны жилийн хадгаламжийн хүүний мэдээллийг ашиглан (\cdot) хадгаламжийн хүүг

$$r(\tau) = 0.1 - 0.002 (\tau - \tau_w)$$

шугаман чиг хандлагатай байхаар тооцоолсон. Бид загварчлалдаа хэрэглэгч $\tau_w = 25$ наснаас даатгалд хамрагдаж, $\tau_r = 60$ насандаа тэтгэвэрт гардаг гэж үзсэн. Дундаж цалингийн функц $\mu_Y(\cdot)$ болон цалингийн хэлбэлзлийн функц $\sigma_Y(\cdot)$ -ийг ҮСХ-ны 1995-2020 оны бодит дундаж цалингийн мэдээллийг ашиглан тооцоолсон болно <https://www1212.mn>.

Цалингийн динамик нь

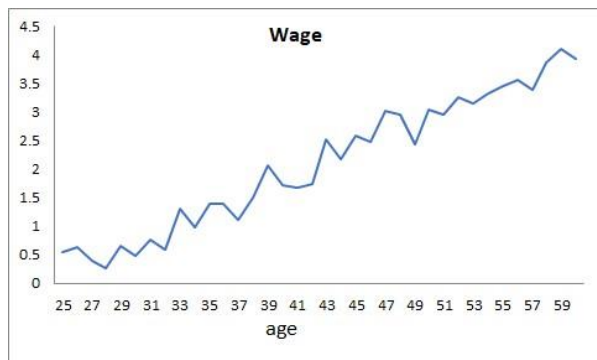
$$\mu_Y(\tau) = 0.22 + 0.11 (\tau - \tau_w),$$

дундаж болон

$$\sigma_Y(\tau) = 0.21$$

стандарт хазайлттай стохастик дифференциал тэгшитгэлээр үнэлэгдсэн.

$$\text{Энд } 25 = \tau_w \leq \tau \leq \tau_r = 60.$$



С. Даатгалын шимтгэл. Бидний авч үзсэн судалгаагаар Монгол улсад 60 настнуудын мөхлийн эрчим нь ойролцоогоор 0.11 байна. Уг тоон дээр үндэслэн бүх τ -ийн хувьд

$$\rho^*(\tau) = 0.15 \text{ байхаар сонгосон.}$$

Тэгвэл дискаунтчлалын хувь хэмжээ нь

$$\rho(\tau) = 0.15 - \lambda(\tau)$$

байна.

Эндээс даатгалын шимтгэлийн хувь хэмжээ нь

$$\vartheta(\tau) = \lambda(\tau) + \frac{0.9}{\tau}$$

болно.

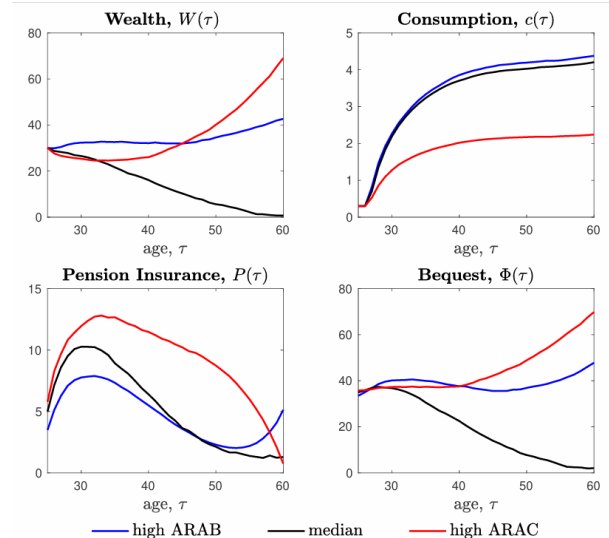
D. Гурван төрлийн хэрэглэгчийн хувьд хийсэн симуляци .Бид 3 төрлийн хэрэглэгчийн хувьд симуляци байгуулсан.

- Өвлүүлэлтийн хувьд эрсдэлд дургүй хэрэглэгч (ARAB)
- Дундаж хэрэглэгч (median)
- Хэрэглээний хувьд эрсдэлд дургүй хэрэглэгч (ARAC).

Хэрэглэгчийн ханамжийн болон өвлүүлэлтийн функцийг эрсдэлд дургүй байдлын коэффициентуудыг дараах хувилбаруудаар авч симуляци хийсэн.

I-P ХҮСНЭГТ

Хэрэглэгчийн төрөл	Эрсдэлд дургүй байдлын коэффициент	
	Ханамжийн функцийг хувьд	Өвлүүлэлтийн функцийг хувьд
ARAB	0.5	0.02
Medium	0.5	0.01
ARAC	1.0	0.01



Шинжилгээнээс дараах үр дүнгүүд гарав. Үүнд: Гурван төрлийн хэрэглэгчийн орлогын процесс ижил байхад ARAC хэрэглэгч илүү бага хэрэглээтэй байна. Учир нь хэрэглээнээс авах ханамжийн абсолют эрсдэлгүй дургүй байдал ихтэй байгаа нь хэрэглээг бага хэмжээгээр нэмэгдэхэд ахиу ханамж хурдтай буурах тул нийт ханамжаа их байлгахын тулд хэрэглээний түвшингээ бага байлгах шаардлагатай тулгарч байна. Энэ нь баялаг болон хэрэглээний хооронд эерэг хамаарал байх нь зайлшгүй биш болохыг илтгэсэн сонирхолтой үр дүн байв. Мөн энэ төрлийн хэрэглэгчийн хувьд өвлүүлэлтийн ханамжийн абсолют эрсдэлд дургүй байдал бага байгаа нь өвлүүлэлтийн хөрөнгө их хэмжээгээр нэмэгдэхэд ахиу ханамж багаар буурдаг

тул насан туршийн ханамжаа өндөр байлгахын тулд баялаг, тэтгэврийн даатгалын хуримтлалаа их байлгах хандлагатай байна. Харин ARAB хэрэглэгч нь ARAC хэрэглэгчийн эсрэг зан төлөвтэй тул бусад хоёроосоо хэрэглээ ихтэй, АRA C-тэй харьцуулахад баялаг болон даатгалын хуримтлал багатай байна. Симуляцийн үр дүнг дараах хүснэгтээр харуулав.

2-Р ХҮСНЭГТ

Амьдрах хугацааны	Хэрэглэгчийн төрөл		
	ARAB	Medium	ARAC
Баялагийн дундаж утга	34.06	13.09	35.74
Хэрэглээний дундаж утга	3.44	3.31	1.81
Тэтгэврийн даатгалын хуримтлалын дундаж утга	4.74	5.24	9.25
Өвлүүлэлтийн дундаж утга	47.80	2.01	69.80

ДҮГНЭЛТ

Хэрэглэгчийн ханамжийн болон өвлүүлэлтийн функц CARA хэлбэртэй тохиолдолд авч үзсэн стохастик оновчлолын тасралтгүй бодлогын шийдийг аналитикаар олж, илээр илэрхийлэх бололцоотойг тогтоолоо. Бодлогын оновчтой шийд болох хэрэглээний болон тэтгэврийн даатгалын хуримтлагдсан дүнгийн функцүүд нь хэрэглэгчийн баялгаас, хугацаанаас хамаарсан коэффициент бүхий шугаман функцүүдээр илэрхийлэгдэхээр байна.

Загварын хэрэглээг туршихдаа мөхлийн эрчмийг хэсэгчилсэн тасралтгүй куб сплайн функцээр х-квадрат шалгуурын үндсэн дээр үнэлж, бодит амьдралын өгөгдөлтэй илүү тохирох байдлаар байгуулсан. Мөн цалингийн стохастик дифференциал тэгшитгэл болон хүүний шугаман функцүүдийн параметруудийг эдийн засаг, санхүүгийн өгөгдлөөр үнэлж ашигласан. Загварын хэрэглээг турших явцад хэрэглээ, тэтгэврийн даатгалд хуваарилагдах хэмжээ тухайн хэрэглэгчийн эрсдэлд хандах хандлагаас хамааран ялгаатай тодорхойлогдохыг 3 төрлийн хэрэглэгчийн үйл хөдлөлд үндэслэн тогтоов. Тухайлбал, хэрэглээний хувьд эрсдэлд илүү дургүй хэрэглэгчийн хэрэглээний түвшин бусад хоёр хэрэглэгчийнхээсээ бага байгаа бөгөөд хэрэглээ, баялгийн хоорондын хамаарал нь илүү сул байх нь харагдав.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Anson. J “The Parameters of Death: a Consideration of the Quaderation of Quantity of Information in a Life Table using a Polynomial Representation of the Survivorship Curve,” Statistics in Medicine, Vol.7, pp.895-912, 1988
- [2] Brown, David P, “Age clienteles induced by liquidity constraints,” International Economic Revier, Vol.31,pp.891-912, 1990
- [3] Chang, Fwu-Rang, “Stochasyic optimization in continuous time,” United Kingdom: Cambridge university press, 2004
- [4] De Moivre, Abraham, Annuities Upon Lives: Or, The Valuation of Annuities Uppon Any Number of Lives..., News Bank Readex, 1725
- [5] Gompertz, Benjamin, “On the nature of the function expressive of the law of human mortality,” Philosophical Transactions Royal Society of London, Vol.115, pp.513-583, 1825
- [6] Gourinchas, Pierre-Olivier and Jonathan A. Parker, “Consumption over the life cycle,” Econometrica, vol.70,pp.47-89,2002
- [7] Heligman, L. and J.H.Pollard, “The age Pattern of Mortality” Journal of the Institute of Actuaries, Vol.107, pp.49-80, 1980
- [8] Jinchun, Ye, “Optimal life insurance purchase, consumption and portfolio under an uncertain life,” Ph.D thesis, University of Illinois at Chicago, 2006
- [9] Lin, Feng-Teng, “Does the risk aversion vary with different background risk of households?,” International Research Journal of Finance and Economics, Vol.34, pp.69-82, 2009
- [10] Makeham, Willam Matthew, “On the law of mortality”, Journal of the Institute of Actuaries, Vol.13, pp.325-358, 1867
- [11] Merton, Robert C. “Lifetime potfolio selection under uncertainty: the continuous-time case,” The Review of Economics and Statistics, Vol.51(3) pp.247-257, 1969
- [12] Merton, Robert C. “Optimum consumption and potfolio rules in continuous-time model,” Journal of Economics Theory, Vol.3, pp.373-413, 1971
- [13] Oirov Tserenbat, Gereltuya Terbish, Nyamsuren Dorj, “B-spline estimation for force of mortality,” Mathematics and Statistics, Vol.9, pp.736-743, 2021
- [14] Outreville, J. François (2014). “Risk aversion, risk behavior, and demand for insurance: A Survey,” Journal of Insurance Issues, Vol.37 (2), pp.69-82, 2014
- [15]Perks, W (1932). “On some experiments in the graduation of mortality statistics”, Journal of the Institute of Actuaries, Vol.63, pp. 12- 40, 1932
- [16]Pliska, Stanley R. and Jinchun Ye “Optimal life insurance purchase and consumption investment under uncertain lifetime,” Journal of Banking and Finance, Vol.31,pp. 1307- 1319, 2007
- [17] Pliska, Stanley R. and Jinchun Ye (2009). “Optimal life insurance purchase, consumption and investment,” Manuscript
- [18] Richard, Scott F. (1975). “Optimal consumption, portfolio and life insurance rules for an uncertain lived individual in a continuous time model,” Journal of Financial Economics, Vol. 2, pp.187-203, 1975
- [19] Thatcher, A.R. (1999). “The long-term pattern of adult mortality and the highest attained age (witj discussion),”, Journal of Royal Statistical Society, Vol.127, pp.5-43, 1999
- [20] Weibull, W (1951). “A statistical distribution function of wide applicability,” Journal of Applied Mechanics, Vol.18, pp. 293-297, 1951
- [21] B.B. Menahem, E.Yaari., “Uncertan lifetime, life insurance, and the thoery of the consumer”, The Revoew of Economic Studies”, №2, Vol.32, pp.137-150 ,1965

ЧИТОСАН КАОЛИН БИОКОМПОЗИТ МАТЕРИАЛ ГАРГАН АВАХ, ХҮНД МЕТАЛЛЫН ИОНУУД ШИНГЭЭХ ИДЭВХИЙН СУДАЛГАА

Мажигсүрэнгийн ЭНХТУЯА, Юндэнгийн ГАНЧИМЭГ, Бямбасүрэнгийн ӨЛЗИЙДЭЛГЭР

Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль,

Химийн инженерчлэлийн салбар

menkhtuya@must.edu.mn

Хураангуй: Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь читосан ба каолины тодорхой харьцаатай хольцыг химийн технологийн аргаар боловсруулж усан уусмалаас хүнд металлуудыг шингээх чадвартай читосан-каолин биокөмпозит шингээгч материалыг гарган авах юм. Туршилтын дүнд читосан ба каолины массын харьцааг СН-К 8:1, СН-К 8:2 ба СН-К 8:3 бүхий хольцыг ашиглан гарган авсан биокөмпозит материалын шинж чанарыг Фурьегийн хувиргалттай нил улаан туяаны спектроскоп (FTIR), сканинг электрон микроскоп (SEM), Рентген фотоэлектронны спектроскоп (XPS) зэрэг багажит анализын шинжилгээгээр тус тус шинжилж гарган авсан биокөмпозит шингээгчийн шинж чанарыг тодорхойлсон. Мөн шинээр синтезлэн гарган авсан биокөмпозит материалын усан уусмалаас хүнд металлуудыг шингээх идэвхийг уусмалын рН, хугацаа, температур, эдгээр металлуудыг агуулсан уусмалын анхны концентраци ба шингээгч материалын массаас хамааруулан судалж үзэхэд Cr(III) ионы хувьд рН=4 шингээлтийн хугацаа 4 цаг, температур T=25°C, анхны концентраци 50 мг/л, материалын масс 0.1 г байх нөхцөлд шингээлтийн багтаамж хамгийн өндөр утгатай буюу 19.5 мг/г, Cr(VI) ионы хувьд рН=3 шингээлтийн хугацаа 3 цаг, температур T=25°C, анхны концентраци 50 мг/л, материалын масс 0.1 г байх нөхцөлд шингээлтийн багтаамж хамгийн өндөр утгатай буюу 21.5 мг/г ба Pb(II) ионы хувьд рН=5 шингээлтийн хугацаа 3 цаг, температур T=25°C, анхны концентраци 50 мг/л, материалын масс 0.1 г байх нөхцөлд шингээлтийн багтаамж хамгийн өндөр утгатай буюу 14.56 мг/г байсан.

Cr(III), Cr(VI) ба Pb(II) шингээх процессын термодинамик ба кинетикийн судалгаагаар ΔG° , ΔH° ба ΔS° параметруудийн холбогдол нь харгалзан ΔG° сөрөг утгатай байсан нь процесс өөрөө аяндаа явагдана, ΔS° эерэг утгууд фазын зааг гадаргуу дахь жижиг эсгүүд эмх замбараагүй хөдөлгөөнтэй их байгааг гэрчилж байна. Мөн ΔH° утга эерэг байгаа нь эндотерм процесс явагдсаныг гэрчилж байна. Систем дэх процессын хурдыг тодорхойлох үе шат нь хоёрдугаар эрэмбийн химийн урвал болохыг тогтоов.

