



Pre-feasibility Study for Coal Mine Methane Recovery and Utilization at Naryn Sukhait Mine

U.S. Environmental Protection Agency

March 2013

EPA 430-R-21-024



НАРИЙН СУХАЙТЫН УУРХАЙД НҮҮРСНИЙ УУРХАЙН МЕТАН ХИЙГ ИЛРҮҮЛЭХ

АШИГЛАХТЕХНИК ЭДИЙН ЗАСГИЙН УРЬДЧИЛСАН ҮНДЭСЛЭЛ

Ивээн тэтгэсэн: Байгаль хамгаалах агентлаг, АНУ Вашингтон

Боловсруулсан: Равэн Ридгэ Нөөц, ХХК, АНУ, Вашингтон

Гуравдугаар сар 2013



Гарчиг

Талархал	3
Товчилсон үгс	3
Хариуцлагаас татгалзах	4
Оршил	5
Геологийн тогтоц	6
Нүүрсний нөөц баялаг	10
Хийн нөөц баялаг	12
Нүүрс болон хийн зах зээл	15
Хийн олборлолт, үйлдвэрлэлийн прогноз	17
Метан хийг эцсийн байдлаар ашиглах хувилбар, шинжилгээнүүд	19
Дүгнэлт, дараагийн шатанд анхаарах санал зөвлөмж	23
Ашигласан материал	24

Хавта

Хавтан 1: Нарийн Сухайтын уурхайн эдэлбэр газрын зураг	
Хавтан 2: Нарийн Сухайтын уурхайн эдэлбэр газар болон өрмийн цооногийн байршлын план зураг	
Хавтан 3: Уурхайн метан хийн өрмийн цооногийн профиль болон байршлын схем	

Зургийн жагсаалт

Зураг 1: Районы тойм зураг	6
Зураг 2: Стратиграфийн багана	9
Зураг 3: Нүүрс, хийн нөөц баялгийн тооцоонд ашигласан зүсэлтүүд (жишээ)	10
Зураг 4: Нүүрсний нөөц баялгийн тооцоо (Гүний дагуу, тэнцвэржсэн чийгийн нөхцөл дөх Адсорбцийн туршилтын хамт)	11
Зураг 5: Адсорбцийн туршилтын дүн	13
Зураг 6: Тухайн газар дахь хийн тоо хэмжээний тооцоо (Нүүрсний 5-р давхрага, гүний интервалаар)	14
Зураг 7: Магадлалт байдалд үндэслэсэн, тухайн газар дахь хийн тоо хэмжээний тооцоо (Нүүрсний 5-р давхрага, гүний интервалаар)	14
Зураг 8: Монгол Улсын өмнийн говийн бүс нутаг болон төвийн эрчим хүчний системийн эрчим хүчний хэрэгцээ	16
Зураг 9: p50 бүүралтын загвар дээр үндэслэсэн хий болон үс олборлолтын прогноз	17

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 1: Десорбцийн туршилтын үр дүн	12
Хүснэгт 2: Олборлолтын өмнөх дренажийн цооногийн байрлал дахь хийн тоон хэмжээний прогноз	18
Хүснэгт 3: Эрсдлийн хүчин зүйлс болон бууруулах боломж, арга зам: Цахилгаан үйлдвэрлэх болон хий ашиглах хувилбарууд	20
Хүснэгт 4: Эдийн засгийн загварчлалд ашигласан өгөгдөл, төсөөллүүд	21
Хүснэгт 5: Цахилгаан үйлдвэрлэх хувилбар: Үндсэн хувилбарын прогноз үр дүн	22

Талархал

Америкийн Нэгдсэн Улсын Байгаль Орчныг Хамгаалах Агегтлагийн хүсэлтээр энэхүү ажлыг гүйцэтгэсэн. Нүүрсний давхрагын метан хийн хөтөлбөрийн хүрээнд РавенРиджеРесоурсез компаний РеймондЦ. Пилчер, Джеймс.С. Маршалл, Л.Кэндайс, М. Теллио, Чарли А. Богер, болон Жулия Трэйлорнарийн хүмүүс энэхүү ажлыг гүйцэтгэхэд оролцов.

