

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН
ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ

МОНГОЛЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ХОЛБОО



**Монгол орны өрөмдлөгийн албаны
тулгамдсан асуудлууд
Актуальные проблемы буровой службы
Монголии
The actual problems of drilling service
of Mongolia**

2000.№1/2

Улаанбаатар хот. 2000 он

**Монгол орны Өрөмдлөгийн албаны
тулгамдсан асуудлууд 2000 он**

Онол практикийн бага хурлын
итгэлүүдийн эмхэтгэл

Уг эмхэтгэлд манай орны өрөмдлөгийн эрэлт хэрэгцээ, техник технологийн байдал, цаашдын төлөв, алт, уран, нүүрс, ус зэрэг ашигт малтмалын өрөмдлөгийн нөхцлийн талаар материалууд оруулав. Тус бүтээлд усны цооногийн өрөмдлөгийн оновчлол, гидрогеологийн цооногийн хийн агент хэрэглэж нэвтрэх техник, технологийн талаар өгүүлүүд тусгагдав.

Мэргэжилтний сургалтын арга технологийн талаар болон мэдээлэл, сурталчилгааны зарим материалуудыг уг эмхэтгэлд оруулав.

Мэргэжлийн эрдэмтэд, мэргэжилтнүүд, инженер-техникийн ажилтнууд, оюутан суралцагчид та бүхнийг захиалгаа өгч, бүтээл туурвилаа ирүүлж, санал дүгнэлтээ өгөхийг хүсье.

МУТИС-ийн Өрмийн инженерийн салбар
Монголын Өрөмдлөгийн Холбоо
Эмхэтгэлийг эрхлэх зөвлөл

Хянан засаж, эмхэтгэсэн профессор, доктор (Ph.D) Ж.Цэвээнжав
Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн магистр Б.Энхбаяр, магистрант Б.Чулуунцэцэг

ГАРЧИГ

I. ЕРӨНХИЙ АСУУДЛУУД

- | | | |
|-----|---|---|
| 1.1 | ӨРӨМДЛӨГИЙН ЭРЭЛТ ХЭРЭГЦЭЭ, ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ЦААШДЫН ТӨЛӨВ | 4 |
| | <i>М.Наранбат, Ж.Цэвээнжав</i> | |
| 1.2 | АШИГТ МАЛТМАЛЫН ҮНДСЭН ОРДЫН НӨӨЦИЙН ӨСӨЛТӨНД ӨРӨМДЛӨГИЙН АЧ ХОЛБОГДОЛ | 7 |
| | <i>М.Наранбат, Б.Мурат</i> | |

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, ОНОВЧЛОЛ

- | | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | АШИГТ МАЛТМАЛЫН ОРД ОБЪЕКТУУДЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН НӨХЦЛИЙН СУДАЛГАА | 13 |
| | <i>Ж.Цэвээнжав, Л.Дүгэржав, Л.Төвхөө, Ц.Дашидорж</i> | |
| 2.2 | УСНЫ ЦООНОГИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙГ ОНОВЧЛОХ АСУУДАЛД | 16 |
| | <i>Д.Батмөнх, Л.Төвхөө, Н.Батсүх</i> | |
| 2.3 | УСНЫ ӨРӨМДЛӨГТ ЦЭВЭРЛЭГЭЭНИЙ АГЕНТ СОНГОХ АСУУДАЛ | 19 |
| | <i>Г.Баттөгс, Л.Төвхөө, Ж.Цэвээнжав</i> | |
| 2.4 | НҮҮРСНИЙ ОРДЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ОНЦЛОГ | 24 |
| | <i>Л.Цэвээнравдан, Ч.Баярсайхан, Г.Тулга, З.Намжил</i> | |
| 2.5 | УРАНЫ ОРДЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН НӨХЦЛИЙН СУДАЛГАА | 27 |
| | <i>Ж.Цэвээнжав, Д.Бат-Эрдэнэ, Б.Энхбаяр, Д.Ундармаа, С.Мягмар</i> | |
| 2.6 | ЦАГААН ТОЛГОЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН СУДАЛГАА | 33 |
| | <i>Д.Дамдиндорж, С.Дандар</i> | |
| 2.7 | СИЛИКАТ СИСТЕМ ДЭХ ДИСПЕРСИЙН СУДАЛГАА | 35 |
| | <i>Г.Жанчив, Ж.Цэвээнжав, Д.Ундармаа, Ф.Д.Овчаренко, В.Ю.Третинтик</i> | |

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН СУРГАЛТ, МЭДЭЭЛЭЛ

- | | | |
|--|---|----|
| | МЭРГЭЖЛИЙН СУРГАЛТ, СУДАЛГАА-ИХ СУРГУУЛЬ | 39 |
| | <i>Б.Энхбаяр, Ц.Батболд, Б.Чулуунцэцэг</i> | |

I. *ЕРӨНХИЙ АСУУДЛУУД*

**ӨРӨМДЛӨГИЙН ЭРЭЛТ ХЭРЭГЦЭЭ, ТЕХНИК ТЕХНОЛОГИЙН БАЙДАЛ,
ЦААШДЫН ТӨЛӨВ**

М.Наранбат*, Ж.Цэвээнжав**

**Өрмийн холбоо, **ТИС*

Өрөмдлөг нь газрын хэвлийн судалгаа, эрдсийн түүхий эдийн болон эрчим хүч, барилга, зам, үйлдвэр, хөдөө аж ахуйд өргөн хэрэглэгддэг судалгаа, аж ахуй, бизнесийн ихээхэн ач холбогдолтой **чухал үйлдвэрлэл** юм.

Өрөмдлөгөөр гол төлөв судалгаа явуулж мэдээлэл авахаас гадна олборлолт явуулдаг. Энэ утгаараа өрөмдлөгийн цооног нь зөвхөн **судалгааны объект** (borehole-скважин-цооног) төдийгүй **олборлолтын барилга байгууламж** (well-эксплуатационная выработка- худаг) юм.

Өрөмдлөгийн эрэлт хэрэгцээ нь аливаа үйлдвэрлэлийн нэгэн адил зах зээлийн хуулиар зохицуулагдах бөгөөд үйлдвэрлэл өргөжих, эрдсийн түүхий эдийн эрэлт хэрэгцээ өсөн нэмэгдэх, газрын хэвлийн гүний мэдээлэл улам шаардагдах нийтлэг хандлагын дагуу өсөх зүй тогтол дэлхий дахинд ажиглагдаж байна.

Орчин үед эрдсийн түүхий эдийн нөөцийн болон, газрын хэвлийн гүний мэдээллийн өсөлт нь өрөмдлөгийн хэмжээтэй шууд пропорциональ хамааралтай болох нь тогтоогдоод байгаа билээ. Төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засагтай улс орнуудад, түүний дотроос манай оронд геологийн судалгаа, эрдсийн түүхий эдийн нөөцийн өсөлтийг олборлолт, боловсруулалтаас түрүүлүүлэн хөгжүүлэх урианы дагуу тодорхой бүс нутаг, орд газрын геологийн судалгааг урьдчилан явуулж, эрдсийн түүхий эдийн зохих нөөцийг урьдчилан бэлтгэсэн байсан учраас зах зээлийн эдийн засагт шилжих шилжилтийн эхэн үед өрөмдлөгийн үйлдвэрлэл нэг хэсэгтээ зогсонги байдал орсон юм. Энэ нь эрэлт хэрэгцээг урьдын шиг зохиомлоор, төлөвлөгөөгөөр бус, зах зээлийн жам ёсны дагуу жинхэнэ бодитойгоор бий болгох сайн талтай байсан болвч нөгөө талаас өрөмдлөгийн албаны материал-техникийн баазыг тараан бутаргах, мэргэжтэй боловсон хүчин болох инженер-техникийн ажилтнууд болон мэргэжилтэй ажилчдыг сарниах, мэргэжилгүйжүүлэх (дисквалификация), эх орны байгаль цаг уур, газар зүй, уул-геологийн нөхцөлд тохирон боловсрогдож нэвтэрч байсан технологийг мартагнуулж үгүй болгох зэрэг хор холбогдолтой байв.

Энэ явц уналтад орсон үндэсний үйлдвэрлэлийн бүхий л салбарт ажиглагдаж байгаа билээ.

Гэтэл үйл явц үргэлжилж, өмнө бэлтгэгдсэн эрдэс түүхий эдийн нөөц хомсдох, газрын хэвлийн судалгааны түвшинг цаашид өндөрсгөх шаардлага гарах, аж ахуй-бизнесийн шинэ шинэ хэрэгцээ бий болж байгаа зэрэгтэй уялдан өрөмдлөгийн ажлын эрэлт хэрэгцээ өсөх хандлага сүүлийн жилүүдэд бий болж байна.

Шилжилтийн жилүүдэд гол төлөв алтны шороон ордын өрөмдлөгийн эрэлт хэрэгцээ л байсан бол одоо үүний зэрэгцээ төрөл бүрийн ашигт малтмалын үндсэн ордын өрөмдлөг, барилга зам, нефть, хий, газрын доорх усны эрэл хайгуул, олборлолт ашиглалтын өрөмдлөг ихээр шаардагдах болов.

Зах зээлийн эрэлт нийлүүлэлтийн харьцааны гол шалгуур болох бараа бүтээгдэхүүн, ажил үйлчилгээний үнэ ханшын хувьд авч үзвэл өнөөдөр Монгол оронд 1т.м өрөмдлөгийн өөрийн өртөг өрөмдлөгийн гүн, голч, нөхцлөөс хамаарч нефть хийн судалгаанд 1.000.000₮, худаг усны ажилд 100.000-150.000₮, ашигт малтмалын үндсэн ордод 50.000-100.000₮, шороон ордод 30.000-50.000₮, барилга, замын инженер хайгуулын судалгаанд 15000-25000₮ болсон нь үндсэндээ дэлхийн энэ төрлийн үйлдвэрлэлийн зах зээлийн дундаж өртөг хүрээд байгаа гэсэн үг юм. Бодитой үнэ, бодит эрэлт хэрэгцээ бий болсонтой холбогдож энэ төрлийн үйлдвэрлэл бизнесийг эрхлэх сонирхолтой байгууллага, аж ахуйн нэгжүүд хувь хүмүүс олширч, зохих өрсөлдөөн бий

болж байна. Өнөөдөр өрөмдлөгийн чиглэлээр бүх шатны сургалтад хамаарагдах, судалгаа явуулахыг хүсэгчид өсөж байна.

Гэхдээ одоог болтол өрөмдлөгийн үйлдвэрлэл, сургалт, судалгаа өмнөх үеийн арга технологи, техник хэрэгсэлд үндэслэгдэн дэлхийн энэ төрлийн үйлдвэрлэл-бизнесийн хөгжлийн хурдцаас хоцрох байдал ажиглагдаж байна.

Манай оронд сүүлийн жилүүдэд алтны үндсэн болон зарим шороон ордууд, нефть хийн болон усны хайгуул ашиглалтын цооногуудыг Америк, Австрали, Канад, Япон, Швед, Орос, Хятад зэрэг зах зээлийн өндөр хөгжилтэй болон техникийн уламжлалтай орнуудын техник, мэргэжилтнүүдийн тусламжтайгаар өрөмдлөө. Энд манай үндэсний байгууллага мэргэжилтнүүд, ажилчид зөвхөн туслан гүйцэтгэгч байдлаар юмуу хөлсний ажилчид, гүйцэтгэгчид байдлаар оролцов. Манайд өмнө нь байсан болон одоо байгаа техник, технологи болон ажилчид мэргэжилтнүүдийн ур чадвар, ажлын соёл зохион байгуулалт, сэтгэлгээ зохих хэмжээгээр хоцрогдсон байна.

Ойрын ирээдүйд манай оронд түгээмэл хэрэглээтэй нүүрс, давс, барилгын материал, газрын доорх ус зэрэг ашигт малтмалын өрөмдлөг өргөжих хандлагатай байна. Гадаргууд ойрхон байрлалтай, олборлох баяжуулахад хялбар алтны болон бусад шороон ордуудад өрөмдлөг ихээхэн хийгдэх хандлагатай байна. Алт, уран, хайлуур жонш зэрэг манай оронд тархалт, нөөц сайтай ашигт малтмалын үндсэн ордуудад цаашид хайгуул-судалгаа, өрөмдлөг олборлолтын ажил өргөжих төлөвтэй юм. Нефть хийн гүнийн өрөмдлөг ч хийгдэх болно.

Энэ бүхнээс үндэслэн өрөмдлөгийн техник технологийн цаашдын төлөвийн талаар дараах чиглэлүүдийг тодорхойлж болох юм. Үүнд:

1. Ашигт малтмалын үндсэн ордын эрэл хайгуулын судалгаанд керн сугалагчтай (ССК, КССК) сумаар өрөмдөж техник хэрэгсэл технологийг нэвтрүүлэх хэрэглэх. Энд одоогоор манайд байхгүй бөгөөд өмнө нь ОХУ-аас авч хэрэглэж туршсан шиг хэдэн зуугаас мянган метрээр хэмжигдэх урт сумтай, хүнд нүсэр техник тоноглолтой, ажиллагааны хувьд төдийлөн найдвартай бус, хушууны элэгдэл даах чадвар нь төдийлэн сайн бус техник хэрэгслийг бус хэдий өндөр үнэтэй ч гэсэн зах зээлийн ордуудын (АНУ-Лонгир, Япон-Иточу, Швед-Атлас Копко, Бельги-Даймонд Боарт) зэрэг пүүсүүдийн илүү боловсронгуй бөгөөд авсаархан багаж техникийг авч хэрэглэх нь оновчтой гэж үзэж байна. Хэрэв багаж техник нь нийлүүлэгдвэл манай мэргэжилтнүүд хүмүүс дадлагажин суралцах гадаадын мэргэжилтнүүд, ажилтнуудтай адил ажиллах боломж авьяас чадвартай, боловсрол, мэргэжлийн суурь дэвсгэртэй гэж үзэж байна. Харин сахилга бат, зохион байгуулалт туйлын чухал. Харин энэ талаар зохих сургалт дадпагажилтыг эх орондоо болон өндөр хөгжилтэй дээрх орнуудад явж газар дээр нь хийх шаардлагатай.
2. Алтны болон бусад шороон ордууд хүнд нүсэр, бүтээл багатай, ажиллагаа технологи бүдүүлэг цохилтот өрөмдлөгөөс татгалзаж хийн цохилтот өрөмдлөгийг нэвтрүүлэх нь ажлыг шуурхай болгохоос гадна геологийн мэдээлэл, нөөцийн тооцоонд онцын нөлөөлөлгүй болох нь туршилтаар нотлогдоод байгаа. Ойрын ирээдүйд шороон ордын эрэл хайгуулын өрөмдлөгийн хийн цохилтот аргаар явуулах нь зүйтэй юм.
3. Газрын доорх усны эрэл хайгуул, ашиглалтын цооногийн өрөмдлөгийг гүнээс хамаарч бага гүнд ($H < 50\text{м}$) шнек болон цохилтот аргаар, харьцангуй их гүнд ($H > 50\text{--}100\text{м}$) угаалгатай юмуу үлээлгэтэй эргэлтэт аргаар явуулах уламжлалт техник технологи нь зүйтэй бөгөөд гагцхүү туршилт шавхалтын төхөөрөмжийг хүчирхэг болгох шаардлагатай. Газрын доорх усны ундарга сул, говь хээрийн бүсэд усны ундаргад үл нөлөөлөгч аргууд болох цохилтот болон хуурай эргэлтэт (шнек, хуурай баганат) өрөмдлөгийн аргуудыг хэрэглэх нь зүйтэй юм. Монголын бэлчээр усжуулалт, хөдөөгийн ус хангамжинд тус бүртээ фермерийн аж ахуй болох малчин айл өрх бүрийн, гэхдээ бүр өвөлжөө, хаваржаа бүрт нь ундарга нөөц багатай ч гэсэн боломжит нөөц ундаргатай худгийг гаргаж, ус өргөх механикжсан хэрэгслээр тоноглох үйл ажиллагаа нь өрөмдлөгийн ажлын нэг том зах зээл болоод байна. Төв суурин газрын жижиг хэрэгцэгчид ч мөн үүнд хамаарах бөгөөд энэ нь гэр хорооллын хашаа бүрт худаг гаргах хэрэгцээ байна гэсэн үг юм. Энэ үйлдвэрлэлийг гагцхүү хамгийн хямд зардлаар гүйцэтгэх шаардлагатай.
4. Барилгын суурь замын судалгаанд өрөмдлөг чухал бөгөөд сууриншил, зам харилцаа, дэд бүтэц төдийлэн хөгжөөгүй манай орны хувьд энэ салбаруудад цаашдаа өргөжин хөгжиж, үүнтэй уялдан өрөмдлөгийн зах зээл бий болох юм. Энд уламжлалт шнек болон хуурай баганат аргыг хэрэглэхийн зэрэгцээ шуурхай ажиллагаатай хийн цохилтот болон даралтат өрөмдлөгийн арга, техник хэрэгсэл, технологийг нэвтрүүлэх нь зүйтэй байна.

5. Нефть хийн гүний өрөмдлөгийн судалгаанд манай өрөмдөгчид нефть хийн аж үйлдвэрийн техник өндөр хөгжсөн, уламжлалт технологитай аль нэг орны техникийг түрээсээр юмуу лизингээр авч өөрсдөө энэ үйлдвэрлэлийг явуулах бололцоотой бөгөөд энд нефть хийн давхаргыг турших, ундарга дуудах боловсронгуй арга технологийг эзэмшиж хэрэглэх нь чухал. Цаашдаа өрөмдлөгийн мэргэжлийн холбоо, түүний харъяа мэргэжил дээшлүүлэх, зөвлөлгөө өгөх төвөөс явуулж байгаа өрөмдлөгийн ажлын захиалга хэрэгцээ техник технологийн талаар мэдээлэл авах, зөвлөлгөө өгөх, мэргэжлийн албаны бодлого боловсруулж хэрэгжүүлэх ажилд нийт өрөмдөгчид, мэргэжилтнүүд, байгууллага аж ахуйн нэгжүүд идэвхитэй оролцож, дэмжлэг тусалцаа үзүүлж, харилцан ашигтай хамтран ажиллах чухал болоод байна.