Түлхүүр үг: адсорбент, хүнд металлын ион, читосан, шингээлтийн багтаамж

1. УДИРТГАЛ

Монгол орон байгалийн унаган төрхөө хэвээр хадгалж үлдсэн дэлхийн цөөн орны нэг боловч хотжилт, үйлдвэржилт зэрэг хүний хүчин зүйлийн нөлөө болон байгаль, цаг агаарын хувьсал өөрчлөлтөөс шалтгаалан байгаль орчин доройтон бохирдох, байгалийн нөөц баялаг хомстох улмаар зарим газар нутагт экосистемийн тэнцвэр алдагдахад хүрээд байна. Манай орон хязгаарлагдмал усны нөөцтэй орны тоонд ордог. Гэхдээ усны нөөцийн дийлэнх буюу 80 орчим хувь нь нийт нутаг дэвсгэрийн 30 хувьд буюу хангайн бүсэд бүрэлдэн бий болдог. Гэтэл говийн бүсэд ашигт малтмалын олборлолт эрчимжиж, аж үйлдвэрлэлийн гол түшиц газар болгохоор төлөвлөж байгаа ч өсөн нэмэгдэх усны хэрэгцээг хангаж чадахгүй усны хомстол нүүрлэх, улмаар үйлдвэрлэлийн хүчин чадлыг хязгаарлах нөхцөл үүсэж байна. Үүнээс хамгийн ноцтой нь бохир ус зайлуулах систем хангалтгүй байгаагаас болж хөрсний элэгдэл, газрын доорх усны бохирдлыг нөхөн сэргээх боломжгүй болж байгаль орчинд ихээхэн хохирол учруулж байна. Байгалиас хүний үйл ажиллагаагаар хүнд металлуудыг олборлож бий болгодог ч зохисгүй хэрэглээнээс үүдэн экосистемийн бохирдуулагч бодисуудын жагсаалтын нэгдүгээрт бичигддэг. Хамгийн их бохирдол үүсгэх эх үүсвэр нь уул уурхайн олборлох үйлдвэр, эрдэс түүхий эд болон хар, өнгөт металлын

боловсруулалт, химийн үйлдвэрийн хог хаягдал, хөдөө аж ахуйн бордоо, гальваник элементийн үйлдвэрлэл ба хэрэглээ, будгийн үйлдвэрлэл, боловсруулсан мод, ус хангамжийн дэд бүтэц дэх хуучирсан хоолой, мөн далайд хөвж буй микропластикууд юм[1].

Байгалийн шалтгаанууд нь галт уулын идэвхжил, металлын зэврэлт, усны ууршилт, хөрсний элэгдэл, эрдэс, хүдрийн өгөршил зэрэг нь байгаль орчинд хүнд металлын бохирдлыг нэмэгдүүлдэг[2]. Мөн хөлөг онгоцны сүйрэл, газрын тосны алдагдал, уул уурхай, гал түймэр нь байгаль орчныг гэнэтийн байдлаар бохирдуулж байна. Бохирдуулагч нь экосистемийн гидросфер, литосфер, атмосферын давхаргад янз бүрийн замаар нэвтрэн улмаар биосферийг ихээр хордуулдаг. Хүнд металл болон бусад бохирдуулагч нь орчны температур, гадаргын усны урсгалын чиглэл, агаарын массын эргэлт, салхины хурд зэргээс хамаарна[3]. Хүнд металлын байгаль дахь эргэлт нь хүүхдийн тоглоомонд хүнцэл, кадми, хартугалга нь стандартаас хэтэрсэн түвшинд агуулагдаж буйг тогтоосон бөгөөд хартугалгыг тогтворжуулагч, өнгө сайжруулагч, зэврэлтээс хамгаалах бодис болгон ашиглаж байна. Читосан нь байгалийн цорын ганц амин бүлэгтэй полисахаридын бүлгийн нэгдэл бөгөөд N-ацетил-2-амино-2-деокси-D-глюкоз (глюкозамин) ба 2-амин-2-диоокси-D-глюкозын (N-ацетил-глюкозамин) үлдэгдэл. Читосан

нь анхдагч амин бүлгийг протонжуулалтаар хүчиллэг орчинд уусдаг нэгдэл үүсгэнэ[4]. Читины биосинтезийн хэмжээ нь жилд 10 тэрбум тонн[5] бөгөөд хавч, сам хорхой, жоом, царцаа, зарим мөөгөнцрийн эсийн хананд, далайн нялцгай биетийн хайрсанд маш элбэг тохиолддог биополимер ба байгальд ховор ургадаг мөөгөнд (Mucogaseae) агуулагдана. Нөгөөтэйгүүр читин нь ихэвчлэн аскомицет, зигомицет, базидиомицет, дейтеромицет зэрэг мөөгөнцрийн эсийн хана, таславчуудад агуулагддаг. Тэдгээрийн дотроос зигомицетын бүлгийн мөөгөнцөр нь эсийн хананд читинтэй хамт их хэмжээний читосан агуулагддаг. Каолиныг керамик, цемент, анагаах ухаан, цаас, хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүн, шүдний оо, гэрлийн чийдэнгийн гэрлийг сарниулах материал, резин, катализ, гоо сайхны бүтээгдэхүүнд өргөн ашигладаг ба 1990-ээд оны эхэн хүртэл суулгалт өвчний эсрэг эм идэвхтэй бодис болгон ашигладаг байсан[6].

Гадаргуугийн том талбай, химийн болон механик тогтвортой байдал, давхаргат бүтэц болон катион солилцоо өндөр хүчин чадал зэрэг нь шаврыг маш сайн шингээгч материал болгосон. Каолинит нь Полингийн анх санал болгосон 1:1 давхаргын бүтэцтэй бөгөөд үндсэн нэгж нь SiO_4 -ийн тетраэдр бүтэц ба найман талт катион нь Al^{+3} -тай найман талт бүтцээс бүрддэг. Хоёр орон зайн бүтэц хоёулаа нийлж нийтлэг давхарга үүсгэдэг бөгөөд цахиурын тетраэдрийн үзүүрүүд нь октаэдр давхарга руу чиглэдэг. Тетраэдр давхарга нь октаэдр давхарга дээр урвуу байрлалтай оройн хүчилтөрөгчийн атомууд нь хоёр давхаргад хуваагддаг. Октаэдр ба тетраэдр бүтцийн нийтлэг давхаргад хүчилтөрөгчийн атомын гуравны хоёр нь Si ба Al атомуудын хооронд хуваагддаг байна.

Түүнчлэн хүчлийн боловсруулалтаар тетраэдр болон октаэдр байрлалд Al^{3+} болон H^+ ионууд катион солилцоонд орсноор шингээлтийн багтаамж нэмэгддэг байна. Хүчлийн боловсруулалтанд оруулахын өмнө шаврыг эхлээд механик болон дулааны боловсруулалтад оруулж цахиур хөнгөнцагааныг идэвхжүүлдэг. Өөрөөр хэлбэл октаэдр бүтцийг каолинитын бүтцээс зайлуулан дан тетраэдр үе үлдээн микро бүтцүүдийн давхаргуудын хооронд ууссан октаэдр үеийн зай бүхий нүх сүв үүсч гадаргуугийн талбай нэмэгдэх бөгөөд идэвхтэй хэсгүүдийг бий болгодог. Хүчлийн идэвхжүүлэлтэнд шаврыг оруулсанаар шаварлаг эрдсүүдийн нүх сүв, ирмэгийг нээх замаар шавар материалын шингээх чадварыг нэмэгдүүлдэг болохыг тогтоосон[7].

2. СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

2.1 Судалгааны объект

Химийн цэвэр читасон болон Өмнөговь аймгийн нутагт орших “Цогт-Овоо” ордын шаврын дээжийг механик хольцоос салгана. Үүний дараа тодорхой концентрацитай хүхрийн хүчил нэмж хүчлийн боловсруулалт хийсэний дараа 800-900 °C 1 цаг дулааны боловсруулалтад оруулж органик хольцоос нь салгана. Бэлтгэсэн каолиныг ашиглан шинэ төрлийн шингээгч материал гарган авав.

2.2 Туршилтанд ашиглагдсан урвалж, уусмал

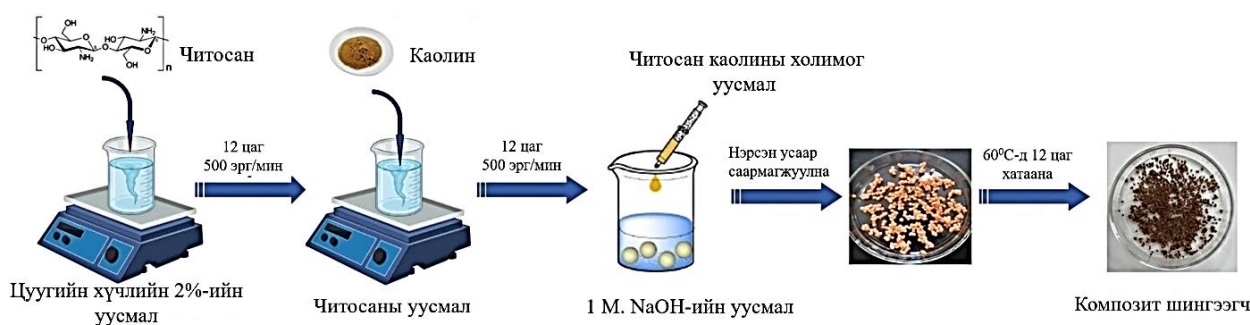
Дараах химийн урвалж бодисууд $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{N}_3\text{O}_{13}$ цэвэршилтийн зэрэг > 90%, K_2CrO_4 , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ зэрэг бодисуудыг (Xilong Scientific Co., Inc., Хятад) худалдан авч судалгаандаа ашигласан. Pb(II) стандарт уусмалыг шингэрүүлэн бэлтгэсэн. NaOH ба HNO_3 -ийн 0.1M-ийн уусмалуудыг шингээлт явуулах стандарт уусмалуудын орчинг тохируулах зорилгоор ашигласан. H_3PO_4 (98%), CH_3COOH (60%) уусмалуудыг шингэрүүлж ашигласан.

2.3 Туршилтанд ашиглагдсан тоног төхөөрөмж

Шингээлтийн туршилт явуулахад соронзон хугагч (CORNING PC-620D), эгсэрэгч (МК 201D), спектрофотометр (HITACHI U-2910), pH метр (APERA. PH820), аналитик жин (FA2004B), хатаагч шүүгээ (DNE401), автомат соруул (AELAB AEEP5000 D1357 0.1-5мл), ус ионгүйжүүлэгч зэрэг үндсэн багажуудыг ашигласан. Pb(II)-ны агуулгыг атом шингээлтийн спектрофотометр (AAS) ба Cr(III) ба Cr(VI)-гийн концентрацийг спектрофотометр (HITACHI U-2910) багажуудыг ашиглан тодорхойлсон. Шингээлтийн өмнөх ба дараах дээжинд Рентген дифрактометрээр (D2 Phaser, Bruker, Billerica, MA, АНУ), Сканинг электрон микроскопи-энерги сарнилын спектроскопи (SEM6000-EDS2300, JEOL, Акишима, Токио, Япон), Фурьегийн хувиргалттай нил улаан туяаны спектроскопи (FT-IR)-ын шинжилгээ, рентген фотоэлектрон спектроскопоор (K-Alpha, Thermo Scientific Center, Waltham, MA, АНУ) тодорхойлсон.

2.4 Читосан ба ‘Цогт-Овоо’ ордын шавраас гарган авсан каолиныг ашиглан шингээгч материал бэлтгэх

2%-ийн (CH_3COOH) уусмалаас 200 мл-ийг авч уг уусмал дээр 8 г читосан ($\text{C}_{56}\text{H}_{103}\text{N}_9\text{O}_{39}$) нэмж 12 цагийн турш 500 эрг/мин хурдтайгаар хутгана. Энэ уусмал дээр 1-3 г каолин нэмж 6 цагийн турш 500 эрг/мин хурдтайгаар хутган нэгэн төрлийн уусмал гарган авна. Үүний дараа 1N-ийн натрийн гидроксидын (NaOH) 200 мл уусмал дээр гарган авсан холимгоос дусал дулаар хийж үрэл хэлбэрийн шинэ шингээгч материалыг бэлтгэнэ. Гарган авсан шингээгч материалыг шүүж нэрмэл усаар саармаг орчинтой болтол угааж тасалгааны температурт 12 цаг хатаасны дараа шингээгч материалыг хатаах шүүгээнд 60 °C-д 12 цагийн турш хатаана (1-р зураг).



1-р зураг. Читосан каолин композит шингээгч гарган авах бүүдүүвч

2.5 Шингээлтийн туршилт явуулсан арга зүй

Шинээр гарган авсан читосан каолин биоккомпозит материалын Cr (III, VI) шингээх идэвхийн судалгаанд ба Pb (II) pH, шингээлтийн хугацаа, температур, шингээгч материалын масс хэрхэн нөлөөлөхийг судлав. Читосан каолин биоккомпозит материалын дээжнээс 0.1 г-ыг авч уусмалын pH-ийн утга pH=3-7 мужид тодорхой концентрацитай Cr (III, VI) ба Pb (II) ион агуулсан уусмалд нэмж, 25–55 °C-ийн температурт 0.5-6 цагийн хугацаанд температурын тохиргоотой соронзон хутгагчаар хугана. Уусмалыг шүүж шүүгдсэн уусмалаас аликвот авч шингээгдээгүй Cr(III, VI) ба Pb (II)-ын хэмжээг спектрофотометрээр (HITACHI U-2910) 540 нм-ийн долгионы уртад тодорхойлсон. Шингээлтийн багтаамжийг тооцоолохдоо доорх томъёог ашиглав.

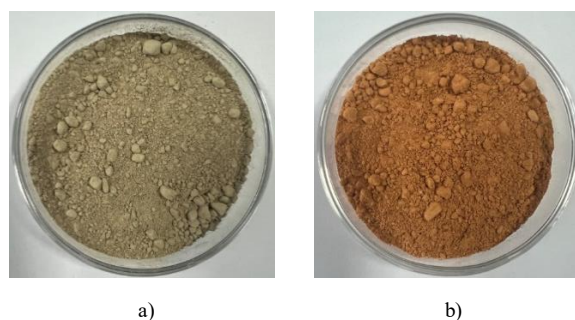
$$q = (C_0 - C) \cdot \frac{V}{m} \quad (1)$$

энд: q -шингээлтийн багтаамж, мг/г; C_0 ба C -Cr(III, VI) ба Pb (II)-ын анхны ба тэнцвэрийн үеийн концентраци, мг/л; m -шингээгч материалын масс, г.