РавенРиджеРесоурсезИнкорпорэйтэдкомпани нь энэхүү ажлыг хийж гүйцэтгэхэд гүн туслалцаа үзүүлсэн Монголын Алт Корпораци (МАК) компанийн технологи судалгаа хариуцсан дэд ерөнхийлөгч Г.Даваацэрэн, захирал Д.Баярсайхан, ерөнхий геологич А.Баатархуяг, судалгааны менежер Ж.Золжаргал, ерөнхий инженер Г.Ганбаяр, газрын тосны мэргэжилтэн С.Ууганбаатар нарт, мөн түүнчлэн Монголын Байгаль Орчны Консорциумд түүний дотор Д-р. М.Бадарч, Б.Очирсүх нарт гүн талархлаа илэрхийлж байна.

Товчилсон үгс

CES	Төвийн эрчим хүчний систем
CMM	Нүүрсний уурхайн метан хий
CO ₂ e	Нүүрсхүчлийн давхар эслийн эквивалент
DAF	Үнсгүй, хуурай
GIP	Тухайн газар дахь хийн тоо хэмжээ
GMI	Даян дэлхийн метан хийн санаачлага
IRR	Өгөөжийн дотоод хувь
km	Километр
kV	Киловольт
kWh	Киловатт цаг
LNG	Шингэрүүлсэн байгалийн хий
m	Метр
m ³	Шоо метр
МАК	Монголын Алт Корпораци
MCM	Сая шоо метр
md	Миллидарси
MJ	Мегажоуль
Mpa	Мегапаскаль
MW	Мегаватт
MWh	Мегаватт цаг
NPV	Өнөөгийн цэвэр үнэ цэнэ
p10	Прогноз \geq p10хийн хэмжээ байх үеийн 10% боломжийг илэрхийлнэ
p50	Прогноз \geq p50хийн хэмжээ байх үеийн 50% боломжийг илэрхийлнэ
p90	Прогноз \geq p90хийн хэмжээ байх үеийн 90% боломжийг илэрхийлнэ
t	Метр тонн
₮	Төгрөг
USD	АНУ доллар
USEPA	АНУ Байгаль Орчныг Хамгаалах Агентлаг
VAT	НӨАТ
VER	Чөлөөт ялгарлын бууралт

Энэхүү илтгэлийг АНУ-ын Байгаль орчныг хамгаалах Агентлаг- (USEPA)-д зориулан бэлтгэсэн болно. Илтгэлийн судалгаа шинжилгээнд төслийг хэрэгжүүлэгчид, тоног төхөөрөмж нийлүүлэгчид, уурхайн ажиллагсадтай шууд харьцах замаар олж авсан мэдээллүүд, мөн нийтэд нээлттэй мэдээллүүдийг ашигласан. Агентлаг буюу USEPA нь дараахь үүрэг хариуцлагыг хүлээхгүй. Үүнд :

(a) Хувийн өмчийн эрхийг хөндөлгүйгээр, энэхүү тайлан илтгэлд нээн харуулсан аливаа процесс, арга аргачлал, аппарат хэрэгслийг ашиглах, түүнчлэн илтгэл тайланд агуулагдаж байгаа мэдээллийн нарийвчлал, бүрэн бүтэн байдал, ашигтай эсэхийн талаар төлөөлсөн танилцуулга, мэдэгдэл хийх, баталгаа гаргах ;

(b) Энэхүү тайлан илтгэлд нээн харуулсан аливаа процесс, арга аргачлал, аппарат хэрэгсэл, мэдээллийг ашиглахтай холбоотой, эсвэл ашигласнаас үүдэн гарах гэмтэл согог, саатал доголдлын талаар хариуцлага хүлээх

(c) Энэхүү илтгэл тайланд дурдсан процесс, бүтээгдэхүүн, технологийн ханган нийлүүлэгчийн талаар баталгаа нотолгоо гаргах зэрэг болно .

Равен Ридже Ресоурсез Инкорпорэйтэд Компани нь өрөмдлөгийн босоо цооногуудыг ашиглан уурхайн олборлолтоос өмнө метан хийг олборлон авч, түүнийг түлш байдлаар ашиглан одоо ажиллаж байгаа Нарийн Сухайтын ил уурхайд цахилгаан үйлдвэрлэх боломжийг үнэлэх техник эдийн засгийн урьдчилсан судалгааг хийж гүйцэтгэв.

Нарийн сухайтын уурхай нь Монголын баруун өмнөд хэсэгт Өмнөговь аймгийн Гурвантэс сумын нутагт, Монгол-Хятадын хилээс хойш 57 км зайд оршино. МАК компанийн эзэмшдэг Нарийн Сухайтын уурхай нь Саус Гоби Ресоурсез компани ажиллуулдаг Овоот Толгойн уурхайтай хил залгаа оршино.