Өрөмдлөгийн холбооны шугамаар гадаад дотоодод сургалт, судалгааны ажил явуулах, мэргэжил дээшлүүлэх ажлуудыг явуулах, гадаад дотоодын мэргэжлийн байгууллага, хүмүүстэй холбоо тогтоон ажиллах боломжтой байна.

АШИГТ МАЛТМАЛЫН ҮНДСЭН ОРДЫН НӨӨЦИЙН ӨСӨЛТӨД ӨРӨМДЛӨГИЙН АЧ ХОЛБОГДОЛ

М.Наранбат*, Б.Мурат**

**"Алтай трейдинг" ХХК, **"Бороо гоулд" ХХК*

Ашигт малтмалын ордуудын, тэр дутмаа үндсэн ордын нөөц өсгөлт өрөмдлөгийн [1] ажлын хэмжээтэй шууд хамааралтай билээ.

1992 онд 43 тн нөөцтэй байсан алтны нэгэн үндсэн ордын нөөц 200 гаруй цооног өрөмдөж 20000 шахам т.м өрөмдлөг хийсний дараа буюу 1990 онд 62.5 тн болж өгссөн, 1990-ээд оны эхээр 3 -4 тн нөөцтэй байсан ордынх 1990-ээд оны эцсээр 56 тн болж өссөн байна.

Сүүлийн жилүүдэд алт, ураны ордуудад баганат өрөмдлөг явагдаж, тухайлбал Бороо, Сэлэнгэ, Тавт (Булган), Цагаантолгойн (Ховд) алтны үндсэн ордуудад зохих хэмжээний баганат өрөмдлөг хийгдээд байна.

Баганат өрөмдлөгийн хэмжээ нөөцийн өсөлтөнд хэрхэн нөлөөлдгийг Бороогийн алтны үндсэн ордын жишээгээр авч үзье.

Бороогийн алтын үндсэн орд нь (Зураг 1) Сэлэнгэ аймгийн Баянгол сумын нутагт харъяалагдах ба Улаанбаатар хотоос хойш 140км, Баруун Хараагаас урагш 24км-т байрлана. Ордоос зүүн тийш 8км-т 220 ба 110квт-ын өндөр хүчдэлийн шугам өнгөрдөг. Уг ордыг 1910 онд Оросын "Монголор" нийгэмлэг илрүүлсэн бөгөөд 1965-1969 онуудад явуулсан зураглал, эрэл, хайгуулын ажлын үр дүнд уг зөвхөн кварцын судал хэлбэрийн хүдрийн биеттэй гэж үзэж байв. Харин 1982-1989 онуудад Монгол-Германы хамтарсан экспедицийн хайгуулын ажлын үр дүнд нийт 430 гаруй цооногийг баганат аргаар өрөмдсөн дүнд түшиглэн алтны хүдэр нь эрдэсжилтийн томоохон биетийг үүсгэж байгааг тогтоож, 3.1г/тн алтны дундаж агуулга бүхий 43.0тн алтны нөөцийг Улсын ашигт малтмалын нөөцийн комиссоор батлуулжээ.

"Бороо гоулд" ХХК нь 1998-1999 онуудад өрөмдлөгийн ажлыг 40х40 метрийн тороор гол эрдэсжилттэй бүсэд гүйцэтгэсэн юм. Өрөмдлөгийн ажлыг өөрийн хүчээр ОХУ-ын УКБ-3 СТЭ маркийн баганат өрөмдлөгийн төхөөрөмжөөр болон Австралийн Трансвил хотод байрладаг Radial Drilling буюу түүний Монгол дахь салбар "Gobi Drilling" ХХК-ны өрмөөр хийсэн болно (Хүснэгт 1, 2).

Бороогийн төслийн дэд бүтэц



Бороогийн алтны орд дээр хийсэн эргэлтэт өрөмдлөгийн зарим дүн

Цооног №	UTM сүлжээ		байршил		Урт метр		Нийт	Бодит агуулга г/т
	зүүн (1858)	хойт (540)	азимут	налуу	-ээс	хүртэл		
МКС03	5334	1984	090°	70°	32	48	16	5.81
МКС05	5421	2074	270 ⁰	60°	15	42	27	5.57
МКС11	4120	0743	255°	60°	26	44	18	5.09
МРС14	4906	1255	270°	60°	50	80	30	5.73
МКС16	5303	1991	270°	60°	54	85	31	4.60
МКС17	5366	1974	270 ⁰	60 ⁴	23	39	16	4.80
МРС24	5299	1962	270°	60°	31	68	37	6.07
МНС34	5076	1248	270°	60°	11	40	29	4.76
МКС35	5106	1242	270°	60°	1	45	44	2.30
МКС40	5030	1434	270°	60°	31	62	31	11.02
МКС47	4965	1362	270°	60°	43	71	28	3.19
МКС49	5072	1333	270°	60°	18	35	17	10.85
МКС54	4964	1320	270 ⁶	60°	46	62	16	16.30
МКС62	4925	1412	270°	60°	42	83	41	2.56
МРС72	5073	1171	270°	60°	9	44	35	2.95
МКС81	5053	1820	270°	60°	47	71	24	7.01
МРС84	4982	1869	270°	60°	34	42	8	16.37
МНС88	4980	1897	270°	60°	42	54	12	6.6
МРС92	5046	1218	270°	60°	19	42	23	9.31
МКС99	5084	1088	270°	60°	16	43	27	6.16
МКС100	5115	1079	270°	60°	0	18	18	7.86
МКС103	4492	0697	270°	60°	11	39	28	3.69
МКС111	4515	0858	270 ⁴	60°	55	73	18	10.32
МРС115	4505	0813	270°	60°	39	55	16	6.74
МРС116	4420	0616	270°	60°	10	24	14	24.01
МКС118	4464	0656	270°	60°	11	33	22	7.49
МКС119	5502	0656	270°	60°	5	37	32	5.47
МКС03	5334	1984	090°	70°	32	48	16	5.81

Баганат өрөмдлөг нь керн сугапагчтай сумаар явуулсан ба металлургийн сор нь авахад хийн цохилтот ба үлээлгэт аргыг хэрэглэсэн юм.

Хийн цохилтот өрөмдлөгийн хөтөлбөр

Бороо 2, 3, 5 болон 6-р орд дээр уртрагийн 270 азимутаар 60 налуутай цохилтот өрөмдлөгийг хийсэн ба мөн эрдэсжилтийн тархац хүдрийн нөөцийг статистикийн аргаар тооцох зорилгоор 2 вариограмм өрөмдлөгийн хөтөлбөрийг оруулсан юм. Үүнийг хамгийн эхэнд олборлох орд дээр (карьер 5) болон тохирол дахь "өндөр агуулга бүхий линз" буюу карьер 3 дээр тавьсан юм. Үүнд 1090 тууш метр 22 цооног өрөмдсөн юм.

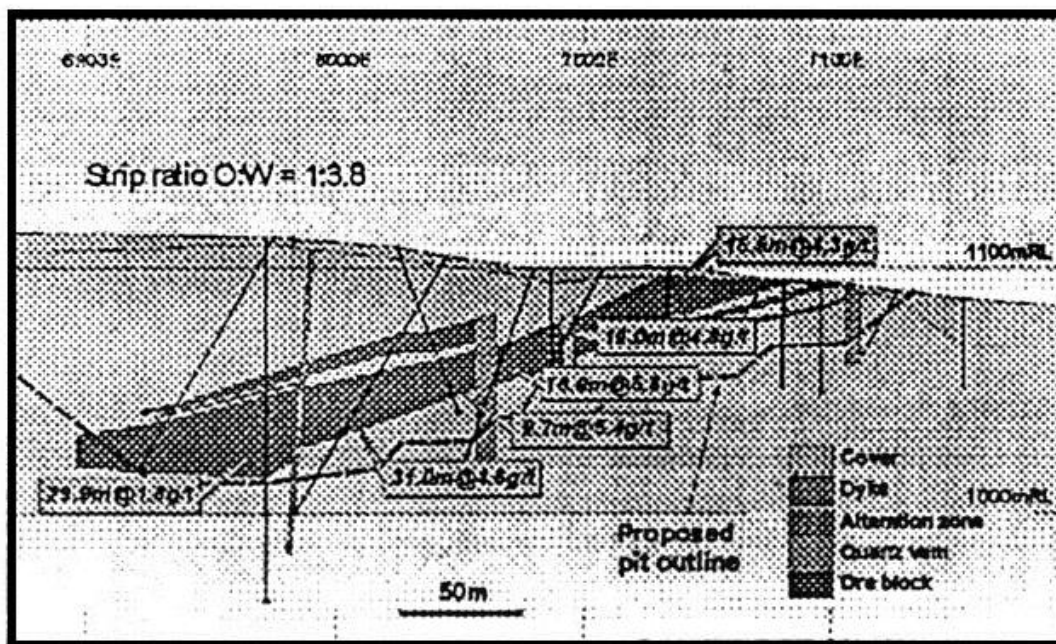
Хүснэгт 2

Бороогийн алтны орд дээр хийсэн баганат өрөмдлөгийн зарим дүн

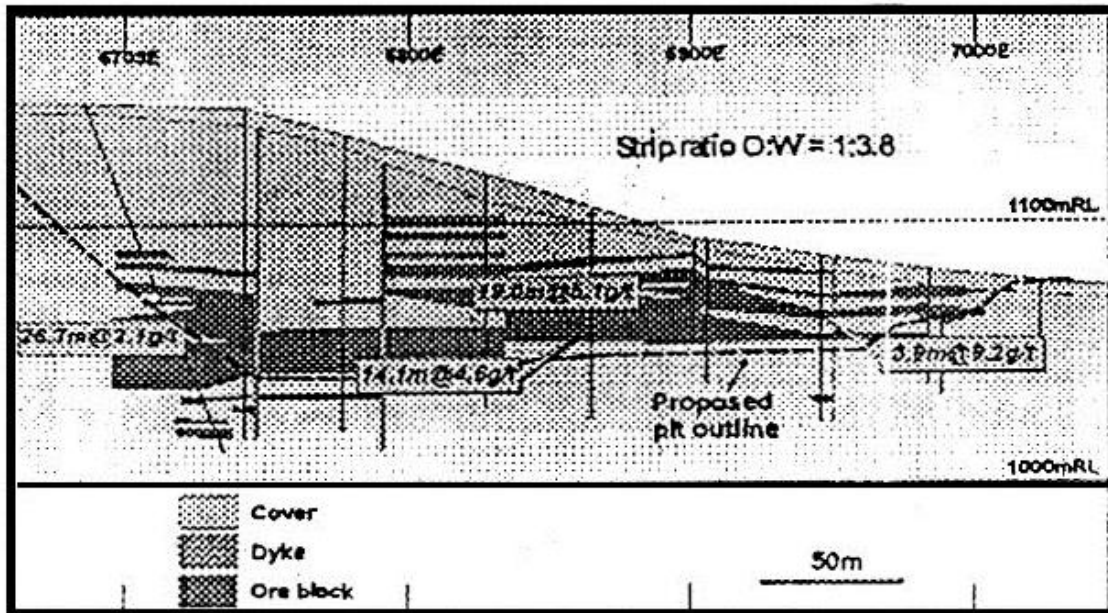
	UTM сүлжээ		байршил		Урт метр		Нийт	Бодит агуулга г/т
	зүүн	хойт	азимут	налуу	-ээс	хүртэл		
	(1858)	(540)						
МКСОЗ	4996	1301	180°	65°	39	51	12	5.10
МКС05	5280	1998	090°	70°	55.3	65	9.7	5.41
МКС11	5139	1557	000°	70°	19	38	19	5.12
МКС14	5387	1971	090°	70°	7	20	13	3.94
МКС16	4164	0851	255°	60°	73	90	17	3.80
МКС17	5300	2117	270°	70°	36	59	23	2.97

Урьд тогтоогдсон эрдэсжилтийг шалгах зорилгоор ашиглалтын талбайн хүрээнд 25 -140м гүнтэй нийт 9372 тууш метр, 130 цооног өрөмдсөн болно (Зураг 2, 3, 4).

Бороогийн ордын хөндлөн зүсэлт-18



Бороогийн ордын хөндлөн зүсэлт-28



Баганат өрөмдлөгийн хөтөлбөр

Инженер-геологийн ба металлургийн гэсэн 2 тусдаа хөтөлбөрийн дагуу баганат өрөмдлөгийн цооногуудыг гүйцэтгэсэн бөгөөд эдгээр нь хоёулаа хүдрийн структур ба эрдэсжсэн үеүдийг тогтоох зорилго агуулсан байсан. 22 баганат өрмийн цооног өрөмдсөнөөс 20 нь чанар хангасан байсан ба нийт 1622.4 тууш метр өрөмдсөн. 107м сорьцыг сэвсгэр хөр болон өгөршсөн чулуулгаас авсан бөгөөд ер нь өгөршлийн зузаан маш бага буюу сэвсгэр хурдасны үеийг өнгөрмөгц керн гаргаж авч байсан болно. Мөн цооногийн азимут болон налууг тодорхойлох зорилгоор бүх баганат өрмийн цооногуудад "Eastman" төхөөрөмжөөр зураг авалт хийж байлаа.

Металлургийн сорьцуудыг Австрали руу явуулж байсан ба бүх алтны шинжилгээг Улаанбаатар дахь Аналабсын лабораторид гүйцэтгэсэн болно. Лабораторийн шинжилгээнд ашиглалтын талбайд явуулсан хийн цохилтот өрөмдлөгийн 4 метр композит дээжнүүдэд нийт 23574 шинжилгээ хийлээ. Үүний дараа нийт 121м дээжийг солонгон шинжилгээнд өгснөөр хүдрийн агуулгыг хянах, алтны гарц муу хэсгийг тогтооход чиглэгдсэн болно. 1 метрийн нийт 6177 дээжинд дөлөн шинжилгээ хийлгэсэн болно. Мөн агуулагч чулуулгийн хүндийн жинг тодорхойлуулахаар 132 керний дээжийг шинжлүүлсэн бөгөөд Монгол-Германы экспедицийн Бороогийн ордын метасоматоз хувиралд авсан боржин, роговик, микродиорит, боржингоос үүссэн березит бүхий чулуулгийн хүндийн жинг тогтоох зорилгоор хийсэн 1900 хэмжилтийг баталгаажуулахад зориулагдсан юм. Бүх өрөмдлөгийн болон Аналабсын лабораторид шинжлүүлсэн дээжүүдийг Бороогийн хайгуулын ангийн дээжний талбайд хадгалж байна.

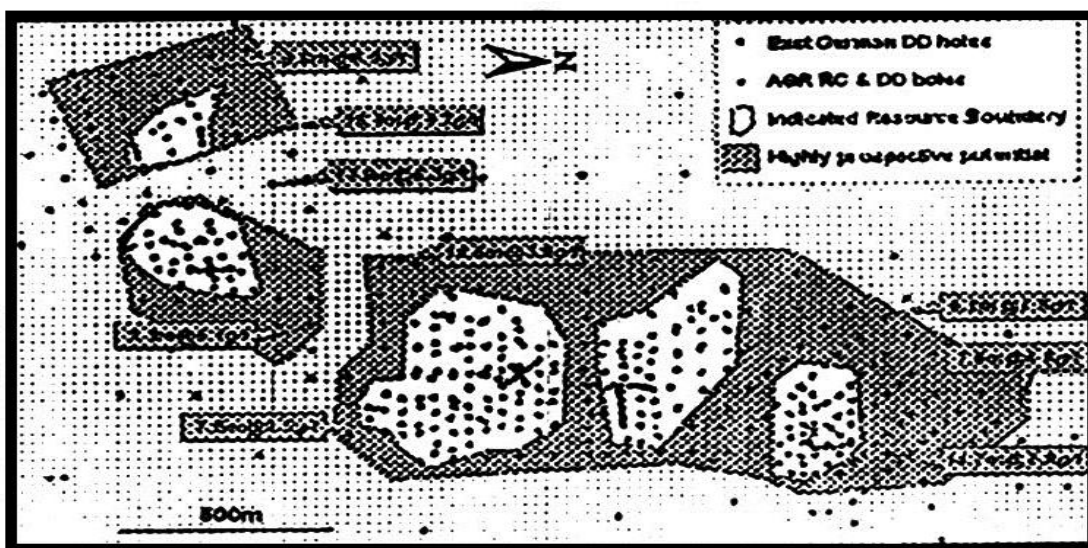
Аналабсын лаборатори нь дотоод хяналтыг дотоодын болон олон улсын стандартыг баримтлан дубликат болон бланк дээж ашиглан байнга явуулж байсан бөгөөд гадаад хяналтыг Баруун Австрали болон Куинсландын Аналабсын лабораториудаар хийлгэж байв.

Өрөмдлөгийн ажлын хүрээнд овоолго, үйлдвэрийн болон хаягдлын талбайн байр зүйн зургийг гаргах, хөрсний шинжилгээ, геотектоникийн шинжилгээний ажлуудыг Монголын "Тео Мастер", Соил Инженеринг" ХХК-дын оролцоотойгоор хийж гүйцэтгэлээ. Мөн үйлдвэрийн усан хангамж, усны химийн найрлагын судалгаа, ажиглалтыг "Ус Оюу" ХХК хийж байна.