3. ҮР ДҮН БА ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

3.1 Шаврын боловсруулалт

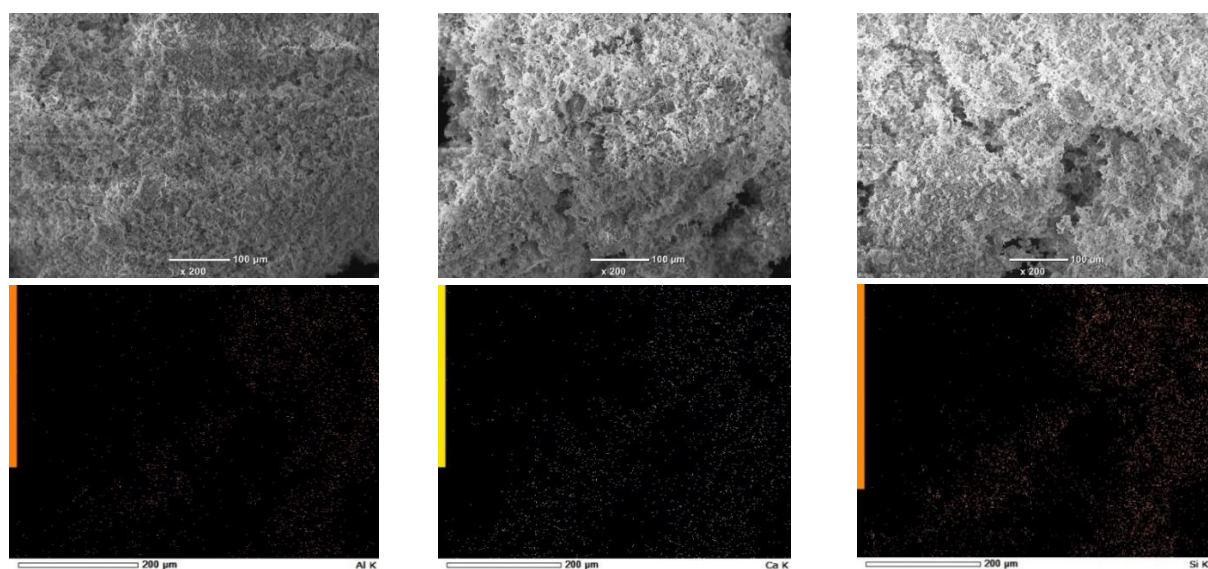
Шаварлаг эрдэс байгаль дээр ихэнх тохиолдолд холимог байдлаар оршдог. Шаврын эрдсийн найрлагыг мэдсэнээр шаварлаг түүхий эдийн технологийн боловсруулалтын талаар урьдчилан дүгнэлт өгөх боломжтой. Каолинит ба монотермит шавар нь цагаан болон цайвар өнгө бүхий хайламтгай биш галд тэсвэртэй, усанд муу сэвсгддэг, гол төлөв үелэг биш цул бүтэцтэй байдаг. Шаврын найрлагад төмрийн оксид Fe₂O₃-аас гадна FeO, FeS₂ хэлбэрээр тохиолддог байна. Төмрийн оксид хэмжээнээс хамаарч шаврын өнгө шараас улаавтар болж өөрчлөгддөг байна. Судалгаанд ашигласан Цогт-Овоо ордын шаврын дээжин дэх минералоги болон петрологийн бүтэцийг харахад төмрийн оксидын хэмжээ (1.53%) агуулагддаг байна. 2-р зурагт тус ордын шаврыг хүчлийн болон дулааны боловсруулалтад оруулахын өмнө болон дараах байдлаар харьцуулан харуулав.



2-р зураг. (а) Цогт-Овоо ордын шавар, (б) хүчлийн ба дулааны боловсруулалтад орсоны дараа

Читосан каолин биоккомпозит шингээгч бэлтгэхэд ашигласан цогт овоо ордын шаврын дээжний SEM шинжилгээний дүнг 3-р зурагт харуулав. Цогт-Овоо ордын шаврын дээжинд (а) байгалийн, (б) хүчлийн боловсруулалтад оруулсан ба (с) хүчлийн боловсруулалтад оруулсаны дараах дээжинд дулааны боловсруулалт хийсэн дээжүүдэд сканинг электрон микроскопи (SEM)-ын шинжилгээний дүнг харуулав. SEM зургаас харахад хүчил ба дулааны боловсруулалтанд орсны дараа шаврын дээж сэвсгэр нягт биш бүтэцтэй, жижиг сүвэрхэг бүтэцтэй болсон ба шаварт агуулагдах Al, Ca ба Si зэрэг элемент нь шаврын гадаргуугийн бүх хэсэгт жигд тархсан нь ажиглагдаж байна.

Читосан каолин биоккомпозит шингээгч материалын массын харьцаа: Шаврыг боловсруулж гарган авсан каолиныг ашиглан читосан каолин биоккомпозит шингээгч материалыг схем 1-ийн дагуу CH-K 8:0, CH-K 8:1, CH-K 8:2 ба CH-K 8:3 гэсэн массын харьцаатайгаар синтелэн гаран авав. Читосан каолин биоккомпозит шингээгч материалын читосон ба каолины тохиромжтой харьцааг тодорхойлохын тулд хүснэгт 1-д өгөгдсөн массын харьцаагаар хольж дөрвөн өөр массын харьцаа бүхий композит шингээгч материалыг гарган авсан.



3-р зураг. Цогт-Овоо ордын шаврыг а) байгалийн, б) хүчлийн, в) дулааны боловсруулалтанд оруулсаны дараах SEM зураг. Өсгөлт x100

ЧИТОСАН КАОЛИН КОМПОЗИТ ШИНГЭЭГЧ МАТЕРИАЛЫН МАССЫН ХАРЬЦАА

1-Р ХҮСНЭГТ

Читасан ба каолины харьцаа	Читасан	Каолин
CH-K 8:0	8 г	-
CH-K 8:1	8 г	1 г
CH-K 8:2	8 г	2 г
CH-K 8:3	8 г	3 г

ВЕТ шинжилгээний дүн

CH-K 8:0, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 композит шингээгчүүдийн гадаргуугийн талбай, хувийн эзлэхүүн ба нүх сүвний хэмжээг ВЕТ-ийн шинжилгээгээр тогтоон үр дүнг 2-р хүсэгтэд нэгтгэн үзүүлэв. Шингээгчүүдийн гадаргуугийн талбай 5,802 м²/г-аас 2,525 м²/г болж буурсан ба хувийн эзлэхүүн 0.04749 см³/г-ээс 0.1367 см³/г болж нэмэгдсэн байна. Нүх сүвний хэмжээ 16,37 нм-ээс 108,3 нм болж нэмэгдсэн нь читосантай хольсон каолины харьцаатай шууд хамааралтай юм. Шингээгч материалуудын сүвэрхэг байдлаар нь гурван төрөл болгон ангилдаг. 2 нм-ээс бага нүх сүвийн хэмжээтэй бол микро, 2-50 нм хэмжээтэй бол мезо, 50 нм-ээс дээш хэмжээтэй бол макро хэмжээст гэж ангилдаг байна.

CH-K 8:0, CH-K 8:1 БА CH-K 8:2 БИОКОМПОЗИТ ШИНГЭЭГЧҮҮДИЙН ВЕТ АНАЛИЗ

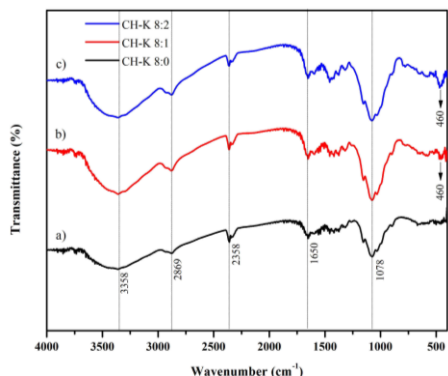
2-Р ХҮСНЭГТ

Дээжийн төрөл	Гадаргуугийн талбай (м ² /г)	Хувийн эзлэхүүн (см ³ /г)	Нүх сүвний хэмжээ (нм)
CH-K 8:0	5,802	0.04749	16.37
CH-K 8:1	2,157	0.06972	64.66
CH-K 8:2	2,525	0.1367	108.3

Бидний синтезлэн гарган авсан композит шингээгч материалуудын нүх сүвний хэмжээ 50 нм-ээс дээш хэмжээтэй байгаа учир макро хэмжээст сүвэрхэг материалын ангилалд багтаж байна.

CH-K 8:0, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 композит шингээгчийн FT-IR шинжилгээний дүн

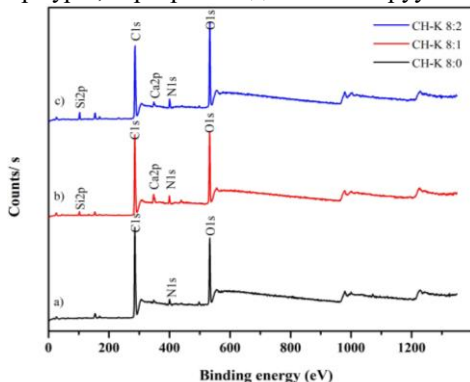
CH-K 8:0, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 биокомпозит шингээгч материалын нил улаан туяаны спектрийн аргаар 400-4000 см⁻¹ мужид судлав. 4-р зурагт FT-IR-ийн шинжилгээний дүнгээс харахад (а) CH-K 8:0 спектрээс харахад 3358 см⁻¹ мужид читосаны гол шингээлтийн пик болох (-ОН ба -NH бүлэгт харгалзах үндсэн пикүүдийн давхцал)[8], 2356 см⁻¹ мужид (карбоксил бүлгийн ОН ийн пик), 1650 см⁻¹ мужид (амид бүлгийн С=О ийн пик), 1078 см⁻¹ (С-О ба С=О холбооны пикүүдийн давхцал) пикүүд илэрсэн байна. (b) CH-K 8:1 ба (c) CH-K 8:2 композит шингээгч материалуудын нил улаан туяаны спектруудээс харахад 3358 см⁻¹ мужид читосаны гол шингээлтийн пик болох (-ОН ба -NH бүлэгт харгалзах үндсэн пикүүдийн давхцал)[8], 2356 см⁻¹ мужид (карбоксил бүлгийн ОН ийн пик), 1650 см⁻¹ мужид (амид бүлгийн С=О ийн пик), 1078 см⁻¹ (С-О ба С=О холбооны пикүүдийн давхцал) спектрууд илэрсэн байна. Үүнээс гадна нэмж 460 см⁻¹ мужид (Si-O-Al холбооны пик)[9] спектр илэрсэн байна. Энэ нь гарган авсан биокомпозит шингээгч нь читосан болон боловсруулсан каолины эрдсийн холимогоос тогтсон болохыг гэрчилж каолинитын эрдэс байгааг илтгэж байна.



4-р зураг. а) CH-K 8:0, б) CH-K 8:1 ба в) CH-K 8:2 композит шингээгчийн нил улаан туяаны спектр

CH-K 8:0, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 шингээгч материалуудын XPS-ийн шинжилгээний дүн

CH-K 8:0, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 шингээгч материалуудыг бүрдүүлж байгаа химийн холбоог тайлбарлах зорилгоор XPS-ийн шинжилгээ хийн үр дүнг 5-р зураг, 3-р хүснэгтэд нэгтгэн харуулав.



5-р зураг а) CH-K 8:0, б) CH-K 8:1 ба в) CH-K 8:2 шингээгчүүдийн рентген фотоэлектронны (XPS) спектр

5-р зураг (а)-аас харахад CH-K 8:0-ийн хувьд C1s (292.58), O1s (538.08) N1s (407.58) эВ-д эдгээр гурван элементийн пикүүд илэрсэн нь читосан дангаараа байгааг илтгэж байна [10]. CH-K 8:1 биокompозит шингээгчийн хувьд C1s (292.58), O1s (537.08), N1s (405.58), Ca2p (357.58) Si2p (110.08) эВ-д эдгээр атомуудад харгалзах пикүүд илэрсэн бөгөөд нүүрстөрөгч ба хүчилтөрөгчийн атомууд ихэнхи хувийг эзлэж байна. CH-K 8:2 биокompозит шингээгчийн хувьд C1s (292.08), O1s (539.58), N1s (410.8), Ca2p (356.08) Si2p (107.58) эВ-д эдгээр атомуудад харгалзах пикүүд илэрсэн бөгөөд нүүрстөрөгч ба хүчилтөрөгчийн атомууд ихэнхи хувийг эзлэж байгаа бөгөөд CH-K 8:0 шингээгчтэй харьцуулахад CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 шингээгчийн рентген фотоэлектронны (XPS) спектр дээр Ca2p ба Si2p атомын пикүүд илэрсэн байгаа нь бидний синтезлэн гарган авсан читосан каолин биокompозит бүхий шингээгчид боловсруулсан каолины эрдсийн холимогоос тогтсон болохыг гэрчилж каолинитын эрдэс байгааг илтгэж байна.

CH-K 8:0, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 ШИНГЭЭГЧҮҮДИЙН (XPS)-ИЙН ШИНЖИЛГЭЭГЭЭР ХОЛБООНЫ ЭЗЛЭХ ХУВИЙГ ТОГТООСОН ДҮН

3-Р ХҮСНЭГТ

Шингээгчийн төрөл	C1s	O1s	N1s	Si2p	Ca2p
Атомын эзлэх хувь (%)					
CH-K 8:0	70.05	19.56	10.39	-	-
CH-K 8:1	68.37	22.37	3.87	3.41	1.97
CH-K 8:2	63.96	23.62	4.38	4.68	3.36

CH-K 8:0, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 шингээгчүүдийн (XPS) шинжилгээний дүнг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв. CH-K 8:0 шингээгчийн хувьд CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 шингээгчтэй харьцуулахад C болон N-ийн агуулга нь харьцангуй их, харин O-ийн агуулга бага байна. Читосан нь зөвхөн C, N, O болон H-ийн атомуудаас тогтдог болохыг харуулж байна. Каолин нь Si, O, Al ба H-ийн атомуудаас тогтох бөгөөд CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 шингээгчүүдэд Si болон Ca атомууд илэрсэн нь читосан каолинтай холилдож нэгэн төрлийн композит шингээгч үүсгэсэнийг гэрчилж байна. Si ба Ca агуулга нь CH-K 8:2 шингээгчийн хувьд CH-K 8:1 шингээгчийнхээс их байгаа нь читосан болон каолиныг хольсон харьцаатай шууд хамааралтай болох нь батлагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл C болон N нь зөвхөн читосанд агуулагдах тул шингээгч дэх читосаны харьцаа өсөхөд C болон N агуулга өсч байна. Харин O, Si болон Ca нь каолинд агуулагдах тул шингээгч дэх каолины харьцаа өсөхөд тухайн элементүүдийн агуулга нэмэгдсэн болох нь харагдаж байна [11].