Хайгуулын өрөмдлөгийн ажлыг гүйцэтгэснээр нөөцийн өсөлт гарахын зэрэгцээ судалгааны түвшин, үнэмшил сайжирч байгаа билээ.

Сүүлийн жилүүдэд хийгдсэн өрөмдлөгийн ажил нь ажлын алтны нөөцийг дорвитой нэмэгдүүлэх, магадпалыг өндөрсгөх зорилготой байв. Өнөөгийн суурь нөөц нь урьд өмнө тогтоогдсон ордын биетийн хүрээнд оршиж байгаа бөгөөд зурагт цаашид нэмэлт өрөмдлөг хийх шаардлагатай магадлал өндөртэй талбай, өмнөх өрөмдлөгийн дүнд ирээдүйтэй болох нь тогтоогдсон зааг хязгааруудыг тэмдэглэсэн болно (Зураг 4).

Бороогийн төслийн ТОГТООГДСОН НӨӨЦИЙН ТАЛБАЙ



Цаашдаа нөөцийн шинэ өсөлтийг хангах зорилгоор Бороогийн орчимд 200.000 орчим га талбайд хайгуул судалгааны ажил, түүний дотор өрөмдлөгийн ажил явуулахаар төлөвлөж байгаа болно. Ийнхүү ашигт малтмалын аливаа үндсэн орд түүний дотроос алтны үндсэн ордод нөөцийн өсөлт нь өрөмдлөгийн ажлын хэмжээ, чанартай шууд уялдаатай байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Дүгэржав Л., Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л., Наранбат М. “Өрөмдлөгийн судалгаа, үйлдвэрлэл, бизнесийн ач холбогдол” Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд УБ.: 1999. №1(1). 3-4х
2. Бороогийн алтны үйлдвэрийн төслийг санхүүжүүлэх урьдчилсан тооцоо судалгааны ажлын үр дүнгийн тухай. УБ.: 2000. 10х
3. "Бороогоулд" ХХК-ны Бороогийн алтны үндсэн орд дээр хийж гүйцэтгэсэн ажлын тухай танилцуулга УБ.: 2000. 4х
4. Бороод хийгдсэн геологийн ажлын тайлангууд УБ.: 1984-1989. 1-25 боть
5. Геология МНРТ-III. *Полезные ископаемые*. М.: Недра. 1977.

II. ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, ОНОВЧЛОЛ

АШИГТ МАЛТМАЛЫН ОРД ОБЪЕКТУУДЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН НӨХЦЛИЙН СУДАЛГАА

Ж.Цэвээнжав*, Л.Дүгэржав*, Л.Төвхөө*, Ц.Дашдорж**

**ТИС, **Докторант*

Өрөмдлөгийн нөхцлийг судлах, төрөлжүүлэх нь хамгийн бага зардлаар хамгийн их чанартай мэдээлэл авч болох техник технологийн оновчтой хослолыг сонгоход ач холбогдолтой юм.

Өнөөдөр монгол улсад өрөмдөгдөх нөхцлөөрөө ихээхэн ялгаатай алт, жонш, нүүрс, уран, барилгын материал, гянт-болд, нефть зэрэг олон төрлийн ашигт малтмалуудын эрэл, хайгуул, олборлолт явагдахын зэрэгцээ, усны эрэл, хайгуул, олборлолт, инженер геологийн судалгааны болон чичирхийллийн бэхэлгээний өрөмдлөг хийгдэж байна.

Зорилго, шийдэх асуудлууд нь эрс ялгаатай ч гэсэн бүх төрлийн өрөмдлөгт нөлөөлөх нөхцлүүдийг дараах гурван бүлэгт хувааж үзэж болно. Үүнд:

1. Техник технологийн нөхцөл
2. Геологи газарзүйн нөхцөл
3. Байгаль цаг уурын нөхцөл

Өрөмдлөгийн техник технологийн нөхцлийн талаар доктор (PhD) З.Намжил, докторант Ц.Дашдорж, Г.Баттөгс нарын судалгааны ажлыг оруулж болох юм.

Өрөмдлөгийн техник технологийн нөхцлийг судлаачид (1, 3, 4) өрөмдлөгийн механик хурд, сарын бүтээл, эрчим хүч зарцуулалт, өөрийн өртөг, цаг зарцуулалт, металл багтаамж, геологийн мэдээлэл зэрэг олон шалгуураар үнэлэх, түүний дотроос технологи, техник хэрэгслийнх нь оновчтой байдлыг үнэлэх нэгдсэн шалгуур байхгүй байгааг З.Намжил онцлон тэмдэглээд дараах шалгуурыг санал болгож техник технологийн нөхцлийг оновчтой байдлаар ангилах оролдлого хийсэн.

$$\Phi = \frac{Q \cdot J}{C} \quad 1$$

Үүнд:

- Φ -өрөмдлөгийн эцсийн дүнг илэрхийлэх нэгдсэн шалгуур
Q -бүтээлийн үзүүлэлт
J -геологийн мэдээллийн чанарын үзүүлэлт
C -өртөг зардлын эдийн засгийн үзүүлэлт

Φ -0-0.4 байхад өрөмдлөг үр дүнгүй, техник технологийн оновчтой хослол бий болоогүй

Φ -0.4-0.6 байхад өрөмдлөгийн үр дүн дунд зэрэг, техник технологийн хослол боломжтой

Φ -0.6-0.8 байхад өрөмдлөгийн үр дүн сайн, техник технологийн хослол оновчтой

Φ -0.8-1.0 байхад өрөмдлөг ихээхэн үр ашигтай, техник технологийн үр ашигтай хослолтой

гэж ангилсан нь сонирхолтой ажил болсон бөгөөд цаашид зөвхөн тунамалын гаралтай ашигт малтмал төдийгүй бусад төрлийн ашигт малтмалын өрөмдлөгт судалгаа явуулж техник технологийн нөхцөлд үнэлгээ өгч дүгнэлт гаргах шаардлагатай байгаа юм. Энэ чиглэлээр Г.Баттөгс гидрогеологийн цооногийн өрөмдлөгт техник технологийн оновчтой хослолыг авч үзэхийн зэрэгцээ өрөмдлөгийн арга нь хэр зэрэг оновчтой байгаад

нь үнэлгээ өгөх шаардлагатай гэж үзээд доктор (PhD) Л.Төвхөөгийн удирдлагаар монгол орны төв болон говийн бүсүүдийг хамарсан өргөн хүрээтэй судалгаа хийж байгаа юм. Судалгааныхаа явцад гидрогеологийн цооногийг өрөмдөхөд хийн цохилуурт өрөмдлөгийн аргыг хэрэглэх бүрэн боломжтой гэсэн дүгнэлт гаргаад байна.

Орчин үед бага гүнтэй цооногийг өрөмдлөгийн 12 аргаар 28 нэр төрлийн суурь машин төхөөрөмжүүдийг өрөмдлөгийн ажил хийгдэж байгаа нь олон арга төхөөрөмжүүдийг хэрэглэснээр өрөмдлөгийн технологийг боловсронгуй болгоход хүндрэл учруулах, сэлбэг хэрэгслийн хангамжийг төвөгтэй болгох зэрэг олон бэрхшээлтэй тулгарч байгааг Ц.Дашдорж судалгаандаа дурдаад бага гүнтэй цооногийн өрөмдлөгийн хувьд арга, техник хэрэгслүүдийг харьцуулан үнэлэх шалгуурын тусламжтайгаар оновчтой арга, техник хэрэгслүүдийг хослуулах шаардлагатай гэж дүгнэсэн.

Манай оронд хийгдэж байгаа өрөмдлөгийн техник технологийн нөхцлийн судалгаанаас үзэхэд ихэнхдээ геологи, газар зүй, цаг уурын тухайн нөхцөлд өрөмдлөгийн арга, техник технологийг оновчтой сонгох арга зүйг боловсруулахад чиглэгдэж байна. Цаашид өрөмдлөгийн техник технологийн үр ашгийн гэдэг ч юмуу ямар нэгэн нэгдсэн нэг шалгуураар үнэлэх шаардлагатай мэт санагдана.

Өрөмдлөгийн геологи, техник, газар зүй, цаг уурын нөхцлийн судалгааг доктор (PhD) Ж.Цэвээнжав, (М.Банди), Л.Төвхөө зэрэг судлаачид олон жилийн турш судалж ирсэн.

Ж.Цэвээнжав өрөмдлөгийн явцад цооногийн хананы чулуулгийн тогтворжилтыг үнэлэх шалгуур боловсруулсан.

(М.Банди) -хатуу ашигт малтмалын өрөмдлөгийн нөхцлийг хүндрэлээр нь ангилах шалгуур гаргасан.

Л.Төвхөө -өрөмдлөгийн үед мэдээлэл авах хүндрэлээр нь нөхцлийг ангилах санал дэвшүүлсэн.

Цаашид цооног нэвтрэлтийн уул геологийн нөхцлийг бүхэлд нь тодорхойлох үнэлгээний шалгуур боловсруулах чиглэлээр доктор (PhD) профессор Ж.Цэвээнжав судалгааны ажил хийж байна. Тэрээр үнэлгээний шалгуур боловсруулахдаа цооногийн дундаж гүн, голч, налуугийн өнцөг, ханын тогтворшилт, чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг, ан цавшилт, гулууз дээжийн гарц, холимогшилт зэрэг 8 хүчин зүйлийг тооцсон нэгдсэн аргачлал боловсруулсан. Тус аргачлалыг хайлуур жоншны ордуудын өрөмдлөгт туршин үзэхэд Монгол орны хайлуур жоншны ордууд нь өрөмдлөгийн туйлын хүнд нөхцөлтэй, гэхдээ нийт нутаг дэвсгэрийн зүүн ба зүүн өмнөд хэсэгт тархсан жоншны томоохон бүс нутгаар авч үзэхэд өрөмдлөгийн нөхцөл зүүн хойноос баруун урагш чиглэлд хүндрэлийн зэрэг нь нэмэгдэх ерөнхий хандлагатайг тогтоосон байна.

Цаашид өрөмдлөгийн нөхцлийг төрөлжүүлэх нэгдсэн шалгуур нь ашигт малтмалын орд объектын гарал үүслээс хамаарч өөр өөр байж болох талтайг харгалзан тус шалгуурт ордын гарал үүслийн хүчин зүйлийг тооцож болох юм.

Өрөмдлөгт нөлөөлөх байгаль цаг уурын нөхцлийг Оросын зарим судлаачид (2) тусгайлан авч үзэх шаардлагатай гэж үздэг.

Монгол шиг жижиг орны хувьд бид шаардлагагүй гэж үзэж байгаа юм.

Өрөмдлөгийн нөхцлийг судалж төрөлжүүлэхдээ орчин үеийн өрөмдлөгийн дэвшилтэт арга техник хэрэгслийн техникийн боломжийг харгалзан геологийн нөхцөлтэй нь хамтад нь авч үзэх шаардлагатай.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Башкатов.Д.Н. *Выбор способа бурения и типа буровой установка для проходки гидрогеологических скважин.* Разведка и охрана. М.: Недра. 1963.
2. Шишмаков В.Т. *Совершенствование организации буровых геолого-разведочных работ.* М.: Недра. 1988.
3. Козловский Е.А. *Оптимизация процесса разведочного бурения.* М.: Недра. 1980.
4. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд* 1999. №1/1



Эх орондоо өрөмдлөгийн инженерүүд бэлтгэж эхэлсний 20 жилийн ойн үеэр. 1999 он

УСНЫ ЦООНОГИЙН ӨРӨМДЛӨГИЙН ОНОВЧЛОХ АСУУДЛУУД

Д.Батмөнх*, Л.Төвхөө**, Н.Батсүх**

**ХХААЯ, **ТИС*

Тухайн ай савын байгалийн усны нөөцийг, балансыг тодорхойлох нь усны нөөцийг хомсдох, бохирдохоос хамгаалах, байгаль орчны төлөв байдал өөрчлөгдөхөөс сэргийлэх ач холбогдолтой.

Сүүлийн жилүүдэд манай оронд байгалийн усны баланс алдагдаж, байгаль орчны төлөв байдал доройтох явдал ажиглагдах боллоо. Тухайлбал: томоохон нүүрсний уурхайнуудын ай саваас ихээхэн хэмжээний усыг тооцоо муутай шавхаж байгаа, хотуудын ус хангамжийн хэрэглээ өссөн зэргийг дурдаж болно.

Байгалийн усны судалгааны ажилд иж бүрэн программ хангамж, математик загвар хэрэглэснээр гидрогеологийн усны өрөмдлөгийн ажлын задлыг бодитой бууруулах ач холбогдолтой юм. Энэхүү судалгааны ажлаар газар доорх усны урсацын системд математик загварчлал хэрэглэж усны цооног өрөмдлөгийн ажлыг оновчлох тухай асуудлыг товч авч үзлээ.

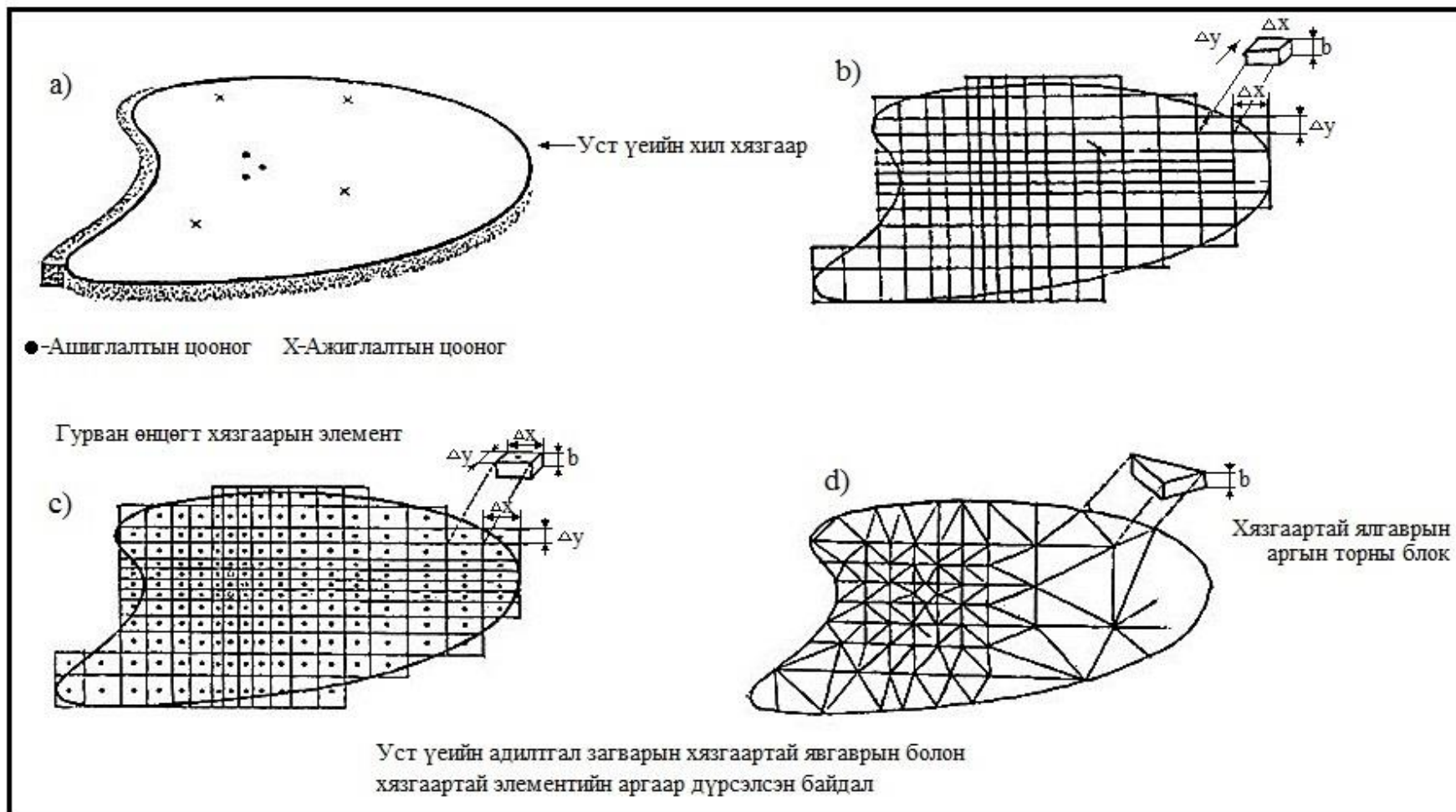
Газар доорх усны урсацын системд математик загвар хэрэглэх: Газар доорх усны урсацын системийн судалгааны ажилд олон төрлийн загвар хэрэглэгддэг. Үүнээс хамгийн сүүлийн үеийн судалгааны 2 аргыг авч үзье. Үүнд:

1. Хязгаартай ялгаврын арга хэрэглэх загвар
2. Хязгаартай элементийн загвар

Тухайлбал: Загварыг бүдүүвч байдлаар зураг 1-д үзүүлэв. Загварын талбайг сонгохдоо тухайн газар доорх ус нь нэг талаараа голын усаар хязгаарлагдсан гэж үзэв. Газар доорх уст үе нь хур тунадсаар тэжээгдэнэ. Голын эргийн шүүрэлт бий болдог, харин хэвтээ чиглэлийн дагуу урсац байхгүй байхаар загварыг гаргаж байна.

Зураг 1б, 1в-д сонгон авсан талбай дээр хязгаартай ялгаврын хоёр төрлийн загварын, зураг 1г-д гурван өнцөгт хязгаартай элементийн дүрслэлийг тус тус үзүүлэв.

Хязгаартай ялгаврын аргад зангилаанууд нүдний дотор байрлаж болох юм. (зураг 1б). Харин торны шугамын огтлолцол дээрх зангилаануудыг зураг 1в-д үзүүлэв. Зураг 1б-д хязгаартай ялгаврын торыг үзүүлсэн бөгөөд блок (шоо дөрвөлжин) нь зангилаан дээр төвлөрсөн аргыг, харин зураг 1в-д зангилаан дээр төвлөрсөн торыг ашиглахыг тус тус үзүүлэв.



Загварын зорилго нь: торны зангилаан дээрх хувьсах хэмжигдэхүүнүүдийг тооцоолон гаргахад оршино. (тухайлбал, газар доорх усны тархалт, усны найрлагыг тодорхойлох гэх мэт)

Загвар нь ашиглалтын цооногийн шавхалтаас газар доорх усны түвшин хэрхэн өөрчлөгдөхийг судлахад гол төлөв ашиглагдана. Тухайлбал: зураг 1-д үзүүлсэн уст үеийн адилтгал загварыг авч үзье. Загвар нь талбайн төв хэсэгт өрөмдсөн ус ашиглалтын гурван цооногоос ус шавхахад газар доорх усны түвшин хэрхэн өөрчлөгдөхийг ажиглалтын дөрвөн цооногийн үр дүнгээр тодорхойлж энэ үндсэн дээр ашиглалтын цооногуудыг нэмж байгуулах шаардлагатай, шаардлага байхгүй зэргийг урьдчилан тооцоолох ач холбогдолтой.

Мөн загварын тусламжтайгаар хэдий хэмжээний ус голоос шавхалтын үр дүнгээр зайлуулагдаж байгааг тодорхойлно. Адилтгал загварыг хийхийн өмнө загварын тохируулга хийгдсэн байх шаардлагатай.

Загварын оновчлолын үр дүн

Дээрх загвар хийх арга, орчин программ хангамжийг (MODFLOW) ашиглаад судалгааны ажлыг Багануурын ай савын усны балансын жишээн дээр хийхэд дараах үр дүн гарч байна. Үүнд:

1. Багануурын ай савын хэмжээнд нэг жилийн хугацаанд ойролцоогоор 12сая м3 хэмжээний усны нөөц хуримтлагдаж байгаа, түүний 30 хүртэл хувийг шавхаж болохыг тогтоосон.
2. Багануурын ил уурхайгаас шавхаж байгаа усны хэмжээг 2 дахин нэмэгдүүлэх бололцоотой болохыг тооцооны үр дүнгээр баталсан.
3. Усны балансын загварыг ашигласнаар хайгуулын болон усны өрөмдлөгийн ажлын зардлыг доод тал нь 2 дахин бууруулах боломжтой байна.
4. Загвараар уурхайн хамгийн их усжилтыг бий болгож байгаа усжилттай хэсгийг газар доорх усны тархалтаар нь тодорхойлж, шавхалтын цооногуудыг үр ашигтай, оновчтой байрлуулах ач холбогдолтой юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Киселев П.А. *Режима и баланс подземных вод*. Изд. “Наука и техника” Минск.1971.
2. The MODFLOW Electronic Manual is based upon the original documentation written by Michael Donald and Arlen Harbaugh of the USGS. 1995

УСНЫ ӨРӨМДЛӨГТ ЦЭВЭРЛЭГЭЭНИЙ АГЕНТЫГ СОНГОХ АСУУДАЛД

Г.Баттөгс*, Л.Төвхөө**, Ж.Цэвээнжав**

**Геологи судлалын төв, **ТИС*

Өрөмдлөгийн процессын чухал хэсэг нь цооногийн мөргөцгийн цэвэрлэгээ юм. Өрөмдсөн чулуулгийн үртсээс цооногийн мөргөцгийг цэвэрлэхдээ хий, шингэнийг өргөн ашигладаг. Цэвэрлэгээний агент нь дээрх үүргээс гадна чулуулаг бутлах үзүүрийн багажийг хөргөх, өрөмдлөгийн явцад цооногийн ханын тогтворжилтыг хангах, давхаргын даралтын эсрэг даралт үүсгэж тэнцвэржүүлэх, мөргөцгийн чулуулгийн бутлагдлыг эрчимжүүлэх, хий, шингэний цохилуурт багажийг ажиллуулах үүрэг гүйцэтгэнэ.

Цооногийн өрөмдлөгийг амжилттай явуулахын тулд цэвэрлэгээний агентыг оновчтой сонгох шаардлагатай.

Усны цооногийн өрөмдлөгийн хувьд цэвэрлэгээний агент нь уст-давхаргын бөөгнөрөл багатай байх, шүүрэлт их биш байх, цооногийн ханын тогтворжилтыг хангах, угаалгатай бас шингэний алдагдлыг багасгах, өрөмдөгдөх чулуулгийн хатуулгийг бууруулах, оновчтой нягттай байх, хатуу фазын тоо хэмжээ хамгийн бага байх, чулуулгийн үртсийг тэвэрлэх, чадвар сайтай байх, давхрагад хими болон бактерийн бохирдолт үүсгэхгүй байх, өргөн хэрэглэхэд хямд хүрэлцээтэй байх зэрэг шаардлагуудыг хангасан байх ёстой. Одоо үед хий, шингэн, хийн шингэн гэсэн гурван төрлийн цэвэрлэх агентыг дэлхий нийтэд өргөн хэрэглэж байна. Эндээс хөгжингүй орнуудад нийт өрөмдлөгийн 90 гаруй хувийг хийгээр, 10 орчим хувийг хийн шингэнээр, ОХУ-д 95 хувийг шингэнээр, манай улсад 1994 он хүртэл 100 хувь шингэнээр, сүүлийн үед 30 орчим хувийг хий, 1 орчим хувийг хийн шингэнээр өрөмдлөгийн ажлыг явуулж байна.

Цэвэрлэгээний агентын физик шинж чанаруудаас нягт болон зуурамтгай чанар түүний гүйцэтгэх үүрэгт ихээхэн нөлөөтэй байдаг. Хувийн нөхцөлд нягт нь шингэнд $1.05-1.3\text{г/см}^3$, хийд $1.8 \cdot 10^{-5}\text{,г/см}^3$, зуурамтгай чанар шингэнд $20-25\text{ см}^3/\text{с}$, хийд $0.15\text{ см}^3/\text{с}$ байна.

Агентын зуурамтгай чанар бага байхад динамик хүчний урсгал болон хуйларсан урсгалын эрчимжилт их, шулуун урсгал бага байдаг. Агентын нягт багатай үед чулуулагт үзүүлэх даралт багасаж, чулуулгийн үртэс хурдан зайлуулагдана. Агентын нягт болон зуурамтгай чанар ихсэхэд чулуулгийн үртсийг тэвэрлэх чадвар дээшилдэг ч хурд нь удаан.

Цооногийн мөргөцгөөс чулуулгийн үртсийг хурдан зайлуулахад агентын өгсөх урсгалын хурд ихээхэн нөлөөтэй (хүснэгт 1)

Хүснэгт 1-ээс харахд хийн урсгалын хурд шингэнийхээс 20-30 дахин их. Шингэнд шулуун урсгал давамгайлж байхад хий хуйларсан урсгалтай байна.

Хүснэгт 1

Цэвэрлэх агентын өгсөх урсгалын хурд, м/с

№	Чулуулаг бутлах багажийн төрөл	Шавар уусмал	Хий
1	Далбаат цүүц (I-V хатуулагтай чулуулагт)	0.6-0.8	16-22
2	Нидэргэн цүүц (VI-X)	0.4-0.6	15-18
3	Хатуу хайлшин хушуу (V-VIII)	0.2-0.5	10-12
4	Алмазан хушуу (VIII-XII)	0.4-0.6	10-12

Угаалгын шингэнтэй үед чулуулгийн үртсийн уналтын хурд нь түүний хэлбэр, хэмжээ, шингэний нягтаас хамаардаг бол хийн агенттай үед үртсийн хэлбэр хэмжээ, хийн хэмжээ, даралтаас хамаарна. Чулуулгийн үртсийн уналтын хурдыг сааруулахын тулд уусмалд зуурамтгай чанарыг ихэсгэнэ, харин хийд агаарын даралт болон зарцуулалтыг нэмэгдүүлэх ёстой.

Хий, шингэнийг бодвол бага дулаан багтаамж болон дамжуулалттай учир чулуулаг бутлах багажийг харьцангуй сайн хөргөдөг.

Цооногийн ханын тогтворжилт нь нэг талаас цооног дахь статик ба динамик даралт нөгөө талаас давхаргын болон уулын даралтын нийлмэл тэнцвэрийг тодорхойлдог хий ба шингэний эргэлтийн тогтворжилт юм.

Шингэний агенттай үед цооногийн хананд нимгэн бүрхүүл үүсэж чулуулгийн нүх сүвийг бөглөж, гидростатик даралтын үйлчлэлээр өрөмдлөгийн явцад цооногийн ханын тогтворжилт хангагдана. Харин хийн хувьд түүний эмх замбараагүй молекулууд нь чулуулгийн нүх сүвүүдэд нэвтрэн орж түүний тэнцвэржилтийг алдагдуулж, цооногийн ханыг нурахад хүргэдэг. Иймд хийн агент нь хуурай сэвсгэр болон устай, холбоосгүй чулуулагт цооногийн ханыг тогтворжуулдаггүй.

Оросын судлаачид чулуулаг бутлагч багажийн зарцуулалтыг IX хатуулагтай чулуулагт туршин үзэхэд 4-5м тутамд 1 хушуу зарцуулагдаж, цүүц хэрэглэх үед түүний голч 0.5мм-ээр багасдаг, харин хийн цохилтот өрөмдлөгийг хэрэглэхэд хушууны зарцуулалт багасаж (10-20м-т 1 хушуу), цүүцийн гаднах голчийн элэгдэл 0.02-0.03мм-ээр буурдагийг тогтоожээ. [1]. Судалгаанаас үзэхэд шингэний агенттай өрөмдлөгт 166м орчим нэвтрэлтэнд 1 цүүц зарцуулагдаж байхад хийн агенттай өрөмдлөгт 300м-т хүрдэг. Энэ нь хийн агенттай өрөмдлөгт цооногийн мөргөцгийн цэвэрлэгээ эрчимтэй явагддаг, цэвэрлэгээний агентын урсгалаар цүүцийн идэгдэх элэгдэл багасдагтай холбоотой юм.

Өрөмдлөгийн явцад ашигт давхрагын бөглөрлийн хувьд уусмалтай үед чулуулгийн үртэстэй шингэн давхрагад хэдэн арван метр хүртэл нэвтрэч бөглөрөл үүсэж болзошгүй байхад хийн агенттай үед ийм бөглөрөл гардаггүй, харин ус багатай цооногт бутлагдсан чулуулгийн жийрэг үүсэж механик бөглөрөл гарах талтай. Ийм бөглөрлийг шахсан хийн даралтыг ихэсгэж арилгаж болдгийг практикийн ажиглалтууд харуулж байна.

Х.А.Оэпером (АНУ)цэвэрлэгээний агентын нягт өрөмдлөгийн механик хурданд хэрхэн нөлөөлдгийг судалж үзээд нягт өсөхөд механик хурд буурдагийг тогтоожээ. [2] (хүснэгт 2)

Хийн өрөмдлөгийн үед цооногийн мөргөцөгт үзүүлэх цэвэрлэгээний агентын даралт бага байдаг, мөргөцгөөс чулуулгийн үртэс хурдан цэвэрлэгддэг зэргээс хамааран өрөмдлөгийн механик хурд өндөр гардаг.

Хүснэгт 2

Угаалгын шингэний нягт болон өрөмдлөгийн механик хурдын хамаарал

Шингэний нягт г/см ³	2.14	1.86	1.5	1.25	1.055
Өрөмдлөгийн механик хурд м/ц	0.975	1.065	1.20	1.34	1.58

Монгол орны төв болон говийн зарим бүсэд сүүлийн 5 жилд өрөмдөгдсөн цооногуудын хронометражийн хэмжилтийн үр дүнгээр өрөмдлөгийн механик хурдыг чулуулгийн арга болон өрөмдлөгийн аргаас хамааруулан тооцоолж үзвэл шингэний агенттай өрөмдлөгтэй харьцуулахад механик хурд нь IV хатуулагт хийд 1.32 дахин их, цохилтот багажтай хийд 2.75 дахин доогуур, VI хатуулагт 15.82, VII хатуулагт 22.92 дахин их байгаа нь харагдаж байна. (хүснэгт 3)

Өрөмдлөгийн механик хурдын харьцуулалт м/ц

№	Өрөмдлөгийн аргын төрөл	Чулуулгийн хатуулаг		
		IV	VI	VII
1	Хийн агенттай өрөмдлөг	20		
2	Цохилтот багажтай хийн өрөмдлөг	5.5	30.39	35.77
3	Шингэний агенттай өрөмдлөг	15.15	1.92	1.56

Хийн өрөмдлөгийн үед цооногт шахаж байгаа өгөөрын даралтыг ихэсгэхэд өрөмдлөгийн механик хурд өсдөг болохыг судалгаагаар тогтоосон болно. (хүснэгт 4)

Өрөмдлөгийн механик хурд болон хийн даралтын хамаарал

Даралт, бар	V	VI	VII	VIII	IX	X
12	21.73	22.72	22.73	34.48	35.71	37.03
14	24.39	25.64	33.33	35.71	35.71	41.66
16	27.77	30.30	34.48	40.0	41.66	58.82
18	32.25	33.33	35.71	58.52	58.82	62.5
20	35.71	40	52.63	62.5	66.66	71.42

Тогтвортой чулуулагт хийн өрөмдлөгийн үр ашиг хамгийн их, харин тогтворгүй чулуулаг болон уян налархай шаварлаг хурдсанд, мөн устай цооногийн өрөмдлөгийн үед механик хурд буурдагийг бидний судалгаа харуулж байна.

Судалгааны үед өрөмдлөгийн аргуудын ажлын цагийн балансыг харьцуулах зорилгоор Aguidrill R-50 өрмийн төхөөрөмжөөр Улаанбаатар хотын Яармаг, Дундговь аймгийн Дэрэн суманд шавар уусмал хэрэглэж өрөмдсөн нийт 667т.м 10 цооногт, мөн УРБ-3АМ өрмийн төхөөрөмжөөр Өмнөговь аймгийн Ноён, Гурван тэм суманд өрөмдсөн нийт 295т.м 3 цооногт хэмжилт хийж үзэхэд хийн өрөмдлөгт ижил гүнтэй цооногуудыг өрөмдөхөд шаардагдах хугацаа 6.53-11.91 дахин бага байна. Энэ нь хийн өрөмдлөгийн үед агентыг бэлтгэх шаардлагагүй, өргөлт буулгалтын ажиллагаанд зарцуулагдах хугацаа болон аваарь осолтой холбоотой хугацаа бага байдагтай холбоотой юм.

Судалгааны явцад шингэний агент хэрэглэн ОХУ-ын УРБ-3АМ төхөөрөмж дээр хийн агенттай болон цохилтот багажтай хийн өрөмдлөгийн аргыг хэрэглэн Шведийн Aguidrill R-50 төхөөрөмж дээр өрөмдлөг явуулахад шаардагдсан 1т.м өрөмдлөгийн өөрийн өртгийг гаргаж харьцуулалт хийж үзэхэд хийн өрөмдлөгт энэ үзүүлэлт шингэний агенттай өрөмдлөгөөс 1.99-1.84 дахин доогуур тооцоо гарсан болно. (хүснэгт 5)

1т.м өрөмдлөгийн өөрийн өртгийн тооцоо

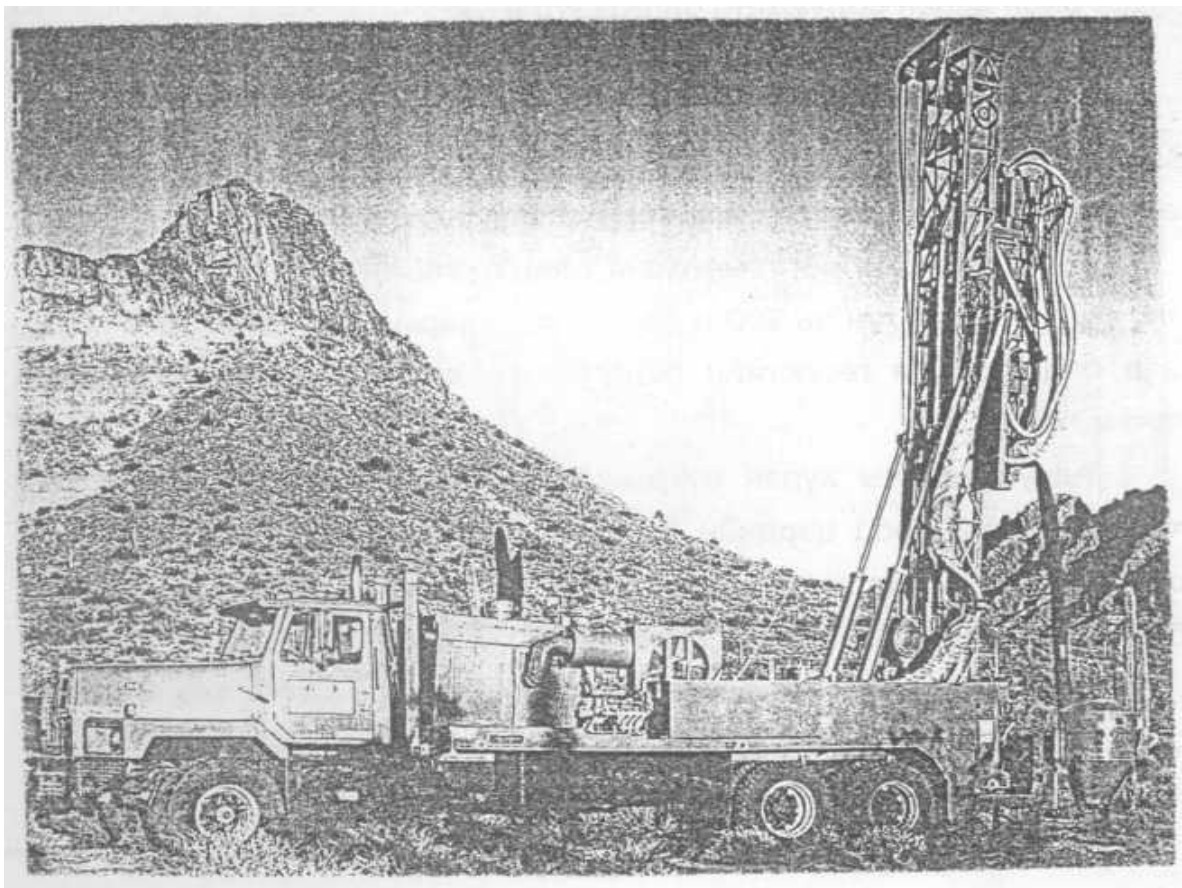
1	Зардлын төрөл	Өрөмдлөгийн арга		
		Шингэний агенттай өрөмдлөг	Хийн агенттай өрөмдлөг	Цохилтот багажтай хийн өрөмдлөг
1	Цэвэр өрөмдлөг	10353	8975	8351
2	үндсэн цалин	619	495	425
3	Нэмэгдэл цалин	77	42	33
4	ЭМД, НДШимтгэл	198	107	85
5	Материал	7070	7010	6545
6	Үнд.ХЭХ шимтгэл	547	68	58
7	Үйлчилгээ	109.0	13.6	12
8	Үндсэн зардал	8925.0	7736	7158
9	Нэмэгдэл зардал	1428.0	1238	1193
10	Тээвэр	11000.0	2594	2358
11	1т.м өрөмдлөгийн өөрийн өртөг	21353.0	11569	10709

Өрөмдлөгийн цэвэрлэгээний агентуудыг харьцуулсан судалгааны үр дүнгээс дараах дүгнэлтүүдийг хийж болох юм.