Шингээлтийн туршилт

Хүнд металлууд (Cr(III), Cr(VI) ба Pb(II))-ыг шингээх боломжит нөхцлийг тогтоохын тулд дараах багц туршилтуудыг судалсан. Үүнд pH-ийн өөрчлөлт, шингээлт явуулах тохиромжтой хугацаа, шингээгчийн масс, болон хүнд металлын шингээлт явуулах анхны концентраци ба температурын хамааралыг CH-K 8:0, CH-K 8:1, CH-K 8:2 ба CH-K 8:3 гэсэн харьцаагаар гарган авсан композит шингээгч материалуудыг ашиглан шингээх туршилтыг хийсэн. Шингээлтийн туршилтыг pH=3-6 нөхцөлд, шингээлтийн хугацааг 30-360 мин, температур 25-55 °C ба шингээгчийн масс 0.025-1 г утгад туршин шингээлтийн боломжит нөхцлийг тогтоон 4-р хүснэгтэд нэгтгэн харуулав.

ХУВЬСАХ ПАРАМЕТРУУДЭЭС ХАМААРУУЛАН БОЛОМЖИТ НӨХЦӨЛҮҮДИЙГ ТОГТООСОН ДҮН

4-Р ХҮСНЭГТ

Металлын ион	Шингээгчийн төрөл	pH	t (цаг)	T (°C)	C (мг/л)	m (г)
Cr (III)	CH-K 8:1	4	5	25°C	50	0.1
Cr (VI)	CH-K 8:2	3	3			
Pb (II)	CH-K 8:2	5	3			

4-р хүснэгтэд өгөгдсөн боломжит нөхцөлөөр шингээлтийн багц туршилтуудыг гүйцэтгэхэд 50 мг/л-ээс Cr (III) ионы хувьд шингээлтийн багтаамж 19.5 мг/г, Cr (VI) ионы хувьд шингээлтийн багтаамж 21.5 мг/г ба Pb (II) ионы хувьд шингээлтийн багтаамж 14.56 мг/г тус тус шингээсэн нь судалгаагаар гарган

авсан биоконпозит шингээгч материал хүнд металлын ионуудыг амжилттай шингээсэн байна.

Хүнд металлуудыг шингээх процессын кинетик, изотерм ба термодинамик параметруудийн нөлөөлөл

Судалгааны энэ хэсэгт хугацаа, концентрац, температурын оновчтой нөхцөлийг тогтоосон үр дүн дээр үндэслэн шингээлтийн идэвхийн термодинамик үзүүлэлтүүд болох Гибссийн чөлөөт энергийн өөрчлөлт (ΔG), энтальпийн өөрчлөлт (ΔH), энтропийн өөрчлөлт (ΔS) ба процессын идэвхжилийн энергийг (E_a) тооцоолсон [12]. Мөн шингээлтийн процессын кинетик судалгаагаар нэг ба хоёрдугаар эрэмбийн хамаарал болон гадаад диффуз буюу нимгэн үеийн диффуз, нүхэн диффузын буюу дотоод диффузыг тодорхойлон харуулсан. Массын хамааралын туршилтын үр дүнгээр шингээлтийн тэнцвэрийг Фрейндлих ба Лэнгмюрийн шингээлтийн аль изотерм загвараар явагдсаныг тодорхойлох боломжтой байдаг.

Хүнд металлуудыг шингээх процессын термодинамикийн үзүүлэлтүүд

Шингээлтийн термодинамикийн судалгааг хийж гүйцэтгэхдээ манай тохиолдолд 25°C-55°C температурт шингээлтийн туршилтыг явуулж, процессын термодинамикийн үзүүлэлтүүдийг тогтоов. Cr(III), Cr(VI) ба Pb(II)-ийн шингээх идэвхийн процессын термодинамик үзүүлэлт болох Гибссийн чөлөөт энергийн өөрчлөлт (ΔG), энтальпийн өөрчлөлт (ΔH), энтропийн өөрчлөлт (ΔS) ба процессын идэвхжилийн энергийг (E_a) тооцоолсон дүнг 5-р хүснэгтэд нэгтгэн харуулав.

ШИНГЭЭЛТИЙН ПРОЦЕССЫН ТЕРМОДИНАМИКИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

5-Р ХҮСНЭГТ

Металлын ион	T(K)	C ₀ , (мг/л)	ΔG^0 , (кЖ/моль)	ΔH^0 , (кЖ/моль)	ΔS^0 , (Ж/моль·К)	R ²
Cr(III)	298	50	-1.42	9.33	35.91	0.95
	308		-1.69			
	318		-2.01			
	328		-2.52			
Cr(VI)	298	50	-5.73	14.68	58.43	0.98
	308		-6.26			
	318		-6.99			
	328		-7.61			
Pb(II)	298	50	-0.89	2.27	4.57	0.95
	308		-0.87			
	318		-0.78			
	328		-0.77			

4.3-р хүснэгтэд үзүүсэнээр шингээлтийн процессын хувьд орчны температур нэмэгдэхэд термодинамик параметр ΔG -ийн сөрөг утга өсөх хандлагатай байгаа нь процессыг нам температурт явуулбал тохиромжтой ба процесс өөрөө аяндаа явагдах шинжтэй болохыг илтгэж байна. ΔH -ийн утга эерэг байгаа нь эндотерм процесс буюу химийн шингээлт явагдсан болохыг харуулж байна[13]. ΔS -ийн холбогдол эерэг байгаа нь хатуу ба шингэн фазуудын зааг дээрх жижиг хэсгийн хөдөлгөөн эмх

замбараагүй шинжтэй болохыг нотолно[14]. Үүнээс дүгнэж үзэхэд Cr(III), Cr(VI) ба Pb(II)-ийн шингээх процесс нь өөрөө аяндаа явагдах, химийн шингээлт явагдсан гэж үзэж болохоор байна.

Хүнд металлуудыг шингээх процессын кинетик үзүүлэлтүүд

Шингээлтийн процесс нь хэд хэдэн үе шатаар явагддаг бөгөөд тэдгээр үе шатуудын аль нь процессын хурдыг тодорхойлох үе шат болохыг шингээлтийн процессын кинетикийн судалгаагаар тогтоох ба энэ нь процессыг загварчлах, практик хэрэглээнд нэвтрүүлэхэд чухал мэдээлэл болдог. Бид энэхүү судалгааны хүрээнд судлаач Хо [15]-ийн дахин сайжруулж боловсруулсан, шингээгч материалын шингээлтийн багтаамжийн утгад тулгуурласан нэг ба хоёрдугаар эрэмбийн загвар [16]. Нэг ба хоёрдугаар эрэмбийн хамаарал дээр тооцоолол хийж үр дүнг харьцуулан 6-р хүснэгтэд нэгтгэв. Хүснэгтээс харахад Cr(III), Cr(VI) ба Pb(II)-ийн шингээлтийн хувьд дээрх тохиолдлуудад 2-р эрэмбийн загварын корреляцын коэффициентийн холбогдол 1-р эрэмбийн корреляцын коэффициентийн холбогдолоос их байгаа бөгөөд 2-р эрэмбийн загварыг тэгшитг

ПРОЦЕССЫН КИНЕТИК ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

6-Р ХҮСНЭГТ

Металлын ион	C ₀ , мг/л	q _e (тувш)	Нэгдүгээр эрэмбэ			Хоёрдугаар эрэмбэ		
			K _{1x1} 0 ⁻² (минг ⁻¹)	q _e (m ₀ оц) мг/г	R ²	K ₂ мг/г·мин	q _e (m ₀ оц) мг/г	R ²
Cr(III)	10	3.51	0.108	4.74	0.862	0.43	3.85	0.991
	25	8.98	0.100	2.82	0.763	1.09	9.09	0.999
	50	19.49	0.115	13.82	0.873	0.22	20.20	0.998
	100	42.12	0.109	11.53	0.839	0.53	43.48	0.999
Cr(VI)	10	4.16	0.113	5.32	0.871	0.19	5.03	0.991
	25	10.31	0.124	19.49	0.892	0.17	12.50	0.998
	50	23.82	0.150	26.07	0.901	0.06	27.03	0.994
	100	40.11	0.156	53.95	0.881	0.03	45.46	0.991
Pb(II)	10	4.1	0.100	1.63	0.774	0.71	4.36	0.997
	25	8.51	0.103	1.69	0.784	0.92	8.77	0.999
	50	14.6	0.123	7.00	0.856	0.26	15.38	0.998
	100	21	0.076	4.86	0.721	0.22	22.22	0.999

Хүнд металлуудыг шингээх процессын изотермийн үзүүлэлт

Хатуу-шингэн фазын зааг дээр явагдах шингээлтийн процесс тодорхой хугацааны дараагаар тэнцвэрийн байдалд шилжих бөгөөд шингээлтийн

тэнцвэрийг Фрейдлих ба Лэнгмюрийн шингээлтийн изотерм загваруудыг ашиглан тайлбарлалаа[18][19]. Лэнгмюр ба Фрейдлихийн изотермийн загваруудын тогтмолуудын утгыг 7-р хүснэгтэд үзүүлэв. Хүснэгтээс үзвэл Читосан каолин композит шингээгчийн Cr(III), Cr(VI) ба Pb(II) ионуудийн шингээх процесс Лэнгмюрийн изотермийн загвараар явагдсан байх магадлалтай ба Лэнгмюрийн ялгалтын факторын утга K_L харгалзан 0.019, 0.019 ба 0.019, корреляцийн коэффициентийн утга (R-0.990, 0.977 ба 0.976) Фрейдлихийн загварын корреляцийн коэффициентийн утга (R-0.984, 0.848 ба 0.965)-аас их байна. K_L -ийн утга читосан каолин композит материал ба хүнд металлын ионуудын хоорондын хамаарлыг илтгэдэг ба, шингээлтийн тэнцвэрийн өгөгдлийг баталгаажуулдаг [20].

ЛЭНГМЮР БА ФРЕЙНДЛИКИЙН ИЗОТЕРМ ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД
7-Р ХҮСНЭГТ

Изотерм загвар	Изотермийн тогтмол	Читосан каолин композит шингээгч		
		Cr(III)	Cr(VI)	Pb(II)
Лэнгмюр загвар	q_e , мг/г	26.950	90.901	30.120
	R_L , л/мг	0.019	0.019	0.0195
	K_L	0.140	0.035	0.033
	R^2	0.990	0.977	0.976
Фрейдлих загвар	n	1.535	1.379	1.233
	K_f	3.280	3.341	1.092
	R^2	0.984	0.848	0.965

Үүнээс дүгнэж үзэхэд Читосан каолин композит шингээгч нь Cr(III), Cr(VI) ба Pb(II) ионуудийн шингээх процесс Лэнгмюрийн изотермийн загвар буюу химийн шингээлт явагдсан болохыг тогтоов.

ДҮГНЭЛТ

Цогт-Овоо ордын байгалийн шавар, хүчлийн боловсруулалтад оруулсан шавар, дулааны боловсруулалтад оруулсан шаврын XRD-ийн шинжилгээний дүнгээс харахад байгалийн шавар, хүчлийн боловсруулалтад оруулсан шавар, 850 °C-т дулааны боловсруулалтад оруулсан шаврын пикүүдийн шилжилт явагдсан нь туршилтанд ашигласан шавар боловсруулалтад орсон нь батлагдаж байна.

CH-K 8:0, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 харьцаатай шингээгч материалын XRD-ийн шинжилгээний дүнгээс харахад CH-K 8:0 шингээгчийн хувьд 2θ өнцгийн 10.00° (020), 20.00° (200), гэсэн өнцгүүдэд үндсэн өргөн пик нь читосан дангаараа байгааг илтгэж байна. CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 шингээгчийн хувьд 2θ өнцөгт илрэх үндсэн пикээс гадна кварц, кальцит, каолинитын нэмэлт пикүүд нь бидний боловсруулал бэлтгэсэн шаврын пикүүдтэй давхцаж байгаа бөгөөд тухайн үрлэн шингээгч нь читосан болон боловсруулсан шаврын эрдсийн холимогос тогтсон болохыг гэрчилж каолинитын эрдэс байгааг илтгэж байна.

CH-K 8:0, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 харьцаатай шингээгч материалынуудын FT-IR ийн

шинжилгээний дүнгээс харахад CH-K 8:0 шингээгчийн хувьд читосаны гол шингээлтийн пик болох -OH, -NH, карбоксил бүлгийн OH ба C=O холбооны пикүүд илэрсэн бол, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 шингээгч материалын хувьд 460 см⁻¹ мужид (Si-O-Al холбооны пик) илэрсэн шаврын эрдсийн холимогос тогтсон болохыг гэрчилж каолинитын эрдэс байгааг илтгэж байна [21].

CH-K 8:0, CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 рентген фотоэлектроны (XPS) спектрээс харахад CH-K 8:0 шингээгчийн хувьд C1s, O1s ба N1s холбооны энерги илэрсэн бол CH-K 8:1 ба CH-K 8:2 шингээгчийн хувьд Si2p-ийн холбооны энерги 3.41 ба 4.68% илэрсэн нь читосан болон боловсруулсан шаврын эрдсийн холимогос тогтсон болохыг гэрчилж каолинитын эрдэс байгааг илтгэж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] P.Meiling, “Development of environment-friendly adsorbents and adsorption of heavy metals,” pp. 1–110, 2016.
- [2] J.Briffa, E.Sinagra, and R. Blundell, “Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans,” *Heliyon*, vol. 6, no. 9, p. e04691, 2020, doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e04691.
- [3] L.R.Shugart, “Principles of Ecotoxicology, Third Edition by C. H. Walker, S. P. Hopkin, R. M. Sibby, D. B. Peakall,” *Ecotoxicology*, vol. 16, no. 6, pp. 483–483, 2007, doi: 10.1007/s10646-007-0151-3.
- [4] I.Aranaz *et al.*, “Chitosan: An overview of its properties and applications,” *Polymers (Basel)*, vol. 13, no. 19, 2021, doi: 10.3390/polym13193256.
- [5] X.qi Liu, X. xin Zhao, Y.Liu, and T. an Zhang, *Review on preparation and adsorption properties of chitosan and chitosan composites*, vol. 79, no. 4. Springer Berlin Heidelberg, 2022. doi: 10.1007/s00289-021-03626-9.
- [6] K.G.Bhattacharyya and S. Sen Gupta, “Adsorption of a few heavy metals on natural and modified kaolinite and montmorillonite: A review,” *Adv. Colloid Interface Sci.*, vol. 140, no. 2, pp. 114–131, 2008, doi: 10.1016/j.cis.2007.12.008.
- [7] Z.Gao, X.Li, H.Wu, S.Zhao, W.Deligeer, and S. Asuha, “Magnetic modification of acid-activated kaolin: Synthesis, characterization, and adsorptive properties,” *Microporous Mesoporous Mater.*, vol. 202, no. C, pp. 1–7, 2015, doi: 10.1016/j.micromeso.2014.09.029.
- [8] W.Y.Chung and S. T. Ong, “Effective Removal of Reactive Brown 10 from Aqueous Solution by Using Chitosan Beads: Batch and Experimental Design Studies,” *J. Phys. Sci.*, vol. 32, no. 1, pp. 91–108, 2021, doi: 10.21315/JPS2021.32.1.7.
- [9] S.Biswas *et al.*, “Facile Preparation of Biocomposite from Prawn Shell Derived Chitosan and Kaolinite-Rich Locally Available Clay,” *Int. J. Polym. Sci.*, vol. 2017, 2017, doi: 10.1155/2017/6472131.
- [10] I.Sargin, G.Arslan, and M.Kaya, “Efficiency of chitosan-algal biomass composite microbeads at heavy metal removal,” *React. Funct. Polym.*, vol. 98, pp. 38–47, 2016, doi: 10.1016/j.reactfunctpolym.2015.11.007.
- [11] S.Bensalem, B.Hamdi, S.Del Confetto, and R.Calvet, “Characterization of surface properties of chitosan/bentonite composites beads by inverse gas chromatography,” *Int. J. Biol. Macromol.*, vol. 166, pp. 1448–1459, 2021, doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.11.024.
- [12] M.N.Prabhakar, G.M.Raghavendra, B.V.D.Vijaykumar, K.Patil, J.Seo, and S.Jung-il, “Synthesis of a novel compound based on chitosan and ammonium polyphosphate for flame retardancy applications,” *Cellulose*, vol. 26, no. 16, pp. 8801–8812, 2019, doi: 10.1007/s10570-019-02671-y.
- [13] W.S.W.Ngah and S.Fatinathan, “Adsorption characterization of Pb(II) and Cu(II) ions onto chitosan-tripolyphosphate beads: Kinetic, equilibrium and thermodynamic studies,” *J. Environ. Manage.*, vol. 91, no. 4, pp. 958–969, 2010, doi:

- 10.1016/j.jenvman.2009.12.003.
- [14] Z.Shuang, “Adsorption of metallic ions by layered double hydroxides (LDH) intercalated with the chelating agents EDTA or EDDS,” 2018.
- [15] Y.S.Ho, J.F.Porter, and G.Mckay, “Divalent Metal Ions Onto Peat : Copper , Nickel and Lead Single Component Systems,” *Water, Air, Soil Pollut.*, vol. 141, no. 1–4, pp. 1–33, 2002.
- [16] W.Lu *et al.*, “Effective optimization of surface passivation on porous silicon carbide using atomic layer deposited Al₂O₃,” *RSC Adv.*, vol. 7, no. 14, pp. 8090–8097, 2017, doi: 10.1039/c6ra27281a.
- [17] Yanling Deng, Naoki Kano, and Hiroshi Imaizumi, “Removal of Chromium from Aqueous Solution Using Hybrid Membrane of Chitosan and Silicon Dioxide,” *J. Chem. Chem. Eng.*, vol. 10, no. 5, pp. 199–206, 2016, doi: 10.17265/1934-7375/2016.05.001.
- [18] S.Archana *et al.*, “Synthesis of nickel oxide grafted graphene oxide nanocomposites - A systematic research on chemisorption of heavy metal ions and its antibacterial activity,” *Environ. Nanotechnology, Monit. Manag.*, vol. 16, no. May, p. 100486, 2021, doi: 10.1016/j.enmm.2021.100486.
- [19] M.Bat-Amgalan *et al.*, “Adsorption of Cr(III) from an Aqueous Solution by Chitosan Beads Modified with Sodium Dodecyl Sulfate (SDS),” *J. Environ. Prot. (Irvine, Calif.)*, vol. 12, no. 11, pp. 939–960, 2021, doi: 10.4236/jep.2021.1211055.
- [20] L.Pietrelli, I.Francolini, A.Piozzi, M.Sighicelli, I.Silvestro, and M.Vocciant, “applied sciences Chromium (III) Removal from Wastewater by Chitosan Flakes,” *Appl. Sci.*, vol. 10, no. Iii, p. 11, 2020, [Online]. Available: <http://www.mdpi.com/journal/applsci>
- [21] X.Xu, X.kun Ouyang, and L.Y.Yang, “Adsorption of Pb(II) from aqueous solutions using crosslinked carboxylated chitosan/carboxylated nanocellulose hydrogel beads,” *J. Mol. Liq.*, vol. 322, no. xxxx, p. 114523, 2021, doi: 10.1016/j.molliq.2020.114523.

ХОЁР ХЭМЖЭЭСТ МАТЕРИАЛЫН НИМГЭН ҮЕИЙН СУДАЛГАА

Баярсайханы ОДОНТУЯА, Гончигсүрэнгийн МӨНХСАЙХАН, Дүгэржавын ОТГОНБАЯР
Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Физикийн тэнхим
odnoo@must.edu.mn, gmunkhsaikhan@must.edu.mn, dotgonbayar@must.edu.mn

Хураангуй: Энэ ажилд шилжилтийн металлын дихалкогенидын гол төлөөлөл болсон MoS_2 нимгэн үеийг механик хуулалтын аргаар гарган авч атомын хүчний микроскоп болон раман спектроскопийн шинжилгээ хийсэн ажлын үр дүнг харуулсан болно. Энэ ажлаар харилцан адилгүй хуулалтын тоотойгоор хуулсан дээжинд агуулагдах үеийн тоог тодорхойлсон. Мөн балк MoS_2 -ын гадаргууд үүсэх гажгуудыг тэмтрэх туннелийн микроскопоор шинжилж торын параметр болон гадаргууд үүссэн гажгийн төрлийг тодорхойлсон. Мөн дээрх системийн хувьд онолын симуляц хийж системийн хамгийн тогтвортой бүтэц, атом хоорондын холбоосын урт, хориотой бүсийн өргөнийг тооцоолж, бусад судлаачдын онол болон туршилтын ажлын үр дүнтэй харьцуулсан болно.

Түлхүүр үг: хоёр хэмжээст материал, молибдены дисульфид, гажиг, хориотой бүс.

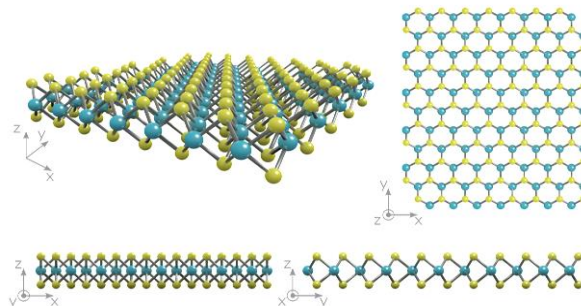
I. УДИРТГАЛ

2004 онд А. Гейм, К. Новоселов нар графены нэг үеийг хуулж авсанаар хоёр хэмжээст материалын судалгааны үндэс суурийг тавьсан байна. Графен нь хагас металл ба тунгалаг, цахилгаан дулаан сайн дамжуулдаг, харимхай шинж чанар сайтай. Гэсэн хэдий ч валентын бүс ба дамжууллын бүс нь Диракийн цэгийн орчим тэгш хэмтэй, хориотой бүсийн өргөн тэг байдаг зэрэг дутагдууд нь энэ нь материалын хэрэглээг хязгаарлагдахад хүргэдэг [1]. Дээрх хязгаарлалтын улмаас графентай ойролоо шинж чанартай бусад төрлийн хоёр хэмжээст материалын судалгаанууд дэлхий дахинд эрчимтэй хийгдэх болсон. Ийм төрлийн материал нь хайлах температур өндөр, тасалгааны температурт гадаргуу нь тогтвортой, химийн идэвхгүй байх нь чухал юм. Ийм материалын жишээнд графит, тусгаарлагч (h-BN) болон MoS_2 , WS_2 зэрэг зарим шилжилтийн металлын дихалкогенидууд (ШМДХ) багтдаг. Эдгээрийг анх тосолгооны материалд ашиглаж байсан. ШМДХ-ийн хувьд үеийн тооноос хамааруулан хориотой бүсийн өргөнийг тохируулж болдог онцлогтой. ШМДХ нь наноэлектроникийн шинэ материал болох ба нарны зай, литий ионы батарей, транзистор, санах ойн төхөөрөмж зэрэгт хэрэглэгдэнэ.

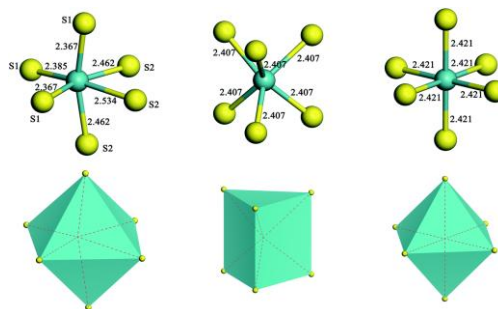
II. ШИЛЖИЛТИЙН МЕТАЛЛЫН ДИХАЛКОГЕНИДУУД

ШМДХ-ын бүлийн гол төлөөлөгч нь молибдены дисульфид (MoS_2) юм. Энэ нь тетрагональ (1T), гексагональ (2H) болон ромбоэдр (3R) тэгш хэмтэй (Зураг 2), нэг үе нь S-Mo-S гэсэн сэндвич бүтэцтэй (Зураг 1) байна. Нэг үе дээрх атомууд нь хоорондоо ковалентын хүчтэй холбоосоор, харин үед нь хоорондоо Ван-дер-ваальсын сул хүчээр холбогддог тул үеийг байдаг [2, 3]. Эдгээр үелсэн материалын шинж хуулж цөөн болон дан үе гаргах боломжтой болдог. Энэ материалын зарим шинж чанар нь үеийн тооноос хамаарч өөрчлөгддөг. Жишээлбэл, “балк” MoS_2 -ын хувьд хориотой бүсийн шууд бус

шилжилттэй бөгөөд энэ нь үеийн буурах үед өссөөр дан үе болоход шууд шилжилт болдог онцлогтой [4].



1-р зураг. MoS_2 бүтцийн дан үеийн электрон бүтэц



2-р зураг. MoS_2 -ийн 1T, 2H, 3R бүтэц

Гексагональ бүтэцтэй MoS_2 -ийн үеийн тоог өөрчлөх байдлаар хориотой бүсийн өргөнийг тохируулж болдог. Энэ онцлог шинж чанарыг онол болон туршилтын олон тооны судалгааны ажлаар баталгаажуулсан байдаг [4-5].

III. НИМГЭН ҮЕИЙГ ГАРГАН АВАХ

Хоёр хэмжээст нимгэн үеийг гарган авах механик хуулалт, физикийн уурын арга, химийн уурын арга, шингэн хуулалтын арга зэрэг хэд хэдэн арга байдаг. Механик хуулалтын арга нь балк материалаас скоч ашиглан нимгэн үеийг хуулж авдаг арга бөгөөд гарган авсан нимгэн үе нь бусад аргаар гаргаж авсан нимгэн үеэс цахилгаан болон оптикийн шинж чанар сайтай байдаг. [6] Хуулалтын процесс нь

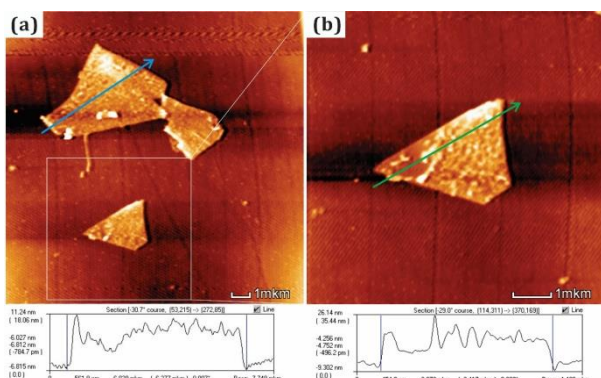
санамсаргүй, стохастик шинж чанартай байх тул нимгэн үеүдийг зузаан, хөндлөн хэмжээс зэрэг нь санамсаргүй үзэгдлээр бий болдог.

IV. НЯГТЫН ФУНКЦИОНАЛЫН ОНОЛЫН ТООЦООЛОЛ

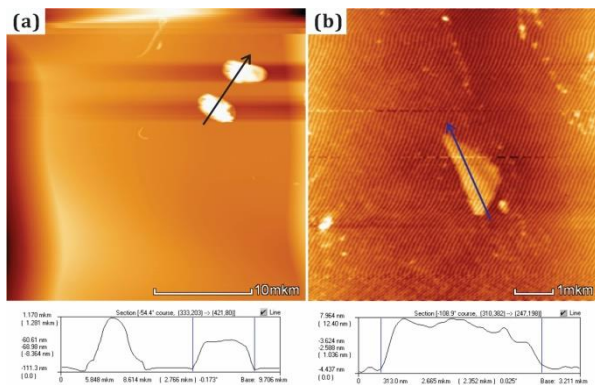
ШМДХ-ын электрон бүтцийг судлахын тулд нягтын функционалын онолыг (DFT) ашиглах бөгөөд энэ аргад солилцоо-корреляцыг тооцохын тулд ерөнхийлсөн градиентын ойролцооллыг (GGA) ашигладаг. НФО-оор Ван-дер-Ваальсын харилцан үйлчлэлийг тооцохын тулд хагас-онолын дисперсийн термийг тооцдог. ШМДХ-ийн гол төлөөлөгч болох MoS_2 -ын хувьд хүхрийн валентын ($3s^2 3p^4$) электрон, молибдены валентын ба хагас гүний төлөвийн ($4p^6 5s^1 4d^5$) электроныг тодорхой тооцоолохын тулд ультрасофт псевдопотенциалыг ашигладаг [7]. Электроны долгион функцийг хавтгай – долгионы базисаар тодорхойлсон ажлууд нилээд хийгддэг. Энергийн бүсийг нягтын функционалын хөндөлтийн онолоор тооцоолсон динамик матрицын диагоналаас олдог бөгөөд гол төлөв VASP программыг ашигладаг. Тооцооллыг явуулахдаа БНСУ-ын Инчоны Үндэсний Их Сургуулийн “Материалын дизайны төв”-ийн серверийг ашигласан бөгөөд бодолтоо Монголдоо хийсэн болно.

ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮН

Бид судалгаандаа механик хуулалтын аргыг ашигласан бөгөөд өндөр цэвэршилттэй балк MoS_2 материалаас 3, 5, 7, 9, 11 удаагийн хуулалт хийж нимгэн үеийг гарган авсан. Энэ материалаа 100нм зузаантай SiO_2 суулгасан Si суурин дээр суулгаж дээж бэлэн болсон. Дээжийг суулгах сууриа урдчилан ацетон, изопропанол, нэрмэл ус гэсэн дараалалаар 10 минутын давтамжтай дараалсан соникац хийсэн. Цэвэр суурь дээрээ хуулсан үеийг суулгасны дараа дээжийг дээрх уусмалуудад тус тусад нь буцлах температур хүртэл нь халааж 10 минутын туршид цэвэрлэсэн.