1. Зөөлөн чулуулгийг өрөмдөх үед цооногийн ханын тогтворжилтыг эс тооцвол хийн агенттай өрөмдлөгийн аргыг усны өрөмдлөгт хэрэглэх нь олон талаараа давуутай болох нь харагдаж байна.
2. Усны цооногийг хийн агенттай өрөмдлөгийн аргаар өрөмдөх боломж нь компрессорын хүчин чадлаар өөрөөр хэлбэл хийн даралтаар тодорхойлогддогийг тогтоосон болно.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Куликов И.В. *Пневмударное бурение разведочных скважин*. М.: Недра. 1979.
2. Межлумов А.О. *Бурение скважин с применением воздуха, газа и аэрированной жидкости*. М.: Недра. 1967.



НҮҮРСНИЙ ОРДЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН ОНЦЛОГ

Л.Цэвээнравдан*, Ч.Баярсайхан*, Г.Тулга**, З.Намжил***

АМХЭГ, **"Минкон" ХХК, *Оюуны өмчийн газар*

Монгол улс нүүрсний асар их нөөцтэй бөгөөд геологийн тооцоологдсон нийт нөөц нь 150 тэрбум тонн гэж үздэг байна.

Манайд эх орны хэмжээнд төдийгүй дэлхийд томоохонд тооцогдох Багануур, Тавантолгой, Шивээ Овоо, Адуунчулуун, Налайх зэрэг олон арван ордуудтай билээ (Зураг 1).

Янз бүрийн цаг үед эдгээр ордуудын хайгуулыг өрөмдлөгийн тусламжтайгаар явуулж нөөцийг тодорхойлсон ба эдгээр материалуудыг түшиглэн нүүрсний ордуудын өрөмдлөгийн онцлогыг авч үзэх нөхцлийг тогтоох зорилтыг энэхүү өгүүлэлд тавив.

Нүүрсний хамгийн томоохонд тооцогдох Багануурын ордын урт 12км, өргөн 4.5км, гүн нь 200м бөгөөд энэ ордын хайгуулыг 1970-1980-аад онд Оросын геологийн байгууллага явуулж олон мянган метр өрөмдлөг хийжээ.

Адуунчулууны хүрэн нүүрсний орд Дорнод аймагт Чойбалсан хотоос холгүй доод цэрдийн Зүүнбаянгийн давхаргадаст оршино. Уг орд зузаалаг сунал нь ихээхэн хувирамтгай нэгэн давхаргаас тогтох бөгөөд давхаргын зузаан нь 38 м хүртэл хэмжээтэй.

Таван толгойн коксжих нүүрсний орд нь Өмнөговь аймгийн Цогтцэций сумын нутагт орших ба зүсэлтэнд элсэн чулуу, гравелит, шаварлаг занар, нүүрсний давхарга холилдон оршино. Тавантолгойн ордын хайгуулыг манай геологичид, өрөмдөгчид гүйцэтгэж ихээхэн хэмжээний өрөмдлөгийн ажлыг гүйцэтгэсэн байна.

Ордын хайгуулыг манай геологичид, өрөмдөгчид гүйцэтгэж ихээхэн хэмжээний өрөмдлөгийн ажлыг гүйцэтгэсэн байна.

Налайхын чулуун нүүрсний орд 5 үндсэн давхаргаас тогтох ба дунд (1.21-3.5м) ба их (3.51-15м) зузаантай, нүүрсний чанар сайтай юм. Ихээхэн гүний байрлалтай Налайхын ордын хайгуулд өрөмдлөгийн үүрэг ач холбогдол улам их нь ойлгомжтой юм. Шивээ-Овоогийн хүрэн нүүрсний ордын зүсэлтэнд улаан өнгийн шавар, хар өнгийн аргиллит, шаварлаг алевролит, ногоон өнгийн элсэн чулуу, саарал өнгийн хөрзөн чулуу зэрэг тохиолдоно.

Нүүрсний ордуудын өрөмдлөгийн нөхцөл нь тунамал хурдсанд байрлалтай цооногийн ханын тогтворжилт муу, шаардлагын хэмжээнд гулууз дээжийг авахад хүндрэлтэй зэрэг болно.

Дээрх ордуудын хайгуулын практикийг үзэхэд ордын судалгааны шатанд дээжийн гарцыг хангах зорилгоор "энхрийлэх" горим хэрэглэн өрөмдөж байсан нь зарчмын хувьд алдаатай, аль болох түргэн эргэлтэт шуурхайлан зүсэх технологиор өрөмдөх шаардлагатай нь бидний судалгаагаар тогтоогдсон юм.

Энд өмнө хэрэглэж ирсэн эжекторын сум, давхар баганат яндан хэрэглэх зэрэг технологийн хувилбарууд нь бүтээлийг бууруулахаас гадна чанарын төвшинг төдийлэн сайн хангахгүй тул цаашид өрөмдөх гүнээс үл хамааран зөвхөн керн сугалагчтай сум (ССК, КССК) хэрэглэх нь зүйтэй юм.

Нүүрсний ордуудын өөр нэг онцлог бол энд эрэл хайгуулаас гадна тэсэлгээний, ус зайлуулах, шаталт унтраах зорилготой өрөмдлөг явагддагт оршино.

Сүүлийн жилүүдэд Багануур, Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайнуудад усны төвшин бууруулах цооногуудын өрөмдлөгийг УРБ-ЗАМ, 1БА-15В, УКС-22М маркийн төхөөрөмжүүдийг ашиглан 350мм хүртэл 100-150м гүн хүртэл өрөмдөж усны төвшинг 10-15м хүртэл бууруулах ажиллагаа явагдаж байна.

Мөн Налайхын уурхайд ЗИФ-650М өрмийн төхөөрөмжөөр 200м хүртэл гүнд 200-250мм голчтойгоор өрөмдөж, шаврын болон цементийн өтгөн зуурмаг шахаж нүүрсний шаталтыг унтраах ажиллагаа хийгдэж байна.

Энэ бүхнээс дүгнэхэд нүүрсний ордод олон зориулалтай өрөмдлөгийн ажил явагдаж өрөмдлөгийн нөхцлийн

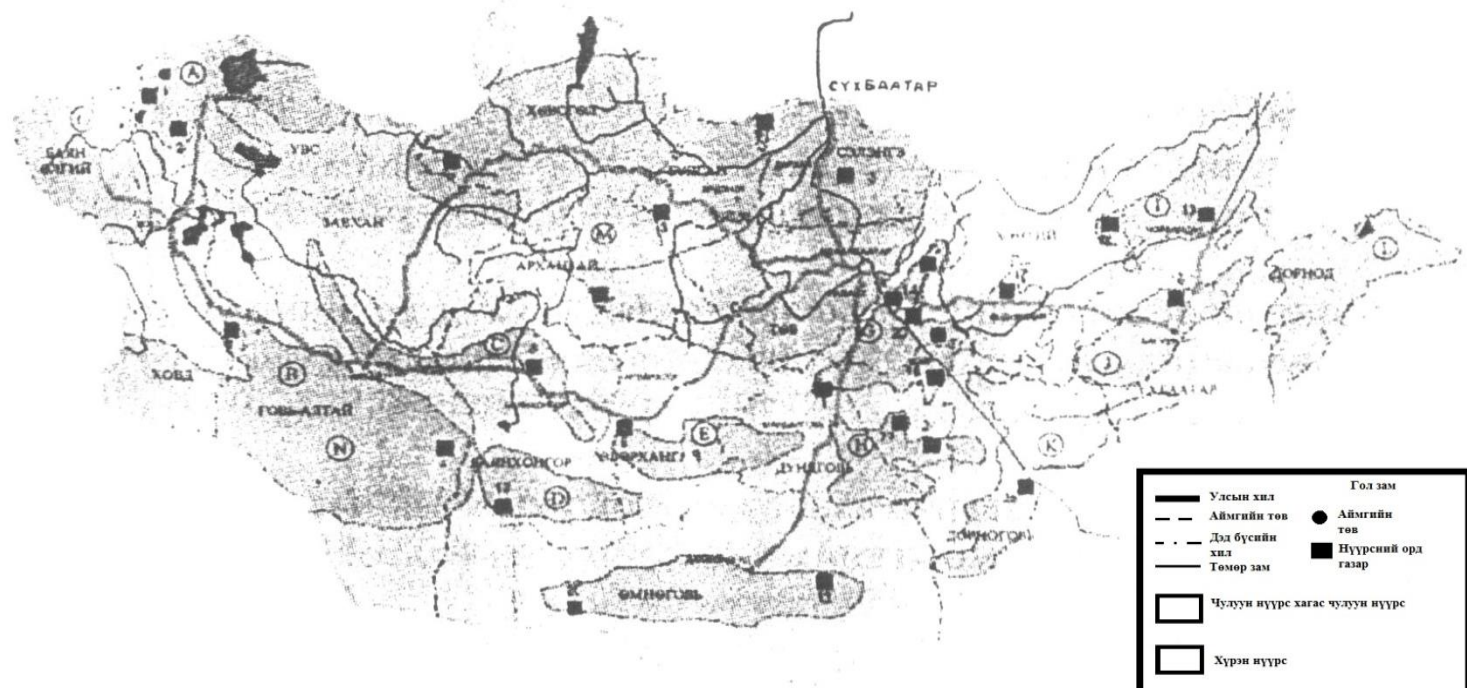
хувьд зөөлөн, дунд зэргийн хатуулагтай чулуулагт нэвтрэлтийн хувьд бүтээл сайтай боловч цооногийг ханын тогтворжилт муутай, дээжийн гарц муутай, нийлмэл нөхцөлтэй нь тогтоогдож байна.

Нүүрсний ордын хайгуулд керн сугалагчтай сумаар өрөмдөх, тэсэлгээний цооногийн хийг нидрэгэн цүүцэт өрөмдлөг, усны төвшин бууруулах цооногийн өрөмдлөгт том голчит эргэлтэт болон цохилтот арга, гал унтраах зориулалттай харьцангуй гүн цооногийн өрөмдлөгт том голчийн угаалгатай эргэлтэт арга хэрэглэх нь зүйтэй юм.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Геология МНР. I-III. *Полезные ископаемые*. М.: Недра. 1977.
2. Мавлет У., Энэбиш Б. *Монгол улсын эрдсийн баялаг*. УБ.: 1998.
3. Тулга Г., Баярсайхан Ч. *Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайн ус шүүрүүлэх худгуудын өрөмдлөг, хийцийн онцлог*. “Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд”. УБ.: 1999. №1/1. 55-59х
4. Намжил З. *Нүүрсний ордын өрөмдлөгийн техник, технологийн оновчтой хослолын шинжлэх ухааны үндэслэл*. Дэд докторын диссертаци. УБ.: 1995. 130 х
5. Новиков Г.П., Белкин О.К. *Справочник по бурению скважин на угольных месторождениях*. М.: Недра. 1988.

МОНГОЛ УЛСЫН НҮҮРСНИЙ НӨӨЦ БАЯЛАГИЙН ТАРХАЛТ



Нүүрсний сав газруудын нэр

Хахираат (С)	Өмнөговь (Р)	Дорноговь (К)
Монгол-алтай (С)	Нялга-Чойр (К)	Тамсаг (К)
Өвөрхангай (Р)	Дундговь (К)	Орхон-сэлэнгэ (J)
Их богд (D)	Чойбалсан (К)	Алтай-чандмань (С)
Өнгийн гол (D)	Сүхбаатар (К)	Баян-Өлгий (С)

Нүүрсний орд газруудын нэр

1 Нүүрсхотгор	9 Баянтээн	17 Чандгал гал	24 Сайншанд
2 Хар тарвагтай	10 Шинэ хивст	18 Талбулаг	25 Хулст нуур
3 Зээгт	11 Тайлийн говь	19 Баянтээн	26 Тогрог нуур
4 Хөшөөт	12 Тавантолгой	20 Нарийнсухайт	
5 Могойн гол	13 Шарын гол	21 Улаан-овоот	
6 Сайхан-овоо	14 Налайх	22 Хөөт Цайдын	
7 Баянцагаан	15 Багануур	23 Нуур Овдог сум	
8 Өвөрчулуут	16 Шивээ-овоо		

УРАНЫ ОРДЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН НӨХЦЛИЙН СУДАЛГАА

Ж.Цэвээнжав*, Д.Бат-Эрдэнэ**, С.Мягмар***, Б.Энхбаяр*, Д.Ундармаа*

ТИС, **ҮХЯ, *"Говь-Гео" ХХК*

Түлш эрчим хүчний цогцолборын чухал түүхий эдийн нэг бол уран юм. Монгол оронд ураны судалгааны ажил 1970-1990 онд нийт нутаг дэвсгэрийн 70%-ийг хамарч хийгдсэн байна (Зураг 1). Уг ажлын дүнд ураны 6 орд, 100 гаруй илрэл, 1000 гаруй эрдэсжсэн цэг, цацраг идэвхт гажлуудыг илрүүлэн тогтоосон байна.

Ашигт маптамлын орд объектуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа төрөлжүүлэлтийн сэдэвчилсэн ажлын хүрээнд бид ураны орд, объектуудын өрөмдлөгийн дүнд шинжилгээ хийж, өрөмдлөгийн нөхцлийг үнэлэх оролдлого хийлээ.

Геологийн нөхцлийн хувьд авч үзвэл ураны ордуудыг хожуу мезозойн галт уул-тунамалын (Дорнодын ордууд), тунамалын (Дорноговийн ордууд) гэж ангилан үзэж болох бөгөөд эхнийх нь томоохон талбайд тархсан давхарга, штокверк маягийн Дорнодын, Гурван булаг, Дорноговийн, удаах нь туузан хэлбэртэй, бараг хэвтээ байрлалтай (Дорноговийн хараат) тогтоцууд байна.

Монгол орны нутаг дэвсгэрт ураны судалгааны зорилгоор нийт 3 сая шахамт.м өрөмдлөг явагджээ (Хүснэгт 1)

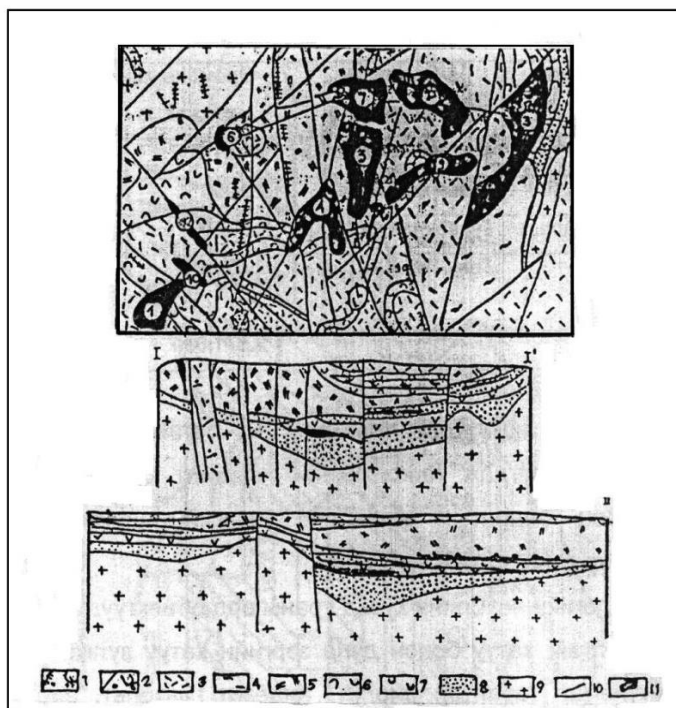
Хүснэгт 1

Ураны судалгааны өрөмдлөгийн хэмжээ

№	Орд, объект	Өрөмдсөн байгууллага	Өрөмдлөгийн хэмжээ, м	Хугацаа
1	Дорнод	Мардайн экспедици	2.684.000	1970-1990
2	Дорнод, Матад	Говь-Гео ХХК	20.000	1999
3	Дорноговь, Хараат	Гурван сайхан ХХК	147.000	1994-1998
4	Дорноговь, Сайншанд	Говь-Гео ХХК	20.000	2000
	Дүн		2.871.000	1970-2000

Ураны эрэл хайгуулын өрөмдлөг нь багант болон нидрэгэн цүүцэт аргаар явагдаж геофизикийн хэмжилт бараг бүх цооногт хийгдэж нөөц бодолтыг цооногийн дээжийн шинжилгээ болон каротажийн үр дүнгээр хийсэн байна.

Өрөмдлөгийн нөхцлийн хувьд ураны орд объектуудыг харьцангуй гүнд байрлалтай, хатуу болон дунд зэргийн хатуу вулканоген болон туфоген-тунамал гаралтай риолит, андезит, базальт, элсэн чулуу, алевролит, конгломерат зэрэг чулуулагтай “үндсэн” ордууд (Зураг 2, 3), бага гүнд орших, эртний голын хөндийг дагаж орших бараг хэвтээ байрлалтай шавар, элс, элсэрхэг шаварлаг хурдас, элсэн чулуу болон бусад тунамал болон хувирмал чулуулгаас тогтох “элсэн чулууны” буюу тунамалын ордууд (Зураг 4) гэж ангилан үзэж болох юм. Өрөмдлөгийн нөхцлийн энэ ангилал нь геологийн тогтоц, гарал үүсэл, геоморфологийн онцлогтой нягт нөхцөлдөж байгаа болно. Ураны орд объектын геологи-техникийн нөхцлийн онцлог бөгөөд ялгаатай тал нь өрөмдөх, дээжлэх, судалгаа явуулах арга, техник, технологийг тодорхойлж байгаа болно.



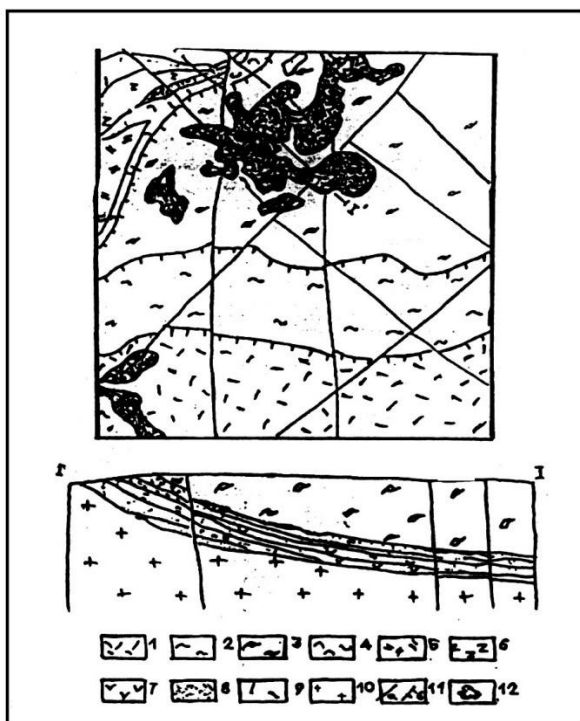
2 дугаар зураг. Дорнодын ураны ордын геологийн тойм зураг

1-8- Хожуу мезозойн вулканоген болон тунамал хурдас;

1-2(а) - андезит-базальтын; (б)- риолитын дайки

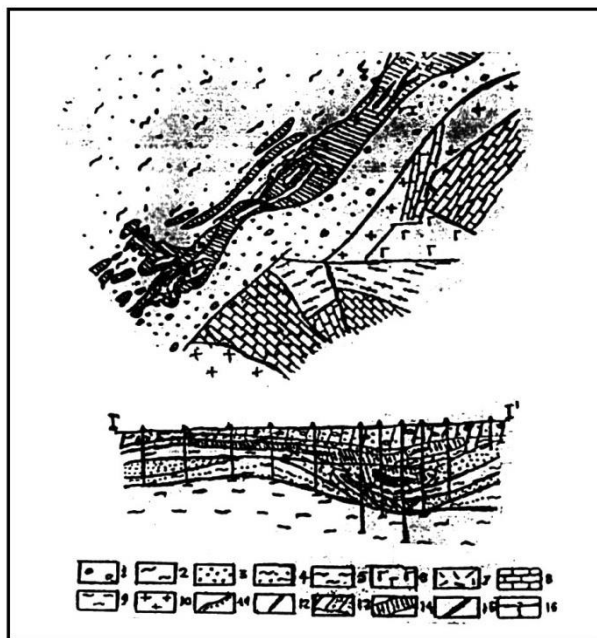
Дээд зузаалаг: 3 -риолит-хээрийн жоншны; 4 -игнимбритын; 5-олигофир агуулсан риолит; 6 -туф-риолит

Доод зузаалаг: 7 -андезит-базальт; 8 - элсэн чулуу, алеврит, конгломерат, туффит; 9 -палеозойн гранодиорит; 10 - тектоник хагарал; 11-хүдрийн биет



3 дугаар зураг. Гурванбулагийн ураны ордын геологийн тойм зураг

1-9-Хожуу мезозүйн вулканоген чулуулгууд; 1-трахи-риолит; 2-игнимбрит; 3-риолит; 4-туф-риолит; 5-олигофир агуулсан риолит; 6-трахидацит; 7-андезит-базальт; 8-элсэн чулуу конгломерат; 9-кварц-хээрийн жонш агуулсан риолит; 10-протерозойн ба палеозойн гранодиорит болон метаморф чулуулаг; 11-тектоник хагарал (а)-эгц болсоо, (б)-налуу; 12-хүдрийн биет



4 дүгээр зураг. Хараатын ураны ордын геологийн тойм зураг

1-Доод цэрдийн насны эрээн өнгийн элс-хайргархаг хурдас; 2-5 - доод цэрдийн нүүрс агуулсан элсэрхэг-шаварлаг хурдас; ангилагдаагүй шаварлаг хурдас; 3- элсэн чулуу; 4- элсэрхэг-шаварлаг хурдас; 5-шавар; 6 -дээд мезозойн настай базальт; 7- хожуу мезозойн хүчиллэг вулканит

1. Ураны үндсэн ордын нөхцөл ба өрөмдлөгийн техник технологи

Ордын энэ төрөлд Дорнодын, Гурван булагийн, Нэмэрийн зэрэг хожуу мезозойн галт уул-тунамалын ордуудыг хамааруулж болох бөгөөд эдгээр нь Дорнод аймгийн Дашбалбар, Гурван загал, Баяндун сумын болон зааг нутагт Мардайн хотгорт оршино.

Энд ураны хүдрийн биет 15-40м-ээс 720м хүртэл гүнд босоо томоохон хагарлын бүсийн дагуу болон хэвтээ байрлалтай бөгөөд туфоген-тунамал болон вулканоген чулуулагт агуулагдана.

Эдгээр ордуудад хожуу мезозойн риолит, андезит, базальт, игнимбрит, олигофир, элсэн чулуу, алевролит, конгломерат, туффит, гранодиорит зэрэг өрөмдөгдөх зэрэг өндөртэй (VII-X), элээх чанар ихтэй ($K_{элээх} > 1\text{мг}$) чулуулгууд тархсан бөгөөд өрөмдлөгийг баганат аргаар, хатуу хайлшин болон алмазан хушуугаар явуулжээ. Чулуулгийн хатуулгийн өөрчлөлт ихтэй тул цооног ихээхэн хазайдаг, зарим тохиолдолд хүдрийн биетэд богино замаар хүрэхийн тулд цооногуудыг зохиомлоор хазайлгадаг байв.

Тухайн үед манай оронд ажиллаж байсан Оросын геологийн экспедици нь баганат өрөмдлөгийн шинэ үеийн УКБ-4, УКБ-5, УКБ-7 төхөөрөмжүүдийг ашиглан өрөмдлөгийг хурдавчилсан горимоор явуулж Монгол, Орос улсын хэмжээгээр барахгүй дэлхийн рекорд амжилтыг өрөмдлөгийн бүтээлээр тогтоож байв. Дунджаар өрөмдөгдөх чанараараа VIII зэргийн чулуулагт тухайн үедээ Монголын геологи-зураглалын (Мардайн) экспедици нь 2500-2800м/ст-сар-ын бүтээлтэй ажиллаж, дээд амжилт нь 5400м/ст-сар хүрч байсан нь хосгүй үзүүлэлт юм. Энэ үед Америкийн "Лонгир" пүүсийн ижил нөхцөл дэх бүтээл нь 2000-2200м/ст-сар байв. Энэ амжилт нь орд объектын өрөмдлөгийн нөхцлийг сайтар судлан тогтоосон, ажлын нарийн чанд зохион байгуулалтай ажилласан, хурдавчилсан горимт эргэлтэт өрөмдлөгийн хамгийн дэвшилтэт технологийг хэрэгжүүлж байсны үр дүн юм.

Цооногийг Ф112/108-аар чиглэл тогтоох амсрын бэхэлгээ хийж цаашид 76/59мм-ийн голчоор төслийн гүнд нь хүртэл өрөмдөж энэ үед цооног угаах шингэний жор, найрлагыг туйлын нарийвчлан тогтоодог байв.

Дорнодын ураны ордууд нь өрөмдлөгийн хувьд хатуу чулуулагтай үндсэн ордын нөхцөлтэй баганат болон кернгүй өрөмдлөгөөр хайгуул судалгааны ажлыг явуулж байжээ.

2. Ураны тунамал (элсэн чулууны) ордын нөхцөл ба өрөмдлөгийн техник технологи

Ордын энэ төрөлд Дорноговийн Чойрын хотгор дахь Хараат, Сайшандын хотгор дахь Нарсын ордуудыг авч үзэж болох юм. Эдгээр ордууд нь цэрдийн насны сэвсгэр хурдсанд байрлана.

Хараатын орд нь Дорноговийн хүдрийн дүүргийн Чойрын хотгор дахь хожуу мезозойн тунамал хурдаст байрлах гидрогенийн төрлийн хүдэржилтэй объектуудаас хамгийн том бөгөөд Чойрын хотгорын урд хэсэгт Чойр хотоос урагш 80 орчим км зайд, Их нартын хадны баруун хадны хөндийд оршино. Хараатын орд нь ойролцоогоор 100 гаруй кв км талбай эзлэх ба доод цэрдийн хурдсын дээд хэсэгт үүсчээ. Энэ хэсэгтээ цэрдийн насны 0.2-20м зузаантай элс, шаврын үеүд салаавчлан тогтсон байдаг. Ордын хүдэржилт бүхий туузан хэлбэртэй, бараг хэвтээ байрлалтай биетүүд нь уг хөндийн зүүн биед, эртний голын хөндийг дагаж тогтжээ. Үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой хүдэржилт нь суналын дагуу 20км мөрдөгдсөн бөгөөд тэдгээрийн өргөн нь 0.5-2км, зузаан нь 1-30м хүрнэ. (Зураг 4). Ураны хүдэржилт нь гадаргуугаас 0.5-45м-ийн гүнд оршино. Одоогийн байдлаар харьцангуй сайн судлагдсан хүдрийн хоёр биет байгаа бөгөөд тэдгээр нь 400-2500м урттай, 50-300м өргөнтэй, 1-12м зузаан, ураны дундаж агуулга 0.01-0.04%, заримдаа 0.05-0.2% хүрдэг. Эртний голын хөндийн зарим хэсэгт эрдэсжсэн жижиг үүр, мэшил хэлбэрийн биетэд ураны агуулга 1.2-4% хүрнэ. Ордын нөөцийн 30%-ийг 0.05%-аас дээш агуулгатай ураны хүдэр эзэлнэ.

Хүдрийг уусгах аргаар олборлох, боловсруулах, технологийн туршилтыг лабораторийн нөхцөлд хийсэн нь маш үр дүнтэй болсон ба хүдрээс уусгах аргаар боловсруулахад 80-94%-ийн металл авалттайгаар цооногоор олборлох боломжтойг харуулсан байна. Улмаар олборлох хамгийн үр ашигтай арга нь хүдрийг газрын дор уусган авах явдал бөгөөд уусгагчаар уг ордын өөрийнх нь хүчиллэг усыг болон хүхрийн хүчлийн уусмалыг цооногоор шахан ашиглаж болох юм.

1994 оноос уг орд дээр нарийвчилсан хайгуулын болон ашиглалтын өмнөх геотехнологийн туршилт судалгааг хийж эхэлсэн ба Монгол-Орос-Америкийн хамтарсан “Турван сайхан” ХХК-ийн хийсэн ажлын үр дүнгүүд сайн гарч ордыг газар доорх уусгалтаар ашиглаж болох урьдчилсан дүгнэлт хийгдэж байна. Өнгөрсөн хугацаанд Хараатын ордод нийт 50 мянган тууш м өрөмдлөгийн ажлыг хайгуулын, гидрогеологийн, технологийн чиглэлээр гүйцэтгэж ордын эхний ээлжинд ашиглах нөөцийг баталгаажуулан одоогийн байдлаар газар дор уусгах аргын туршилтыг хийж байна. Түүний хажуугаар Өндөршил, Хайрханы хотгоруудад автогаммаспектрометрийн зураглалын ажлыг өнгөрсөн онд гүйцэтгэн Хайрханы хотгорт Хараатын ордоос илүү сонирхолтой байж болох томоохон гадаргуугийн гажлыг илрүүлэн энэ оноос шалгалтын зорилготой эрлийн өрөмдлөгийн ажлыг гүйцэтгэхээр төлөвлөж байна.

Хараатын ордын ураны нөөц нь 22.7 мянган тн бөгөөд үүнээс "Баталгаат" нөөц нь 8 мянган тн, "Нэмэгдэл нөөц-1" нь 6.7 мянган тн, үлдэгдэл нөөц нь тойм нөөцөд хамаарагдана.

Нарсын орд нь цэрдийн насны сэвсгэр хурдсанд байрлана. Геологийн тогтоцоор Хараатын ордтой төстэй бөгөөд доод цэрдийн настай сулавтар чулуужсан саарал, эрэн, бага зэрэг улаавтар өнгийн алевролит агуулсан элсэн чулуу хайрганцаруудаас тогтоно. Хурдсын нийт зузаан 1500м. Ураны хүдэржилт нь гол төлөв нэвчилт сайтай элсэрхэг, хайргархаг горнизонтуудад тохиолдох бөгөөд 30-35м-ээс 80- 110м хүртэл зузаантай, 800-1700м хүртэл урттай, 100-400м-ийн өргөнтэй давхаргуудад байдаг. Хүдрийн биет нь давхарга, туузан, линз хэлбэрийн 0.3-7 хүртэл зузаантай. Ураны агуулга жигд биш 0.01-0.1% ба дундаж агуулга 0.052% байна. Ураны хүдрийн гол эрдэс нь настуран-керитит, настуран-чернь, настуран-коффинит бөгөөд өндөр концентрацитай хүдэрт лантан, хром, ванадий, цайр, мышьяк, вольфрам, зэс, германий, стронций (0.02-0.09%), молибден 0.002% хүртэл байна. Газрын доор уусгах аргаар ураныг гарган авахад металл авалт өндөр үр дүнтэй гэж лабораторийн судалгаагаар тодорхойлсон. Эрэл-үнэлгээний ажлаар ордын нөөцийг 1000 тн гэж тоймложээ.

Экзоген гаралтай ураны хүдэржилт бүхий Сайшандын районы ураны тойм нөөцийг 30 мянган тн гэж тогтоожээ.

Геологийн тогтоц, зүсэлтээс авч үзвэл өрөмдлөг сул барьцалдсан элсэрхэг, шаварлаг хурдас, элс, шавар, элсэн чулуу зэргээс тогтож, баганат аргаар өрөмдөөд гулууз дээж (керн-соге) угаагдах, уусах, бутрах талтай байна. Үртсэн дээж авахад холилдож гадаргууд гарах тул судалгааны нарийвчлал муутай, зүсэлтээс харахад чулуулгийн хатуулаг бага өрөмдөж нэвтрэхэд хялбар боловч цооногийн хана тогтворгүй, дээж авахад хүндрэлтэй. Цооногийн каротаж өндөр нарийвчлалтай тул каротажийн үр дүнг керн сайн гарсан цооногоор жишиж, хамаарлын итгэлцүүр тогтоон объектын судалгааны дунд болон хожуу шатнаас кернгүйгээр дагнан өрөмдөж геофизикээр нөөц бодох боломжтой юм.

Өрөмдлөгийн техник технологийн хувьд “Турван сайхан” ХХК нь ихэвчлэн кернгүй, ховор зарим тохиолдолд ердийн баганат аргаар эжекторын сум хэрэглэн керн авах замаар өндөр хурдтайгаар (хоногт 100 м) өрөмдөж

нийт 150 шахам мянган өрөмдлөг хийсэн байна. Цооногийн гүн 50-250м гүнд хэлбэлзэж өрөмдөх голч 112/108-аар эхэлж чиглэл тогтоон цаашид 76-93мм-ийн хүртэл өрөмдсөн байна. Энд Оросын өрөмдлөгийн баг ажлын зохион байгуулалт сайтай, цагийн нягтрал ихтэй ажиллаж байсан нь онцлог юм.

Одоо “Говь-Гео” ХХК-ны өрөмдлөгийн объект дээр Урал-375ЕК машин дээр байрласан СКБ-5, Краз-257 машин дээр байрласан СКБ-4 маркийн баганат өрөмдлөгийн суурь машинуудаар эгц босоо цооногуудыг гулууз дээж авч баганат аргаар болон үртсэн дээж авч нидрэгэн цүүцээр явуулж байгаа юм. Өрөмдлөгийн төхөөрөмжүүд бага голчоор 300-500м өрөмдөх чадвартай бөгөөд одоогоор 100-300м өрөмдөж байна. Гулууз дээжийн гарцыг шаардлагын хэмжээнд байлгах үүднээс давхар эжектор хэрэглэж байгаа нь технологийн хувьд 2 нидрэгэт цүүц (3 нидрэгэт цүүцийг өөрчлөн 2 нидрэгэт болгон хэрэглэдэг), хатуу хайлшин болон эжекторын давхар яндангийн тусгай хушуу хэрэглэж нэвтрэлт сайн, элэгдэл хэвийн байна. Дээж авах ажиллагаа тусгай эжектор, керн хүлээн авах талласан яндан зэрэг хэрэгслээр боломжийн түвшинд хийгдэж байна.