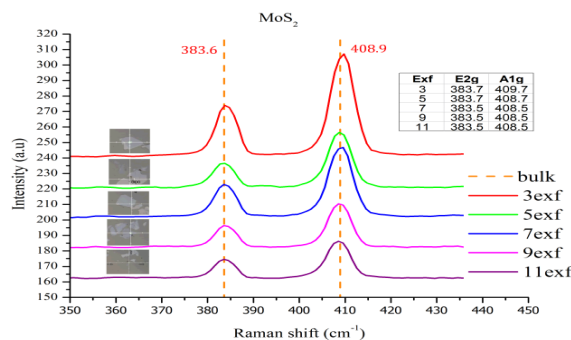
3-р зураг. MoS_2 -н AFM -н үр дүн



4-р зураг. MoS_2 -н AFM -н үр дүн

Бэлэн болсон дээжнүүдийн атомын хүчний микроскоп, раман спектроскопийн шинжилгээ хийсэн. 3-р зурагт атомын хүчний микроскопоор илрүүлсэн “флэйк” буюу цөөн үеийг үзүүлэв. За зурагт үзүүлсэн 15мкм × 15мкм хэмжээтэй талбайд хэмжилтийг хийхэд тод хоёр флэйк олдсон профил шугам татаж зузааныг тодорхойлоход эхний флэйк 1.2мкм, дараах нь 0.6мкм зузаантай болох нь тогтоогдов. 3b зурагт 5мкм × 5мкм талбайд хэмжээтэй талбайд хийсэн хэмжилтийн үр дүнг үзүүлэв. Зургаас үзвэл илэрсэн бүдэг өнгийн флэйкийн зузаан 10нм байсан. Мөн 10мкм × 10мкм хэмжилтийн үед бүдэг хэд хэдэн флэйк олдсон ба 4a зурагт үзүүлсэн флэйк 10нм зузаантай, 4b зурагт 8нм зузаантай флэйк байна. Раман спектроскопын шинжилгээгээр MoS_2 материалын хувьд A_{1g} , E_{2g} гэсэн 2 пик илэрдэг [8]. E_{2g} нь молибден болон хүхрийн атомуудын хэвтээ чиглэлд хэлбэлзэх хөдөлгөөн, A_{1g} нь зөвхөн хүхрийн атомын босоо чиглэлд хэлбэлзэх хөдөлгөөний моодыг илэрхийлдэг байна. MoS_2 -ын үеийн тоо буурах тусам эдгээр пикүүд дотогш шилжиж ойртдог [9]. Энэ шилжилтүүд буюу Раманы шилжилтээр үеийн тоог тодорхойлж болдог.

Бидний 3, 5, 7, 9 болон 11 удаа хуулж гарган авсан дээжийн хэмжилтийн үр дүнд эдгээр пикүүд илэрсэн ба хуулалтын тоо ихсэх тусам Раман шилжилт буурахын зэрэгцээ пикүүдийн эрчим нь буурч байна (5-р зураг). Эндээс хуулалтын тоо ихсэхэд үүссэн флэйкүүдийн зузаан багасч байгаа нь харагдаж байна.

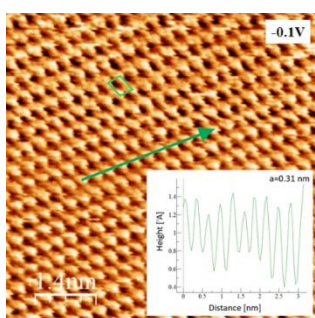


5-р зураг. 3, 5, 7, 9, 11 хуулсан үеийн раман шинжилгээ

V. ХЭМЖИЛТ, ТООЦООЛЛЫН ҮР ДҮН

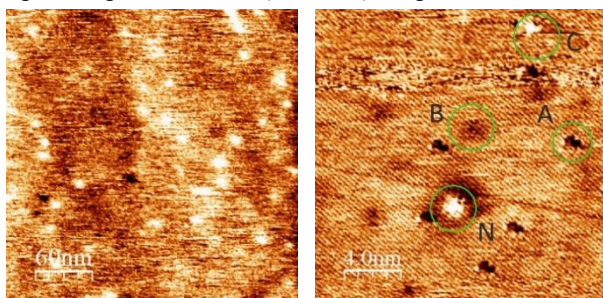
Нягтын функциолийн онолоор хоёр хэмжээст материалын электрон бүтэц, цахилгаан болон соронзон шинж чанаруудыг тодорхойлох зорилго тавьсан. Үүний тулд цэвэр гажиггүй, цэвэр байгалийн гажигтай, нэмэлт гажигтай, гажигтай материалыг өөр атомаар хольцолсоны дараа зэрэг хэд хэдэн тохиолдолд дээрх шинжүүд хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг тодорхойлно. Эхлээд тэмтрэх зондын микроскопоор (STM) цэвэр гажиггүй гадаргуугийн шинжилгээг хийсэн.

STM шинжилгээг хийхэд 10^{-10} Торр даралттай буюу өндөр вакуумыг үүсгэдэг. Цэвэр MoS_2 -н гадаргуугийн зурагт хүхрийн атомууд харагдах ба атом хоорондын зай 0.31 нм байна (6-р зураг). Энэ нь туршилтын үр дүнтэй тохирч байна [10].



6-р зураг. MoS_2 -ийн гадаргуу

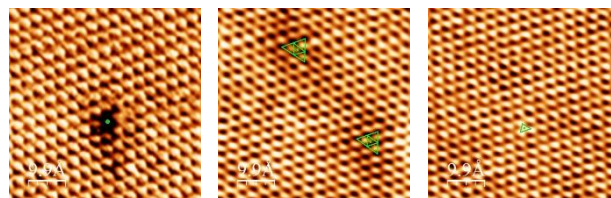
Байгаль дээрх молибдений дисульфид нь янз бүрийн гажигтай байдаг. Гажигууд нь $30\mu\text{m} \times 30\mu\text{m}$ хэмжээтэй эхний зурагт үзүүлсэн шиг бараан болон цайвар толбо шиг харагддаг (Зураг 7). Зургийг томруулж $15\mu\text{m} \times 15\mu\text{m}$ хэмжээтэй харахад дөрвөн төрлийн гажиг (A,B,C,N) илэрсэн байна.



7-р зураг. MoS_2 -ийн байгалийн дефектууд

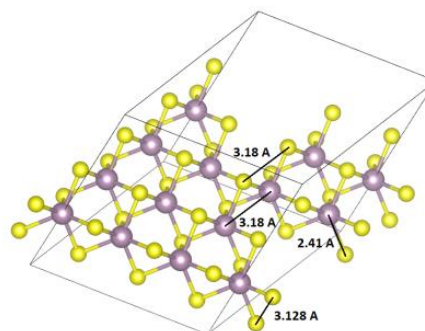
A гажиг нь сөрөг хүчдэлд бараан харагдах ба жижиг ногоон цэгээр тэмдэглэхэд гажгийн төв хүхрийн атом дээр таарч байна. Эндээс хүхрийн атом материалаас сугарч гажиг үүсгэсэн болох нь харагдаж байна. Үүнийг хүхрийн ваканс гэж нэрлэдэг. Харин B гажиг нь ил харагдах зургаан хүхрийн атомыг хамарсан бараан толбо байх ба эдгээрийг том ногоон гурвалжингаар холбоход гажгийн төв нь молибдений атомын байрлалд таарч байна. Иймд ил харагдаж байгаа хүхрийн атомын доор молибдений атомын үе байгаа ба гурвалжны төвд байгаа молибдений атомын шилжилтээс үүссэн байна. Мөн сөрөг хүчдэлд жижиг цайвар толбыг C

гажиг гэж тэмдэглээд бусдаас илүү тод хүхрийн гурван атомыг жижиг ногоон гурвалжингаар тэмдэглэсэн. Гажгийн төв молибдений байрлалд байгаа учир молибдений атом алга болсон гэж үзэж байна (8-р зураг).



8-р зураг. MoS_2 -ийн A, B, C гажиг

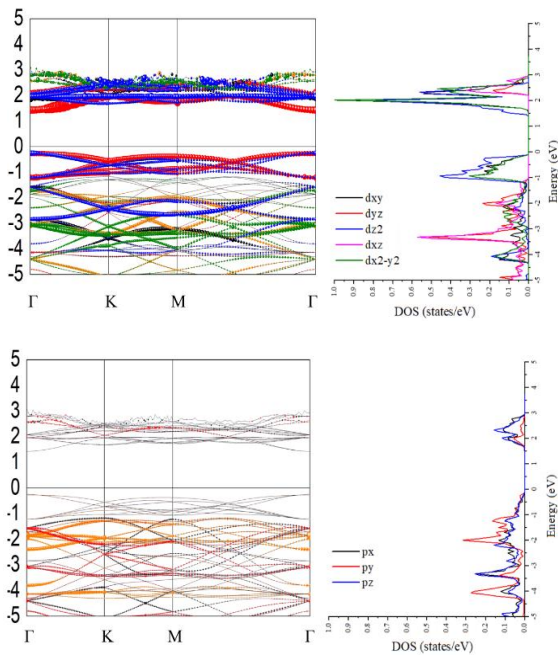
Гажгийн төрөл, хэмжээг тодорхойлсноор байгаль дээрх материалын онолын тооцоолол хийхэд дөхөм болно. Энэ тооцооллыг хийсний дараа нэмэлт гажигтай, гажгийг өөр атомаар хольцолсны дараа материалын шинж чанар хэрхэн өөрчлөгдөх боломжийг харуулсан тооцооллыг хийж чадна. Иймд эхлээд цөөн атомтай, цэвэр, дан үе дээр тооцооллыг хийхээр сонгон авсан. Эхлээд Mo_9S_{18} системүүдийн 27 атомтай дан үеийн тогтвортой бүтцийг тодорхойлсон (9-р зураг).



9-р зураг. Mo_9S_{18} дан үеийн электрон бүтэц

Энд: MoS_2 торын параметрууд болох $a = b = 3.18 \text{ \AA}$ байсан нь туршилтын утга болох $a = b = 3.16 \text{ \AA}$ -тай ойролцоо утгатай байна [11]. 9-р зурагт Mo_9S_{18} үндсэн төлөвийн кристалл бүтцийг үзүүлэв. Энд зэргэлдээ $Mo - Mo$ (нил ягаан) атомуудын хоорондын зай 3.18 \AA , $S - S$ (шар) атомуудын хоорондын зай 3.18 \AA , $Mo - S$ атомуудын хоорондын зай 2.41 \AA , дан үеийн дээд доод хүхрийн атомуудын хоорондын зай 3.128 \AA байна [10]. Мөн дээрх системүүдийн энергийн төлөвийн нягт (Density Of States-DOS), энергийн бүсийг (BS) тооцоолсон бөгөөд Mo -ын d орбитал болон S -ын p орбиталын энергийн төлөвүүд болно (10-р зураг).

MX_2 -ын дан үеийн энергийн бүсийн тооцооллыг Брилюэний бүсийн тэгш хэмийн цэгүүд болох Г-К-М-Г цэгүүд дээр хийж гүйцэтгэсэн. Бидний тооцоогоор MoS_2 -ын дан үеийн хориотой бүсийн өргөний хамгийн бага утга нь 1.6eV гэж тодорхойлогдсон Г цэгт байрлах валентын бүсийн орой болон Брилюэний бүсийн тэгш хэмийн цэгүүд болох Г цэгийн байрлах дамжууллын бүсийн ёроолоос шууд бус шилжилт явагдаж байсан [11].



10-р зураг. Мо ба S-ийн электроны энергийн бүс болон төлөвийн нягтын тооцооллын үр дүн

VI. ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгаагаар молибдений дисульфитийн цөөхөн үеийг механик хуулалтын аргаар гарган авч атомын хүчний микроскоп, раман микроскоп, тэмтрэх зондын микроскопийн шинжилгээ хийж онолын тооцоолол хийлээ. Үр дүнг нэгтгэвэл:

- Гаргаж авсан нимгэн үе хуулалтын тооноос хамаарч 10-60 нм зузаантай үе гаргаж авсан болохыг тодорхойлсон
- Балк материалын гадаргуу дээрх байгалийн гажгуудыг тодорхойлсон
- Mo_9S_{18} системийн тогтвортой төлвийг тооцоолж атом хоорондын зай $3.18^{\circ}A$ болохыг тооцоолсон
- Хориотой бүсийн өргөн Γ цэгийн орчим 1.6eV болохыг тооцоолсон.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] Novoselov, K., Geim, A., Morozov, S., Jiang, D., Zhang, Y., Dubonos, S., Grigorieva, I., Firsov, A. *Science*, 306, 2004, 666
- [2] Driss Mouloua^{1,2}, Ahmed Kotbi¹, Geetanjali Deokar³, Khaled Kaja⁴, Mimoun El Marssi¹, My Ali EL Khakani^{2,*} and Mustapha Jouiad^{1,*} *Materials* 2021, 14(12), 3283
- [3] Rana M. Arif Khalil^a, Fayyaz Hussain^a, Anwar Manzoor Rana^a, Muhammad Imran^b, G. Murtaza^c Comparative study of polytype 2H-MoS₂ and 3R-MoS₂ systems by employing DFT, *E Science*, Volume 106, February 2019, Pages 338-345
- [4] Wang, Q.H., Kalantar-Zadeh, K., Kis, A., Coleman, J.N., Strano, M.S. *Nat. Nanotechnol.*, 7, 2012, 699
- [5] Radisavljevic, A. Radenovic, J. Brivio, V. Giacometti, A. Kis, Single-layer MoS₂ transistors, *Nat Nanotechnol*, 6 (2011), pp. 147-150
- [6] Xiao Li a,b , Hongwei Zhu a,b, Two-dimensional MoS₂: Properties, preparation, and applications, *journal of materiomics*, Volume 1, Issue 1, March 2015, Pages 33-44
- [7] Dorj Odkhuu Beyond the upper limit of magnetic anisotropy in two-dimensional transition metal dichalcogenides, *Phys. Rev. B* 94, 060403(R) – Published 4 August 2016
- [8] C. Lee, H. Yan, L.E. Brus, T.F. Heinz, J. Hone, S. Ryu, Anomalous lattice vibrations of single and few-layer MoS₂, *ACS Nano*, 4 (2010), pp. 2695-2700
- [9] Xiao Li a,b , Hongwei Zhu a,b, Two-dimensional MoS₂: Properties, preparation, and applications, *journal of materiomics*, Volume 1, Issue 1, March 2015, Pages 33-44
- [10] Ataca, C., Şahin, H., Ciraci, S. *J. Phys. Chem. C*, 116, 2012, 8983.
- [11] Imam Abdul Rahman1, Acep Purqon2, *Journal of Physics: Conf. Series* 877 (2017) 012026

ХОТГОРЫН ОРДЫН ГАЗРЫН ХОВОР ЭЛЕМЕНТИЙН ХҮДЭР БОЛОН БАЯЖМАЛЫН ЭРДЭС, ХИМИЙН НАЙРЛАГЫН СУДАЛГАА

Chen HURICHA¹, Мөнхтөрийн ЭНХ-ҮЖИН¹, Пунсанцогвоогын МӨНХБААТАР^{1*},
Болдын ТУНГАЛАГТАМИР^{1*} Силамын АЛЕН²

¹Монгол улс, Улаанбаатар, ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургууль, Химийн инженерчлэлийн салбар

²Монгол улс, Улаанбаатар, ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэн

munkhbtr@must.edu.mn & botungalagtamir@must.edu.mn

Хураангуй: Өмнөговь аймгийн Ханхонгор, Цогт-Овоо сумдын нутагт орших ГХЭ-ийн Хотгорын ордын 37 болон 45-р цооногийн хүдрийн эрдэс болон баяжмалын болон химийн найрлагыг XRD, XRF, ICP-OES зэрэг багажууд ашиглан тодорхойлов. XRD-ын туршилтаар 37-р цооногийн хүдэр нь кварц, микроклин, магнетит, анальцит, кальцит, санидин агуулж байсан бол 45-р цооногийн хүдэрт нь микроклин, санидин, натролит, дионсид эрдсүүдийг агуулж байгаа нь тогтоогдов. Хөвүүлэн баяжуулах аргаар гарган авсан баяжмалд нь кальцит, мариалит, микроклин, нитронатрит, санидин тус тус агуулагдаж байв. XRF аргаар хүдэр болон баяжмалд иттри, лантан, цери, неодим зэрэг элементүүдийг дан болон оксид хэлбэрээр нь тодорхойлов. Харин нарийвчлал өндөртэй ICP-OES/MS багаж ашиглан хүдэр болон баяжмал дахь газрын ховор элементүүдийг дан элемент байдлаар нь тодорхойлов.

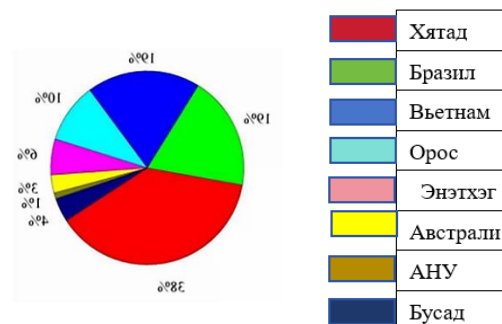
Түлхүүр үг: Газрын ховор элемент (ГХЭ), санидин, дионсид, лантан, цери, неодим, XRD, XRF, ICP-OES/MS

I. УДИРТГАЛ

ГХЭ-үүд нь геохимийн онцлогоороо өөр хоорондоо төстэй тул байгаль дээр ихэнх тохиолдолд хамтдаа оршдог. Уг элементүүд нь ионы радиус томтой учир силикатлаг хайлшийн талстжилтын үед чулуулаг бүрдүүлэгч гол эрдсүүдийн оронг торын дотор орж суух боломж муутай тул үлдэгдэл хайлшинд ихэвчлэн үлддэг бөгөөд талстжилтын сүүлийн шатанд катионы оронг тор томтой циркон, анар, апатит зэрэг эрдсийн найрлагад ордог онцлогтой. Мөн боржинлог пегматитийн эрдсүүд нь ГХЭ-ээр баяжсан байдаг [1]. Өндөр хөгжилтэй орнуудад ховор металлууд, ялангуяа газрын ховор элементүүдийн хэрэглээ хурдацтай нэмэгдэж байна. 1960-1985 онуудад эрчимтэй хөгжсөн Япон улсад л гэхэд Nb, Zr, Y, La, Li, V, Ga-ийн хэрэглээ 10-25 дахин нэмэгдсэн байдаг. 1980-аад онд өндөр хөгжилтэй орнуудад зөвхөн ховор металлын 20 шахам хими-металлургийн үйлдвэрүүд баригдсан байдаг.

Газрын ховор элементүүд нь электроникийн үйлдвэрлэл, сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэл, батлан хамгаалах, байгаль орчныг хамгаалах болон бусад салбарт өргөн хэрэглэгддэг стратегийн чухал нөөц бөгөөд өндөр технологийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэхэд шаардлагатай чухал түүхий эд болж байна. Сүүлийн жилүүдэд БНХАУ-д цахилгаан болон ухаалаг машинуудын үйлдвэрлэл нэмэгдэж, олон төрлийн эрчим хүчний эх үүсвэр, жолоодлогын арга ашигласан "2.0 эрин" рүү орж байгаа нь ГХЭ-ийн хэрэглээг улам бүр өргөжүүлж байна. [2-4]. АНУ-ын Геологийн албаны 2020 оны статистик мэдээллээр 2019 онд дэлхийн газрын ховор элементийн нөөц ойролцоогоор 120 сая.тн байжээ. Үүний дотор БНХАУ-ын нөөц 44 сая.тн

бөгөөд дэлхийн газрын ховор элементийн нөөцийн 38 хувийг эзэлж, дэлхийд нэгдүгээрт орж байна. Дэлхийн газрын ховор элементийн тархалтыг 1-р зурагт харуулав.



1-р зураг. Дэлхийн улс орнуудын газрын ховор элементийн нөөцийн эзлэх хувь (2019 оны статистик мэдээ) [6]

II. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

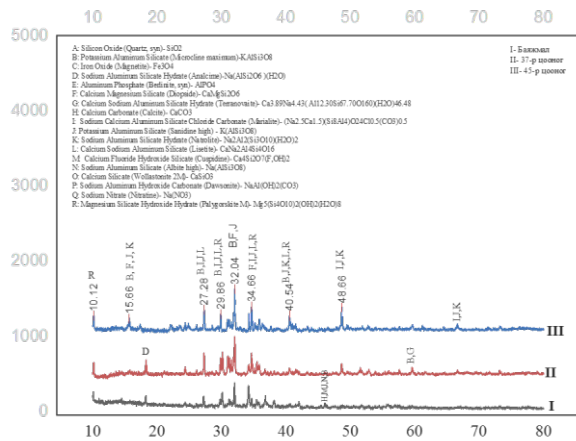
Бид уг судалгааны ажлаар Хотгорын ордын газрын ховор элемент агуулсан хүдрийн эрдэс, химийн найрлагыг XRD, XRF, ICP-OS зэрэг орчин үеийн багажит шинжилгээний аргуудыг ашиглан тодорхойлов. ГХЭ агуулсан хүдэр болон баяжмалын эрдсийн болон фазын шинжилгээг MAXIMA_X XRD7000 рентген дифрактометр ашиглан тодорхойлов. Туршилтаар Co- Ka цацраг ашиглан $2\theta=10 - 90^\circ$ -ийн хязгаарт явуулсан. Эрдэс, химийн найрлагыг XRF болон ICP-OES/MS-ээр тодорхойлов.

III. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Хотгорын ордын ГХЭ агуулсан хүдэр болон баяжмалын эрдсийн болон химийн найрлагын шинжилгээг XRD, XRF, ICP-OES/MS зэрэг багажууд ашиглан тодорхойлсон дүнг доор үзүүлэв.

III.1. ХОТГОРЫН ОРДЫН ГХЭ АГУУЛСАН ХҮДЭР БОЛОН БАЯЖМАЛЫН XRD ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Хотгорын ордын ГХЭ агуулсан хүдэр болон баяжмалын эрдсийн болон фазын найрлагын шинжилгээ хийсэн дүнг 2-р зурагт үзүүлэв.



2-р зураг. Хотгорын ордын ГХЭ агуулсан хүдэр болон баяжмалын XRD шинжилгээний харьцуулсан дүн

2-р зургаас харахад Хотгорын ордын ГХЭ агуулсан баяжмалын дээжинд кальцит $\text{-Ca}(\text{CO}_3)$ ($2\theta = 26.72^\circ, 34.16^\circ, 36.64^\circ, 42.02^\circ, 46.08^\circ, 50.63^\circ, 55.21^\circ, 55.79^\circ, 57.09^\circ, 66.90^\circ, 67.71^\circ, 72.08^\circ, 72.76^\circ, 74.48^\circ, 76.71^\circ, 78.05^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах), мариалит- $(\text{Na}_{2.5}\text{Ca}_{1.5})(\text{Si}_8\text{Al}_4)\text{O}_{24}\text{Cl}_{0.5}$ ($2\theta = 12.34^\circ, 16.07^\circ, 18.21^\circ, 24.13^\circ, 29.04^\circ, 32.65^\circ, 38.12^\circ, 42.79^\circ, 48.59^\circ, 52.75^\circ, 67.71^\circ, 76.71^\circ, 78.58^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах), микроклин- $(\text{KAlSi}_3\text{O}_8)$ ($2\theta = 15.17^\circ, 17.90^\circ, 22.57^\circ, 24.64^\circ, 29.77^\circ, 31.99^\circ, 35.69^\circ, 40.83^\circ, 48.92^\circ, 50.44^\circ, 55.09^\circ, 66.29^\circ, 66.90^\circ, 69.42^\circ, 73.45^\circ, 78.0$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах), нитратин- $\text{Na}(\text{NO}_3)$ ($2\theta = 26.72^\circ, 34.16^\circ, 36.98^\circ, 41.40^\circ, 45.47^\circ, 47.41^\circ, 54.48^\circ, 55.79^\circ, 56.82^\circ, 66.61^\circ, 72.08^\circ, 72.76^\circ, 75.35^\circ, 78.58^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах), санидин- $(\text{K}_{0.831}\text{Na}_{0.169})(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$ ($2\theta = 15.17^\circ, 17.34^\circ, 22.57^\circ, 24.33^\circ, 26.72^\circ, 30.08^\circ, 34.64^\circ, 36.64^\circ, 40.05^\circ, 42.79^\circ, 45.47^\circ, 47.67^\circ, 50.91^\circ, 55.79^\circ, 59.13^\circ, 66.61^\circ, 68.19^\circ, 72.08^\circ, 76.71^\circ, 78.05^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах) мөн бага хэмжээний куспидин $(\text{Ca}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{F},\text{OH})_2)$, альбит $\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$, волластонит CaSiO_3 , даусонит $\text{NaAl}(\text{OH})_2(\text{CO}_3)$ -ын фазууд тус тус илэрсэн байна. Харин 37-р цооногийн дээжинд кварц (SiO_2) ($2\theta = 24.88^\circ, 44.00^\circ, 47.26^\circ, 51.26^\circ, 55.13^\circ, 60.50^\circ, 66.36^\circ, 66.60^\circ, 69.41^\circ, 77.82^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах), микроклин- $(\text{KAlSi}_3\text{O}_8)$ ($2\theta = 15.44^\circ, 17.91^\circ, 22.30^\circ, 24.32^\circ, 26.10^\circ, 29.12^\circ, 30.95^\circ, 32.02^\circ, 35.13^\circ, 37.13^\circ, 40.09^\circ, 44.00^\circ, 47.26^\circ, 51.26^\circ, 55.32^\circ, 58.49^\circ, 59.11^\circ, 62.74^\circ, 66.60^\circ, 71.57^\circ, 77.82^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах), магнетит- (Fe_3O_4) ($2\theta = 21.22^\circ, 34.66^\circ, 40.94^\circ, 49.64^\circ, 54.97^\circ, 66.36^\circ, 73.18^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах), анальцим- $\text{Na}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)(\text{H}_2\text{O})$ ($2\theta = 18.25^\circ, 21.38^\circ, 28.16^\circ, 30.11^\circ, 35.49^\circ, 37.13^\circ, 38.72^\circ, 41.74^\circ, 43.27^\circ,$

$47.26^\circ, 48.88^\circ, 52.54^\circ, 53.84^\circ, 54.97^\circ, 56.08^\circ, 57.23^\circ, 58.49^\circ, 61.60^\circ, 68.04^\circ, 70.20^\circ, 74.48^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах), мөн бага хэмжээний берлинит (AlPO_4) , диопсид $(\text{CaMgSi}_2\text{O}_6)$, террановайт $(\text{Ca}_{3.89}\text{Na}_{4.43}(\text{Al}_{12.30}\text{Si}_{67.70}\text{O}_{160})(\text{H}_2\text{O})_{46.48})$, кальцит (CaCO_3) -ын фазууд тус тус илэрсэн байна. 45-р цооногийн дээжинд микроклин- $(\text{KAlSi}_3\text{O}_8)$ ($2\theta = 15.66^\circ, 17.32^\circ, 22.44^\circ, 24.61^\circ, 27.28^\circ, 29.15^\circ, 31.52^\circ, 34.22^\circ, 35.47^\circ, 37.62^\circ, 40.10^\circ, 43.29^\circ, 45.19^\circ, 46.59^\circ, 48.76^\circ, 51.83^\circ, 55.15^\circ, 57.59^\circ, 58.79^\circ, 64.46^\circ, 65.52^\circ, 67.23^\circ, 72.19^\circ, 75.31^\circ, 77.45^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах), диопсид- $(\text{CaMgSi}_2\text{O}_6)$ ($2\theta = 15.66^\circ, 22.05^\circ, 23.46^\circ, 28.54^\circ, 31.18^\circ, 32.05^\circ, 34.67^\circ, 36.85^\circ, 40.10^\circ, 43.95^\circ, 47.83^\circ, 53.95^\circ, 58.51^\circ, 64.05^\circ, 69.48^\circ, 71.54^\circ, 75.31^\circ, 77.45^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах), санидин- $\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$ ($2\theta = 15.43^\circ, 17.32^\circ, 22.44^\circ, 24.34^\circ, 28.54^\circ, 29.85^\circ, 31.18^\circ, 32.05^\circ, 34.67^\circ, 36.33^\circ, 40.10^\circ, 41.47^\circ, 43.95^\circ, 47.83^\circ, 51.83^\circ, 55.67^\circ, 58.51^\circ, 61.52^\circ, 65.05^\circ, 67.23^\circ, 72.19^\circ, 76.15^\circ, 77.45^\circ$ диффракцийн өнцгүүдэд харгалзах) мөн бага хэмжээний палигорскит $(\text{Mg}_5(\text{Si}_4\text{O}_{10})_2(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_8)$, мариалит $(\text{Na}_{2.5}\text{Ca}_{1.5})(\text{Si}_8\text{Al}_4)\text{O}_{24}\text{Cl}_{0.5}(\text{CO}_3)_{0.5}$, натролит $\text{Na}_2\text{Al}_2(\text{Si}_3\text{O}_{10})(\text{H}_2\text{O})_2$, лисетит $(\text{CaNa}_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16})$ -ын фазууд тус тус илэрсэн байна.

Баяжмал болон хүдрийн эрдэс химийн найрлагын дүнг 1-3-р хүснэгтүүдэд харууллаа. Хотгорын ордын ГХЭ-ийн баяжмалын эрдсийн найрлагыг 1-р хүснэгтэд харуулав.