Өрөмдлөгийн техник, багаж хэрэгслийн хангалт компанийн зүгээс шаардлагын хэмжээнд хийгдсэн гэж үзэж байна. Өрөмдөгчдийн мэргэжлийн ур чадвар зохих түвшинд байгаа нь ажиглалт хийсэн богино хугацаанд харагдав. Харин ажлын зохион байгуулалтыг сайжруулах, технологийн процессын нягтралыг бий болгох, угаалгын шингэний жор найрлага, бэлтгэх, хэрэглэх, цооногийн ханыг тогтворжуулах технологийг боловсруулах, боловсронгуй болгох нь чухал байна. Ажлын цагийн нягтралыг сайжруулах, жишээлбэл, эжекторын сумыг ээлжийн болгох, өрөмдлөгийг хурдавчилсан горимоор явуулах чиглэл баримтлах нь зүйтэй.

Ангийн төвд байрласан шавар уусмалын цех нь боломжийн хэмжээнд тоноглогдсон, шаврын болон урвалжийн (КМЦ) зохих нөөцтэй, ажиллах хүчнээр хангагдсан, эрчим хүчний болон усан хангамжийн асуудал шийдэгдсэн байна.

Харин угаалгын шингэний жор найрлага, бэлтгэх, боловсруулалт хийх арга технологи системтэй биш, баримжаа таамгаар хийгдэж байгаа нь учир дутагдалтай байна. Энд хэрэглэж буй шавар, шаврын нунтаг, урвалжуудын харьцуулалт, сонголт хийгдээгүй, цооногийн дээж болон хананд уусмалын үзүүлэх нөлөө, тогтворжуулалт тодорхойгүй байна.

Тунамал, тогтворгүй хурдсаас зүсэлт нь бүрдэх ураны ордын эрэл хайгуулын өрөмдлөгт угаалгын шингэн бүтээл, чанарт нөлөөлөх гол хүчин зүйл гэдгийг (тэр тусмаа кернтэй болон эжектортой өрөмдөж байгаа тул) үйлдвэрлэлийн бүх шат дамжлагад гүнзгий ойлгож цаашид боловсронгуй болгоход анхаарах хэрэгтэй байна.

Иймэрхүү байдлаар ураны ордын өрөмдлөгийн нөхцлийг үндсэн ордын түргэвчилсэн горимт алмазан болон хатуу хайлшин аргаар өрөмдөх, тунамал гаралтай ордын дээжийн гарцыг хангах, эжекторын сум, давхар яндан хэрэглэх цооногийн ханын тогтвортой байдлыг хангах, гулууз дээжийг угаагдал бутлагдлаас хамгаалах зорилгоор тусгай уусмал хэрэглэх, явагдах хурдавчилсан горимт хатуу хайлшин юмуу нидрэгэн цүүцэт өрөмдлөгийн нөхцөл гэж ангилан төрөлжүүлж үзэж болох юм.

Цаашдаа ураны ордын өрөмдлөгт зөвхөн керн сугалагчтай (ССК, КССК) сумаар угаалгын тусгай шингэн хэрэглэн өрөмдөх нь зүйтэй. Ураны хүдрийг газрын гүнд уусгах аргаар (ГГУА) олборлох технологийн туршилт амжилттай болж дэлхий нийтэд өргөн хэрэглэгдэж, манай оронд туршигдан нэвтрэх гэж байгаатай холбогдон олон тооны олборлолтын цооног өрөмдөж болно.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Очирбат П. *Монгол улсын эрдэс баялгийн цогцолборын хөгжлийн стратеги ба экологи*. УБ.: Интерпресс.1998.
2. Мавлет У., Энэбиш Б. *Монгол улсын эрдсийн баялаг*. УБ.: Өнгөт хэвлэл. 1998.
3. Геология МНР. Т-III. *Полезные ископаемые*. М.: Недра. 1977.
4. Мардайн экспедицийн геологийн тайлангууд. Эрдэс хот. 1970-1990.
5. “Гурвансайхан” ХХК-ны геологийн тайлангууд УБ. 1998-1999.

ЦАГААН ТОЛГОЙН АЛТНЫ ҮНДСЭН ОРДЫН ӨРӨМДЛӨГИЙН СУДАЛГАА

Д.Дамдиндорж*, С.Дандар**

*"Хэм" ХХК, **ТИС

Цагаан толгойн алтны үндсэн орд нь Улаанбаатар хотоос 1500км, Ховд аймгийн төвөөс 75км, Мянгад сумаас хойш 25км зайтай, Монгол Алтайн уулархаг мужийн зүүн хэсэг буюу Хархираагийн их уулсын зүүн зах, Алтанхөхийн дүүрэгт, Их нуурын ба Ховдын гэж нэрлэгдэх структур-формацийн иж бүрдэлд багтах, тэдгээрийн уулзвар Цагааншивээтийн гол хагарал дээр оршдог.

1977 онд хийгдсэн 1:200000 масштабтай геологийн зураглалын ажлын (Варламов И.С., Б.Бямбаа нар) үр дүнд Цагаантолгой талбайд алтжилт бүхий сульфидтэй кварцын судал 20-ийг илрүүлж, алтны агуулга 0.1 - 37г/т, мөнгө 68г/т болохыг тогтоосон.

1983 онд 1:50000 масштабтай (Н.Төөрүүл), 1986 онд 1:10000 масштабтай (Аюуш нар) эрлийн ажил явуулах үедээ 1:2000 масштабын ордын геологийн карт зохиосон.

1989-1990 онуудад Зөвлөлтийн геологичид 1:50000 масштабын (А.Д.Минин нар) геологийн зураглалын ажлаар хүдрийн 1-р бүлгийн судал дээр $P_1 = 7.0$ тн (гүн 200м), дундын агуулга 11.4г/т мөнгийг 100г/т хүртэл, мөн түүний орчим 7 км² талбайд 18тн алтны (P_3) таамагласан нөөц тогтоосноос гадна уг талбайд алтны маш олон эрдэсжсэн цэг, илэрц, шлихийн сорилын хүрэнүүд болон бусад ашигт малтмалын тойм нөөцийг геологи-минералоги, геохими, геофизикийн аргуудын үр дүнг ашиглан 50 гаруй тонн алттай гэж тогтоожээ. Дээрх судлаачдын тайлангийн үр дүнг үндэслэн 1991-1992 онуудад Цагаантолгойн ордын гол хэсэг болох 1-р бүсийн судлуудын биетүүдэд геологи, үйлдвэрлэлийн "Алтай" ХК-ний нүсэр эрэл-үйлчилгээний ажил (уул-өрмийн системээр) гүйцэтгэсний үр дүнд уг ордын хүдрийн 1в, 4, 5, 7-р судлын алтны C_2+P_1 зэргийн нөөцийг 380кг ба ордын хэмжээнд P_2 зэргийн нөөцийг 3100кг гэжээ.

Цагаантолгойн орд дээр 3 цооног буюу 223,8 тууш метр өрөмдлөгийн ажлыг УКБ-200/300С маркийн явуулын суурь машинаар 80°-90° налуутайгаар хийсэн болно.

Өрөмдлөгийн эхний голч Ø76 мм ба хүдрийн судалд Ø59 мм-ийн голчоор алмазан хушуу, ус, шавар уусмал ашиглаж өрөмдсөн болно. 1-р цооногт 98.6 тууш метр өрөмдөхөд 27.0-31.0 метрийн гүнд кварцын судал огтолсон ба захын чулуулагт березитжилтын процесс ашиглагдаж байсан.

67.2м гүнтэй 2-р цооногт 18.80-20.80 метрийн гүнд каврцын судал огтолсон боловч өрөмдлөгийн технологийн горимыг тохируулж чадаагүйгээс керн авч чадаагүй, харин 1-р цооногийн 70.0- 98.6 м, 2-р цооногийн 40.5-46.2 метрт, 3-р цооногийн 24.6-34.6 метрт эпидотжилт тус тус ашиглагдсан болно.

Мөн 58м гүнтэй 3-р цооногийн 39.8-42.0, 48.3-54 метрт, 1-р цооногийн 9.0-26.0 метрт огтолсон диоритын дотор кварцын хялгасан судлууд ашиглагдана.

Хүдрийн 1-р бүсэд 7 судлаас 30 ш сорьц, мөн цооногоос 2 сорьц авч геологийн төв лабораторид өгч, 12 тунгалаг шлиф бэлтгүүлэн ТИС-ийн Геологийн сургуулийн флюид ором шинжлэх ба термо-криометрийн иж бүрэн багаж Fluid Inclusion system (Ger.Fa.Leit.Aslar) микроскопод профессор С.Дашдаваа, С.Дандар нарын засвар зөвлөмжийн дагуу ормын судалгаа хийсэн.

Цагаантолгойн ордын уул-өрөмдлөгийн ажлаар доорхи үр дүнг үзүүлэв.

1. 1-р цооногийн судалд 27.0-31.0 метрт алтны агуулга 20.22г/т, мөнгө 29.17г/т, агуулагч диоритид 0.1г/т, 2.0г/т их биш байна.
2. Хүдрийн судалд алтнаас гадна магнитит, пирит, төмрийн ислийн хольц байдаг. Алтны мөхлөгийн хэмжээ 0.05-2.0мм, сорьц нь 846.7 байна.
3. Флюид ормын судалгааны үр дүнгээр эрдсүүдийн үүссэн дэс дарааллаар нь дараах 2 үе, 3 шатыг ялгав. Үүнд:
Нэгдүгээр буюу пневматолит үенд кварц-пиритийн шат, хоёр буюу гидротермаль үеийг дотор нь кварц-сульфидын болон кварц-карбонитын гэсэн хоёр шатанд ялгалаа.
4. Мөн судалгааны үр дүнд нүүрсхүчлийн хий (CO_2) багатай усан уусмалаас үүссэн (гадаргуу дээр байгаа кварцын ормын гомогенжих температур 200-230°C) дунд температурын гидротермаль орд

болохыг харьцуулан тогтоов.

5. Орд харьцангуйгаар исэлд бага орсон нь термометрийн судалгааны дүнгээс харагдаж байна. Ихэнх алтны ордуудын алт хамгийн их үүсэх зохимжит температур нь $210-270^{\circ}\text{C}$ -ын хооронд байдаг. Тэгвэл Цагаантолгойн боломжит температур нь $210-228^{\circ}\text{C}$ байгаа тул гүн болох тусам түүний алтны агуулга ихсэх боломжтой гэж үзэж байна.

СИЛИКАТ СИСТЕМ ДЭХ ДИСПЕРСИЙН СУДАЛГАА

Г.Жанчив*, Ж.Цэвээнжав**, Д.Ундармаа**, Ф.Д.Овчаренко***, В.Ю.Третинтик***

(*ШУА, **ТИС, ***АН Украин)

Силикат системийн дисперст бүтцийн физик-химийн механик ба реологийн тапаар Орос болон Украины эрдэмтдийн олон жилээр явуулсан суурь судалгааны (1, 2) үр дүнд байгалийн эрдэс түүхий эдийг техник технологийн хэрэглэх онолын үндэс нь тэдгээрийн системийн деформаци ба урсгалтын төрлийн ялгаа болохыг тогтоосон юм (3).

С.П.Ничипоренко (2) силикатын дисперсийн янз бүрийн деформацийн төлөв, кинетикийг судлаж шаварлаг эрдсийг техник технологт хэрэглэхэд дараах булингийн бүтцийн механикийн төрлүүд чухал үүрэгтэй гэдгийг тогтоосон юм (2).

$$\varepsilon_0^1 > \varepsilon_2^1 > \varepsilon_1^1 \tau \quad (0)$$

$$\varepsilon_2^1 > \varepsilon_0^1 > \varepsilon_1^1 \tau \quad (I)$$

$$\varepsilon_2^1 > \varepsilon_1^1 \tau > \varepsilon_0^1 \quad (II)$$

$$\varepsilon_0^1 > \varepsilon_1^1 \tau > \varepsilon_2^1 \quad (III)$$

$$\varepsilon_1^1 \tau > \varepsilon_0^1 > \varepsilon_2^1 \quad (IV)$$

$$\varepsilon_1^1 \tau > \varepsilon_2^1 > \varepsilon_0^1 \quad (V)$$

ε_0^1 -уян налархайн хурдан деформаци-хэв гажилт
 ε_2^1 -уян налархайн удаан деформаци-хэв гажилт
 $\varepsilon_1^1 \tau$ -уян зөөлөн деформаци

Орос болон Украин улсын үйлдвэр аж ахуйн ач холбогдол бүхий шавар ба шаварлаг эрдсийн усан булинга дахь деформацийн процессын өрнөлийг судалсны үндсэн дээр тогтворжилт сайтай системд уян налархайн хурдан деформаци, уян зөөлөн системд уян зөөлөн деформацийн илүү өрнөлтэйг тогтоосон юм (4).

Энэ ажилд Монгол улсын зарим бентонит, каолинит шаврын усан булинга дахь деформацийн процессыг судлаж тэдгээрийг хэрэглэх салбарыг тогтоох оролдлого хийлээ. Энэ зорилтыг биелүүлэхийн тулд шаврын булингийн бүтэц-механикийн судалгаа явуулж үүний үндсэн дээр деформацийн процессын үзүүлэлтүүд, тогтворжилтийн итгэлцүүр, булингийн структур механикийн төрлийг тогтоосон болно (5).

Булинга дахь деформацийн хэв гажилтын өрнөлийн төлвөөс үзэхэд (Хүснэгт 1) монтмориллонит, иллит эрдсээс тогтсон Төв аймгийн Хүмүүлт, Дорноговь аймгийн Зүүнбаянгийн бентонит онцгой анхаарал татаж байна. Эдгээр шаврын булингад уян налархайн хурдан деформаци зөөлөн, уян налархайн удаан деформаци илүү өрнөлтэй байгаа нь харагдаж байна.

Хүснэгт 1

*Шавар-ус систем дэх хэв гажилтын өрнөлийн үндсэн дээр тооцсон
булангийн тогтворжилтын үзүүлэлт*

Шаврын орд	Концентраци С (%)	Релаксацийн хугацаа Q, (сек)	Тогтворжилтийн итгэлцүүр $\varepsilon_0 = \frac{\varepsilon_0}{C}$	Буллингийн структур мөханийн төрөл
Цогт-Овоо	45	545	0.3	4
Бумбат	40	800	0.3	4
Зүүнбаян	25	2800	2.8	3
Хүмүүлтэй	15	4800	5.2	3
Улаан нуур	40	775	0.3	4

Хүснэгт 2

Хэрлэнгийн (Хүмүүлт) ордын шавраар бэлтгэсэн өрмийн уусмалын үзүүлэлтүүд

№	Малталын нэр	Сорьцын дугаар	Сорьцлолт хийсэн интервал			Уусмал дахь шаврын агуулга, %	Уусмалын КМЦ-ын агуулга, %	Шавар уусмалын үзүүлэлтүүд				
			м-ээс	м хүртэл	нийт м			γ г/см.куб	Т сек	В см. куб	К мм	П %
1	Цооног-1	I	0,2	10,6	10,4	15		1.07	17	40	8	1,6
2	Цооног-1	I				20		1,12	17	37	6	1,8
3	Цооног-1	I				30		1.13	19	35	7	2
4	Цооног-1	I/I	0.2	1,2	1	6		1.07	19	20	1	0,2
5	Цооног-1	I/I				10		1,09	23	12	1,5	0.2
6	Цооног-1	I/I				15		1.11	у/гүй	19	2,5	0.2
7	Цооног-1	I/I				20		1.13	у/гүй	23		0.2
8	Цооног-1	I/I				10	0,25	1,09	48	4	1.5	0.2
9	Цооног-1	I/I				10	0,5	1,09	55	2,5	1,5	0.2
10	Цооног-3	3	2,6	14,8	12,2	15		1.11	17	40	3,5	3
11	Цооног-3	3				20		1,13	18	32	4	4
12	Цооног-3	3				30		1,15	19	22	4	7,5
13	Цооног-3	3				15	0.5	1.11	28	7	2.5	4
14	Цооног-3	3				15	1	1,11	56	5	2	4
15	Цооног-3	3				15	1,5	1.11	175	4	1.5	3.6
16	Цооног-3	3/I				15		1,11	18	10	1	0.2
17	Цооног-3	3/I				20		1.13	19	7	2	0,3
18	Цооног-3	3/I				30		1.17	23	5	25	0.5
19	Цооног-3	3/I				15	0.5	1,11	32	6	1	2
20	Цооног-3	3/I				15	1	1,11	52	4.5	1,5	2
21	Цооног-3	3/I				15	1.5	1,11	93	3	1.5	2
22	Цооног-3	3/II	0,8	2.6	1,8	15		1,06	16	40	2,2	1.8
23	Цооног-3	3/II				20		1,08	17	23	1.8	2,2
24	Цооног-3	3/II				30		1,1	19	13	2	2,6
25	Цооног-3	3/II				20	0.5	1,1	38	5	1	4
26	Цооног-3	3/II				20	1	1,1	71	3,5	1.5	3,2

Зүүнбаянгийн ордын шавраар бэлтгэсэн өрөмдлөгийн уусмалын үзүүлэлтүүд

Шаврын төрөл	Нөөц бодсон блок	Уусмалын хувийн жин, г/см.куб	Элсний агуулга %	Ус өгөлт, мг/30 мин	Шавар бүрхүүлийн зузаан, мм	Хоногийн туналт, %	Зуурамтгай чанар,сек	Дээжийн тоо
Цагаан саарал	A	1.2	1,7	25,6	2,4	5,6	18,4	5
	B	1,19	2,3	24,3	2	8,2	19,1	4
	C _x	1,18	2,3	24	1.8		17	2
Хүрэн	A	1,19	2,7	21	2	13	18,2	2
	B	1,2	2	30	7	19	20	1
	C _x							
Хар хүрэн	A	1.18	7,1	21	2,1	2	18,7	2
	B	1,22	10	9	2,5	16	25	1
	C _x	1,21	3,5	14,5	1.5	0	22.2	2
Хар саарал	A	1.2	4,2	22	4,2		20.2	2
	B	1,17	1.8	23,6	1.8	12,5	17	3
	C _x	1,2	2,3	23,3	2	1	17.3	6

Монтмориллонит-иллит төрлийн эрдсээс тогтсон Хүмүүлт, Зүүнбаянгийн шаврын ордын түүхий эд нь тогтворжилтийн итгэлцүүр өндөртэй байна. Эдгээр шаврын булингийн тогтворжилтийн итгэлцүүр өндөртэйг релексацийн хугацаа давхар баталж байгаа бөгөөд энэ үзүүлэлт Цогт-Овоо, Бумбат, Улаан нуурын шаврын булингад бага байна.

Хүмүүлт, Зүүнбаянгийн шаврын реологийн шинж чанарыг судалсны үндсэн дээр эдгээр ордын шавраар сайн чанарын өрөмдлөгийн уусмал бэлдэж болох нь харагдаж байна.

Эдгээр ордуудын янз бүрийн хэсгээс авсан шаврын дээжээр бэлтгэсэн өрмийн уусмалын үзүүлэлтүүдийг (Хүснэгт 2, 3) харьцуулан үзвэл Хэрлэнгийн шавар уусмал бэлтгэхэд туналт бага, өтгөрөлт сайтай (цооног-1, сорьц -1.1; цооног -3, сорьц -3), ус өгөлт харьцангуй "бага буюу ихэнх дээжид $V_{30} < 20 \text{ см}^3$, харин элсний хэмжээ нилээд ордуудад зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс илүү ($> 4\%$) байна.

Зүүнбаянгийн шаврын хувьд өтгөрөлт төдийлөн сайн биш ($T=18-25\text{сек}$) боловч ус өгөлт багатай, элсний агуулга зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байна.

Зүүнбаянгийн шаварт бүтцийн бэхжилтийг сайжруулах үүднээс КМЦ, УЦР зэрэг тогтворжуулагч урвалжуудаар боловсруулалт хийж ашиглавал илүү үр дүнтэй гэсэн дүгнэлт хийх үндэслэлтэй байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Ребиндер П.А, Михайлов Н.В. "Научные основы технологии производства новых материалов" Вестник АН СССР-1961. №10 с70-77.
2. Ничипоренко С.П. "Физико-химическая механика в технологии строительной керамики" Киев:Наукова думка, 1968. с-75.

3. Рейнер.М. "*Деформация и течение*" М.: Изд.иност.лит, 1963. с568.
4. Овчинников П.Ф., Круглицкий Н.Н., Михайлов Н.В "*Реология тиксотропных систем*" Киев: Наукова думка, 1972. с 120
5. Круглицкий Н.Н. "*Закономерности и количественная оценка устойчивости дисперсных систем*". "Физико-химическая механика дисперсных структур" Киев.: Наукова думка. 1983. с 23-49
6. Цэвээнжав Ж. "*Результаты исследования Керуленской глины и рекомендации по её применению в бурении*" ТИС-ийн эшб. 1991. №1 (13) с147-154
7. Цэвээнжав Ж. "*Зүүнбаянгийн өрмийн шаврын судалгааны дүн ба өрөмдлөгт хэрэглэх зөвлөмж*"

III. ӨРӨМДЛӨГИЙН СУРГАЛТ, МЭДЭЭЛЭЛ

МЭРГЭЖЛИЙН СУРГАЛТ, СУДАЛГАА-ИХ СУРГУУЛЬ

Б.Энхбаяр, Ц.Батболд, Б.Чулуунцэцэг

(ТИС)

Аливаа мэргэжлийн сургалт нь тухайн салбарт мэргэжилтэй боловсон хүчин зайлшгүй шаардагдах болсон буюу улс орны хэрэгцээ, хөгжил дэвшил, зах зээлийн хэрэгцээ шаардлагаас урган гардаг нь нэгэнт тодорхой билээ.

Газрын хэвлийгээс дээж авч, бодисын судалгаа явуулах, геологийн судалгааны бусад дүнг шалган баталгаажуулах, цооногоор ашигт малтмал олборлох гэх мэт хатуу ашигт малтмал, газрын доорхи ус, нефть хийн хайгуул, олборлолт, судалгааны объект, тэр ч байтугай дангаараа "шинжлэх ухаан" гэж нэрлэж болох өрөмдлөг нь чухал ач холбогдолтой нь ойлгомжтой (1).

Байгалийн шинжлэл, техникийн ухаан, эдийн засаг, менежментийн олон мэргэшил, шинжлэх ухаан, үйлдвэрлэлийн зааг уулзварт орших өрөмдлөгийн мэргэжлээр боловсон хүчин бэлтгэх сургалт манай оронд их сургуулийн түвшинд 70-аад оны сүүлчээс эхэлсэн байна.

Энэ үед л мэргэжлийн анхны сургалтын төлөвлөгөө, хичээлийн хөтөлбөрүүд, сургалт арга зүйн бусад материалудыг боловсруулжээ.

Дээрх оршлоос үүдээд их сургуулийн сургалт, судалгаа, ялангуяа дээрх хэрэгцээт мэргэжилтнүүдийг бэлтгэж байгаа профессор багшийн судалгаа, сургалтын ажлын талаар ерөнхий зүйлүүдийг уншиж, судалсан болон өөрийн бодлоо хөндөн гаргахыг зорьсон билээ.

Нэг. Их сургуулийн сургалт.

Их сургууль бол бүх талын мэдлэгийг заадаг газар мөн. [3] Дэлхийн шилдэг их сургуулиудын туулсан зам, хуримтлуулсан туршлагыг судалж үзэхэд онол, практикийн үндсэн асуудлууд нь олон жилийн турш шалгарсан, дэлхий дахины аль тэргүүний арга, туршлагыг зээлдэж, хослуулан хэрэгжүүлж ирсэн байна.

Англичууд шинжлэх ухаан, судалгаа, мэргэжлийн боловсролын эх үндсийг тавьсан байхад, франц орчин үеийн хэл болон багш бэлтгэх сургалтыг эхэлсэн байна. Багшийн эрх зүйн байдал, сургалтын төлөвлөгөө, сургалтын эрх чөлөө буюу оюутан сонирхсон мэргэжлээр суралцах эрх, хичээлээ сонгох, номын сан, лабораторийн хичээл, семинар зэргийг германаас гаралтай гэж үздэг. Энд мөн сургалтын байгууллагын бүтэц, зохион байгуулалт, багш судалгаа хийх, юу заахаа өөрөө мэдэх зэрэг ч эндээс гаралтай ажээ.

Оюутан мэдлэгийн үндсийг судалж, оюуны чадвараа бие даан хөгжүүлэх концепци орчин үеийн их сургуулийн үзэл баримтлал болж байна.

Сургууль төгсөөд сайн ажил олох чадвартай болсноор сайхан амьдрах нөхцлийг бүрдүүлж чадна гэж үзэж байв.

Их сургууль нь магистр, докторын сургалт явуулж, багшийг шилж сонгодог болгож, судалгааны ажил хийх нөхцөл бололцоогоор хангаж өгсөн байна.

Их сургуулийн үндсэн гурван гол зорилго бол *сургалт, эрдэм шинжилгээ, үйлчилгээ* байдаг.

Хоёр. Багш-хичээл заадаг хүн.

Багш гэдэг ойлголт нь хичээл заадаг хүн гэсэн утгаар хүн бүхэн ойлгодог. Харин их сургуулийн багш гэдэг бол сургахаас гадна судалгааны ажилтай шууд холбоотой байна [2]

Үйлдвэрлэл бизнесийн байгууллагаас ирсэн хүмүүс нь тухайн чиглэлдээ ихээхэн зүйл мэдэх боловч түүнийгээ оюутнуудад хүргэхэд бэрхшээлтэй тулгарах явдал гардаг. Шинэ багш тэрч байтугай дөнгөж докторын зэрэг хамгаалсан хүн ч багшлах арга барилын дадлага, семинар хийх шаардлага гардаг.

Оюутны суралцах үйл ажиллагааг хөгжүүлж, дэмжиж байгаа ажиллагааны цогцолборыг багшлах ажил гэж ойлгож болно.

Оюутан хөгжүүлэх зорилго нь

- Сэтгэн бодох чадварыг хөгжүүлэх
- Харилцааны соёл эзэмшүүлэх
- Эрүүл чийрэг болгох
- Өөрийн сонирхсон ажилд нь бэлтгэх
- Нийгмийнхээ өмнө хариуцлага хүлээх мэдрэмжтэй болгох зэргээр тодорхойлогдож байна. [2].

Шинэ нөхцөлд сургалт нь "шарласан лекц" унших, номчирхсон шинжтэй сургалт зохион байгуулах боломжгүй болголоо. Багш өөр өөрийн заадаг хичээл, шинжлэх ухааны чиглэлээр ном сурах бичгийг туурвих, судалгаа туршилт тавих, төсөлт эрдэм шинжилгээний ажилд оролцож гэмээ нь оюутныг цэнэглэх боломжтой болно.

Багш бол суралтын агуулга, мэргэжлийн стандартыг тодорхойлогч, их сургуулийн удирдлагад идэвхитэй нөлөөлөгч хүч мөн.

Хичээл заах үүрэгтээ хариуцлагатай хандаж, сайтар бэлтгэж, оюутныг тухайн хичээлд тавих шаардлагын талаар тодорхой мэдээллээр хангаж, мөрдөж байгаа стандартыг хэрэгжүүлэх үүргийг багш хүлээхээс гадна, өөрийн мэргэжлийн хүрээнд мэдлэгээ байнга шинэ мэдээллээр баяжуулж байх, мэргэжлийн сэтгүүл, нийтлэл үзэж, өөрийн заах ур чадвараа дээшлүүлэх, дэвшилтэт арга, технологи эзэмших, оюутныг идэвхижүүлэх, үнэлэх аргаа сайжруулах, үр дүнг дээшлүүлэх гэх мэт мэргэжлийн хариуцлага хүлээдэг байна.

Гурав. Их сургуулийн багш-судлаач

Их сургуулийн багш сургахаас гадна судалгааны ажилтай шууд холбоотой байна.[2] Эрдэм шинжилгээ, судалгааг байгалийн шинжлэлд шинэ үнэнийг эрж олох суурт судалгааг хэлж байхад, инженерийн ухаанд шинэ асуудлыг шийдэхэд хэрэглэхийг хэлдэг байна. Судалгаа хийдэг багш бол зөвхөн бусдын нээсэн мэдээллийг дамжуулахаас гадна гол төлөв мэдлэгийг нээх, хэрэглэх талаар ихээхэн туршлага хуримтлуулсан байдаг. Иймээс оюутныг судалгааны ажилд оруулах замаар өөрийгөө нээх боломж өгөх хэрэгтэй байна.

Түүнээс гадна ирээдүйн эрдэмтэн судлаачдыг бэлтгэх тэдэнд эрдмийн ажилд сонирхох сонирхлыг төрүүлэхэд профессор багш нарын нэр хүнд, үлгэр дууриал онцгой ач холбогдолтой юм.

Судалгааны ажлын үр дүнг тооцох нь үйлдвэрлэлийн шугам шиг эцсийн бүтээгдэхүүн шууд гаргаж тавих боломж бага учир төвөгтэй байдаг. Дэлхий нийтийн жишгээр профессор багш, эрдэмтдийн судалгааны идэвхи, ажлын үр дүнг үнэлдэг шалгуур гэвэл:

- олон улсын нэр хүндтэй сэтгүүлд хэвлүүлсэн өгүүлэл
- түүний бүтээлийг бусад эрдэмтэд иш татсан тоо байдаг байна.[4]

Бүх судалгааны ажлууд тэнхим дээр төвлөрдөг.

Сүүлийн үед судалгааны ажлыг "хугацаа-хүч чармайлт" гэсэн үзүүлэлтээр дүгнэх болжээ. Суурь судалгааны хувьд түүнийг үнэлэх нь их түвэгтэй байдаг байна. Хүлээн зөвшөөрөгдсөн мэргэжлийн сэтгүүлд нийтлүүлсэн нийтлэл хамгийн сайн үзүүлэлт гэж үздэг. Хуралд биеэр илтгэсэн бол бас чухал ач холбогдол өгнө. Бүтээлээс нь ишлэл авахыг чухалд үзнэ. Тэргүүлэх профессор хичнээн оюутан, багштай (магистр, докторант) ажиллаж байгаа нь шууд бус замаар үр дүнг харуулдаг байна.

Дөрөв.Их сургууль-шинжлэх ухаан, мэдээллийн төв

Их сургууль төвтэй шинжлэх ухааны тогтолцооны үзэл санаа дэвшин гарч өнөөгийн төдийгүй ирээдүйн хөгжлийн үндэс болж байна. Их сургууль бол эрдэмтдийн эрэл хайгуул, эрдэм ажлын уулздаг гол талбар байна.

Их дээд сургууль, эрдэм шинжилгээний байгууллага, бага дунд хэмжээний хувийн компаниудыг холбож, тэдэнд мэдээлэл дамжуулах, зуучлах, сургалт явуулж, бага хурал, семинар зохион байгуулж, зуучлал, мэдээллийн үйлчилгээг ч эрхэлж болох талтай. [4]

Ашигласан ном, хэвлэл:

1. Цэвээнжав Ж., Төвхөө Л., Өвөө С., Чулуунцэцэг Б. *Өрөмдлөгийн сургалт, судалгаа*. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. 1999. №1.
2. Бадарч Д. Америкийн дээд боловсрол. 1999 .
3. John H.Newman., *Idea of University*. 1985
4. Бадарч Д. *Монголын дээд боловсролын өөрчлөлт шинэчлэл*. Монголын дээд боловсрол XXI зууны үзэл баримтлал. 1999

МОНГОЛЫН ӨРӨМДӨГЧДИЙН ХОЛБОО (ТАНИЛЦУУЛГА)

Тус холбоо 1984 онд байгуулагдсан, манай орны өрөмдөгчид, өрмийн инженерүүд, эрдэмтэд, мэргэжилтнүүд, мэргэжлийн байгууллагуудыг сайн дурын үндсэн дээр нэгтгэсэн, өрөмдөгчийн албаны бодлого, техник технологийг боловсруулах, боловсронгуй болгох, боловсон хүчнийг бэлтгэх, мэргэшүүлэх, дадлагажуулах, өрөмдөгчдийн мэргэжлийн эрх ашгийг хамгаалах, төр засагт мэргэжлийн чиглэлээр бодлого боловсруулах, шийдвэр гаргахад нь санал дэвшүүлэх, нөлөөлөх, зөвлөгөө туслалцаа үзүүлэх зорилго бүхий төрийн бус мэргэжлийн олон нийтийн байгууллага (ТББ) юм.

Тус холбоо байгуулагдсан цагаасаа хойш дүрмэнд заагдсан хүрээнд мэргэжлийн чиглэлийн үйл ажиллагааг идэвхтэй явуулж, монголын өрөмдөгчийн албаны бодлого чиглэлийг тогтоох, Монгол оронд өрмийн инженерүүдийг бэлтгэж эхэлсний 20 жилийн ой, Монголын өрөмдөгчдийн анхдугаар чуулга уулзалтын арга хэмжээг зохион явуулж, мэргэжлийн онол-практикийн бага хурлыг тогтмолжуулж, бүтээлийн дугаарыг эмхэтгэн гаргаж ирэв.

Манай холбоо өөрийн харъяандаа өрөмдөгчийн чиглэлээр мэргэжил дээшлүүлэх, зөвлөгөө өгөх төв (ӨМДЗӨТ)-тэй бөгөөд энэ төвийн шугмаар өрөмдөгчдийн мэргэжил боловсролыг дээшлүүлэх, гадаад дотоодын урт богино хугацааны сургалтанд өрөмдөгчдийг хамааруулах, мэргэжлийн ном, сурах бичиг, гарын авлага, зөвлөмж бичиж, хэвлүүлэх ажлуудыг хийж ирэв.

Цаашид манай холбоо эгнээгээ болон гадаад дотоод харилцаагаа өргөтгөх, өрөмдөгчид, өрмийн мэргэжлийн байгууллагуудын үйл ажиллагааг уялдуулан зохицуулах, өрмийн албаны бодлогыг боловсруулах, боловсон хүчнийг бэлтгэх, дадлагажуулах, эрх ашгийг нь хамгаалах чиглэлээр тууштай үйл ажиллагаа явуулахаар ажиллаж байна.

Манай холбооны үйл ажиллагаанд идэвхи санаачлагатай оролцож, зохих дэмжлэг туслалцаа үзүүлж ажиллахыг нийт гишүүд дэмжигчид, гишүүн байгууллага, дотоод гадаадын түншүүддээ уриалж байна.

Сайн үйлс дэлгэрч, өрмийн хуучуурыг байх болтугай!

Манай байршил: Улаанбаатар. Тээвэрчдийн гудамж - 4 Шуудангийн хаяг: Монгол улс. Улаанбаатар-20. Ш/х-13
Утас - 99114686, 99163180, 942306, 631454