ХОТГОРЫН ОРДЫН ГХЭ-ИЙН БАЯЖМАЛЫН ЭРДСИЙН НАЙРЛАГА

1-Р ХҮСНЭГТ			
№	Нэршил	Химийн томьёо	Эзлэх хувь, %
1	Кальцит	$\text{Ca}(\text{CO}_3)$	10.90
2	Куспидин	$\text{Ca}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{F},\text{OH})_2$	7.57
3	Мариалит	$(\text{Na}_{2.5}\text{Ca}_{1.5})(\text{Si}_8\text{Al}_4)\text{O}_{24}\text{Cl}_{0.5}(\text{CO}_3)_{0.5}$	18.73
4	Альбит	$\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$	4.49
5	Волластонит	CaSiO_3	2.49
6	Даусонит	$\text{NaAl}(\text{OH})_2(\text{CO}_3)$	9.84
7	Микроклин	KAlSi_3O_8	15.38
8	Нитратин	$\text{Na}(\text{NO}_3)$	14.75
9	Санидин	$(\text{K}_{0.831}\text{Na}_{0.169})(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$	15.87
	Нийт		100.02

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд Хотгорын ордын ГХЭ агуулсан баяжмалд кальцит, мариалит, микроклин, нитратин, санидин зэрэг эрдсүүд илүү давамгайл агуулагдаж байна.

ХОТГОРЫН ОРДЫН 37-Р ЦООНОГИЙН ХҮДРИЙН ЭРДСИЙН НАЙРЛАГА

2-Р ХҮСНЭГТ			
№	Нэршил	Химийн томьёо	Эзлэх хувь, %
1	Кварц	SiO_2	18.11
2	Микроклин	KAlSi_3O_8	33.25
3	Магнетит	Fe_3O_4	12.12
4	Анальцим	$\text{Na}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)(\text{H}_2\text{O})$	13.33
5	Берлинит	AlPO_4	5.63
6	Диопсид	$\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$	5.97
7	Террановайге	$\text{Ca}_{3.89}\text{Na}_{4.43}(\text{Al}_{12.30}\text{Si}_{67.70}\text{O}_{160})(\text{H}_2\text{O})_{46.48}$	8.48
8	Кальцит	CaCO_3	3.12
	Нийт		94.04

2-р хүснэгтээс үзэхэд Хотгорын ордын 37-р цооногийн дээжинд микроклин, кварц, магнетит зэрэг эрдсүүд нилээд хэмжээгээр, харин берлинит, диопсид, террановайте, кальцит бага зэрэг агуулагдаж байна.

ХОТГОРЫН ОРДЫН 45-Р ЦООНОГИЙН ХҮДРИЙН ЭРДСИЙН НАЙРЛАГА

3-Р ХҮСНЭГТ

№	Нэршил	Химийн томъёо	Эзлэх хувь, %
1	Палигорскит	$Mg_5(Si_4O_{10})_2(OH)_2(H_2O)_8$	2.19
2	Микроклин	$KAlSi_3O_8$	27.30
3	Диопсид	$CaMgSi_2O_6$	16.05
4	Мариалит	$(Na_{2.5}Ca_{1.5})(Si_8Al_4)O_{24}Cl_{0.5}(CO_3)_{0.5}$	7.40
5	Санидин	$K(AlSi_3O_8)$	32.37
6	Натролит	$Na_2Al_2(Si_3O_{10})(H_2O)_2$	10.60
7	Лисетит	$CaNa_2Al_4Si_4O_{16}$	4.10
	Нийт		100.01

Дээрх хүснэгтээс харахад 45-р цооногийн дээжийн рентген дифракцийн шинжилгээний дүнгээр санидин, микроклин, диопсид, натролит нилээд хэмжээгээр, харин лисетит, палигорскит зэрэг эрдсүүд бага зэрэг агуулагдаж байна.

III.2. ХОТГОРЫН ОРДЫН ГХЭ-ИЙН ХҮДЭР БОЛОН БАЯЖМАЛЫН XRF ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Хотгорын ордын ГХЭ -ийн хүдэр болон баяжмалын дээжинд рентгенфлуоресценцийн спектроскопийн аргаар шинжилгээ хийсэн дүнг 4-р хүснэгтэд харууллаа. 4-р хүснэгтээс харахад Хотгорын ордын ГХЭ агуулсан хүдэр болон баяжмалд Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Cu, Zn, Rb, Sr, Pb, F, V, Ba зэрэг элементүүд тодорхой хэмжээгээр агуулагдаж байна. ГХЭ- ээс уг дээжүүдэд La, Ce, Nd, Y зэрэг элементүүд агуулагдаж байна. 37-р цооногийн дээжинд хамгийн өндөр агууламжтай элементүүд нь Si- 36.61%, Al-17.26%, Ca- 12.6% байв. ГХЭ-ийн хувьд Y-0.03%, La-0.29%, Ce-1.12%, Nd-0.28% тус тус агуулагдаж байна. 45-р цооногийн мөн л цахиур, хөнгөнцагаан, кальци давамгайлж байсан бол ГХЭ-ийн хувьд Y-0.03%, La-0.40%, Ce-1.26%, Nd-0.37% тус тус агуулагдаж байна. тодорхойлов. Хотгорын ордын баяжмалын дээжинд хүдрийн нэг адил цахиур, хөнгөнцагаан, кальцийн агуулга давамгайлж байлаа. Харин ГХЭ-ийн агуулга нэмэгдэж Y-0.16%, La-1.84%, Ce-3.78%, Nd-1.52% болсон нь тогтоогдов.

ХОТГОРЫН ОРДЫН ГХЭ-ИЙН ХҮДЭР БОЛОН БАЯЖМАЛЫН ХИМИЙН НАЙРЛАГА

4-Р ХҮСНЭГТ

Элемент, %	37-р цооног	45-р цооног	Баяжмал
Na	4.950	4.547	3.339
Mg	3.006	2.701	2.040
Al	17.268	17.087	11.525
Si	36.617	36.368	22.245
P	1.038	1.053	4.010
S	2.014	1.139	1.378
Cl	0.072	0.058	0.067

K	9.394	8.951	5.405
Ca	12.608	12.150	28.269
Ti	0.382	0.496	0.240
Mn	0.515	0.683	0.596
Fe	7.841	9.031	7.101
Zn	0.027	0.031	0.044
Rb	0.015	0.015	0.014
Sr	1.623	1.688	3.887
Y	0.030	0.039	0.162
Ba	0.855	0.947	0.587
La	0.291	0.408	1.842
Ce	1.122	1.260	3.781
Nd	0.283	0.374	1.528
Pb	0.024	0.032	0.091
Оксид, %	37-р цооног	45-р цооног	Баяжмал
Na ₂ O	4.691	4.314	3.381
MgO	3.350	3.022	2.456
Al ₂ O ₃	21.034	20.936	15.300
SiO ₂	46.204	46.336	31.847
P ₂ O ₅	1.238	1.273	5.661
SO ₃	2.580	1.481	2.071
Cl	0.037	0.030	0.040
K ₂ O	5.538	5.376	3.745
CaO	8.115	7.991	21.676
TiO ₂	0.275	0.365	0.201
MnO	0.276	0.373	0.372
Fe ₂ O ₃	4.592	5.386	4.835
ZnO	0.013	0.015	0.025
Rb ₂ O	0.006	0.006	0.007
SrO	0.726	0.765	2.067
Y ₂ O ₃	0.014	0.019	0.093
BaO	0.411	0.466	0.328
La ₂ O ₃	0.147	0.211	1.080
CeO ₂	0.590	0.679	2.315
Nd ₂ O ₃	0.141	0.190	0.887
PbO	0.010	0.013	0.045

III.3. ХОТГОРЫН ОРДЫН ГХЭ-ИЙН ХҮДЭР БОЛОН БАЯЖМАЛЫН ICP-OES/MS ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Хотгорын ордын ГХЭ-ийн хүдэр болон баяжмалд хамгийн өндөр мэдрэмжтэй арга болох Индукцлэн хослосон плазмын спектроскопи -масс-спектроскопийн аргаар (ICP-OES/MS) илүү нарийвчилсан шинжилгээ хийж дүнг 5-р хүснэгтэд харууллаа. Уг шинжилгээг Геологийн Төв лаборарорит хийлгэсэн болно.

ХОТГОРЫН ОРДЫН ХҮДЭР БОЛОН БАЯЖМАЛ ДАХЬ ГХЭ- ИЙН АГУУЛГА

5-Р ХҮСНЭГТ

№	Элемент, г/кг	Sc	Y	La	Ce	Pr	Nd
1	37-р цооног	0.002	0,16	2,27	4,85	0,57	1,8

2	45-р цооног	0,004	0,173	2,39	4,91	0,63	1,96
3	Баяжмал	0,001	0,16	10,38	21,98	2,21	5,0
№	Элемент, мкг/кг	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
1	37-р цооног	0,21	0,06	0,27	0,02	0,05	0,007
2	45-р цооног	0,23	0,07	0,3	0,02	0,06	0,008
3	Баяжмал	0,81	0,25	1,06	0,076	0,022	0,027
№	Элемент, мкг/кг	Er	Tm	Yb	Lu	Нийт	
1	37-р цооног	0,028	0,002	0,013	0,001	10,3	
2	45-р цооног	0,03	0,002	0,015	0,002	10,8	
3	Баяжмал	0,11	0,006	0,049	0,006	42,1	

Дээрх хүснэгтээс харахад Хотгорын ордын ГХЭ агуулсан 37 болон 45-р цооногийн хүдэрт цери 4.85 г/кг болон 4.91 г/кг, баяжмалд 21.98 г/кг буюу хамгийн их хэмжээтэй агуулагдаж байна. Харин лантан 2,27 г/кг болон 2,39 г/кг, баяжмалд 10,38 г/кг, неодим 1,8 г/кг болон 1,96 г/кг, баяжмалд 5,0 мкг/кг тус тус агуулагдаж байна. Судалгааны дээжүүдийн макроэлементүүдийн шинжилгээний дүнг 6-р хүснэгтэд харуулав.

ХОТГОРЫН ОРДЫН ГХЭ-ИЙН ДЭЭЖҮҮД ДЭХ ЗАРИМ
МАКРОЭЛЕМЕНТИЙН АГУУЛГА

6-Р ХҮСНЭГТ

№	Элемент	Al,%	Fe,%	Ca,%	K,%	Mg,%
1	37-р цооног	8.31	3.23	5.66	5.77	1.57
2	45-р цооног	7.86	3.90	5.96	4.75	1.87
3	Баяжмал	5.66	2.69	>10	3.14	1.33
№	Элемент	Na,%	Sr, г/кг	Mn г/кг	Zr г/кг	V г/кг
1	37-р цооног	2.23	10.29	2.27	0.16	0.13
2	45-р цооног	2.31	9.78	3.25	0.2	0.14
3	Баяжмал	1.79	22.28	2.57	0.06	0.21

6-р хүснэгтээс харахад 37 болон 45-р цооногийн хүдэрт стронци 10.29 г/кг, 9.78 г/кг, баяжмалд стронци 22.28 г/кг буюу хамгийн өндөр агуулгатай байна.

Хотгорын ордын ГХЭ агуулсан 37 болон 45-р цооногийн хүдэрт ванади 0.123 г/кг, 0.14 г/кг, баяжмалд ванади 0.21 г/кг буюу хамгийн бага агуулгатай байна.

ДҮГНЭЛТ

Бид Хотгорын ордын газрын ховор элементийн хүдрийн эрдэс, химийн найрлага болон фазын шинжилгээг хийж дараах дүгнэлтэд хүрлээ. Үүнд:

1. Хотгорын ордоос авч бидний судласан хоёр цооногийн дээжинд XRD-ийн шинжилгээгээр газрын ховор элементийн бие даасан эрдэс илэрсэнгүй.
2. Хотгорын ордын ГХЭ агуулсан 37-р цооногийн хүдэрт кварц 18.11%, микроклин 33.25%,

магнетит 12.12%, анальцим 13.33%, агуулагдаж байгааг XRD-ийн шинжилгээний аргаар тогтоов. ICP-OES/MS –ийн шинжилгээгээр уг цооногийн хүдэрт цери 4.85 г/кг, лантан 2,27 г/кг, неодим 1,8 г/кг, празеодим 0,57 г/кг тус тус агуулагдаж байна.

3. Хотгорын ордын ГХЭ агуулсан 45-р цооногийн хүдэрт микроклин 27.30% , санидин 32.37%, натролит 10.60%, диопсид 16.05% тус тус агуулагдаж байгааг XRD-ийн шинжилгээгээр тогтоов. ICP-OES/MS шинжилгээгээр уг цооногийн хүдэрт цери 4.91 г/кг, лантан 2,39 г/кг, неодим 1,96 г/кг, празеодим 0,63 г/кг байсан нь 37-р цооногийнхоос ялимгүй өндөр байна.
4. Хөвүүлэн баяжуулах аргаар гаргасан ордын баяжмалд кальцит 10.90 %, мариалит 18.73%, микроклин 15.38%, нитратин 14.75%, санидин 15.87% тус тус агуулагдаж байв. ICP-OES/MS шинжилгээгээр уг цооногийн хүдэрт цери 21,98 г/кг, лантан 10,38 г/кг, неодим 5,0 г/кг, празеодим 2,22 г/кг байгаа нь тогтоогдов.
5. ICP-OES/MS-ын шинжилгээний дүнгээс харахад баяжуулах явцад 45-р цооногийн хүдэртэй харьцуулахад церийн агуулга 4,5 дахин, лантаны агуулга 4,4 дахин, неодимийн агуулга 2,6 дахин, празеодимын агуулга 3,5 дахин нэмэгдсэн байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ, НОМ ЗҮЙ

- [1] С.Жаргалан. Газрын ховор металл (Монгол орны тархалт, хэтийн төлөв). УБ.: 2021
- [2] WANG Lu, WANG Peng, WANG Qiaochu, LIU Ying, ZHANG Biao, CHEN Weiqiang. Global distribution and development potential of rare earth resources. Technology Review. 2022, 40(8), p.27-39, <http://www.kjdb.org/CN/home>
- [3] Gröger J, Proske U, Hanebuth T J J, et al. Cycling of trace metals and rare earth elements (REE) in acid sul-fate soils in the Plain of Reeds, Vietnam[J]. Chemical Geology, 2011, 288(3/4): 162-177
- [4] Bentzen E H, Hassan G, Galbraith L, et al. Preliminary economic assessment on the bokan mountain rare earth element project near ketchikan[M]. Alaska: Tetra Incorporated, 2013: 22-24
- [5] Weng Z, Jowitt S M, Mudd G M, et al. A detailed assess-ment of global rare earth element resources: Opportuni-ties and challenges[J]. Economic Geology, 2015, 110(8): 1925-1952
- [6] XIE Dongyue, FU Caiping, TANG Zhongyang, LIU Xuheng. Current Status of Rare Earth Resources in China and Progress of Extracting Technology. Conservation and Utilization of Mineral Resources. 2021, (1). P.153-16

Талархал. Хотгорын ордын дээж болон баяжмалыг бидэнд өгч судалгаа хийх боломж олгосон ШУА-ийн Хими-химийн технологийн хүрээлэнгийн ажилтан доктор Г.Бурмаа, С.Ален нарт талархал илэрхийлье. Мөн тус судалгааны ажлын туршилт, судалгаа, санхүүжилтийг ШУТСан, ШУТ-2021/349 дугаар бүхий төслөөс дэмжиж ажилласанд талархал илэрхийлье.