Эдгээр уурхай нь Мезозойн настай тунамал хурдсаар дүүрсэн хошуу хэлбэрийн сав газарт оршдог. Уурхайн нүүрс нь зэрэглэлийн хувьд дэгдэмхий бодис ихтэй, С зэргийн бөгөөд витринитээр баялаг байгаа нь хий агуулах, мөн метан хийн эх үүсвэр байж болох боломжийг бий болгож байна.

Хийн десорбцийн туршилтаас харахад, 150м буюу харьцангуй бага гүнд хий байгаа бөгөөд уурхайн оператор компаниуд олборлолтын өмнө хийг шүүрүүлэх, соруулан авах арга хэмжээ авахгүй бол ил уурхай гүнзгийрэхийн хирээр энэ хий агаарт дэгдэн гарах нь ойлгомжтой байна.

Нарийн сухайтын нүүрсний орд байрлаж байгаа сав газар нь АНУ баруун өмнөд хэсэгт байрлах Рэтон нүүрсний сав газартай ойролцоо нөхцөлтэй. Равен Ридже Ресоурсез Инкорпорэйтэд Компани нь Рэтоний сав газарт метан хий олборлож байгаа мэдээлэл өгөгдөл зэргийг ашиглан ус, хийн олборлолтын прогнозыг хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд санал болгож буй туршилтын төсөл нь 8,55 мегаваттын хүчин чадалтай хийн станцыг хийн түлшээр хангахад хүрэлцээтэй байхаар авч үзэв. Төслийн хөрөнгө оруулалтын зардал 7.7 сая АНУ доллар бөгөөд өгөөжийн дотоод хувь 16,1%, хөрөнгө оруулалтыг нөхөх хугацаа 6,75 жил болж байна. Төслийн үйл ажиллагааны 15 жилийн хугацаанд нүүрсхүчлийн хийн ялгарал 187,900 тонноор буурах юм.

Энэхүү баримт бичигт АНУ-ын Байгаль Орчныг Хамгаалах Агентлагаас (БОХА) санхүүжүүлсэн уридчилсан техник эдийн засгийн судалгааны үр дүнг тусгасан болно. Даян дэлхийн метан хийн санаачлагын (GMI) хүрээнд АНУ-ын БОХА энэхүү ажилд дэмжлэг үзүүлж байгаа юм. Уг ажлыг гүйцэтгэхдээ Монгол улсын Монголын Алт Корпораци (МАК) ХХК-тай хамтран ажиллав.

Судалгааны хүрээ нь дараах ажлуудыг хамарч байгаа. Үүнд:

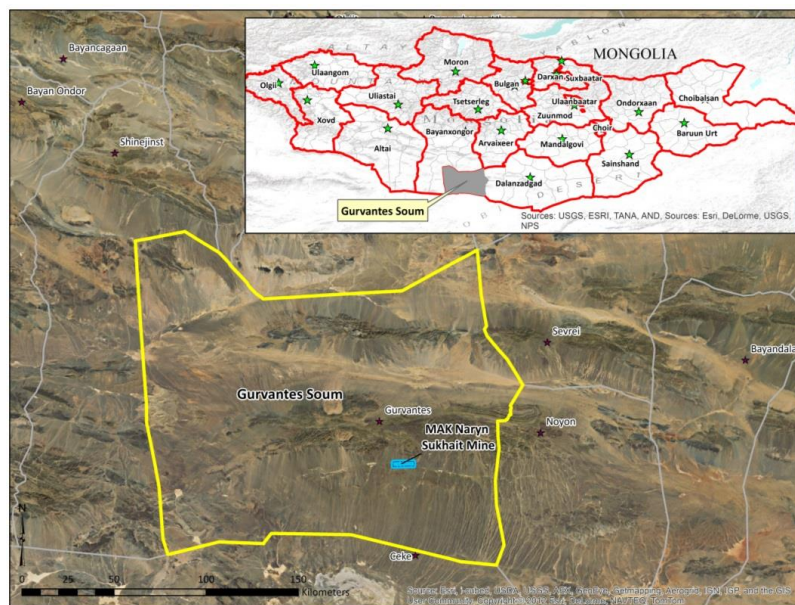
- Уурхайд хийсэн аялал, томилолт, газар дээрх судалгаа;
- Техникийн баримт бичгүүдийг хянан үзэх, орчуулах;
- Уурхайн гадаргуу дээрхи метан хийн дренажийн статистик шинжилгээнд тулгуурласан олборлолтын прогноз;
- Ханган нийлүүлэгчдээс ирүүлсэн үнийн санал, эрчим хүчний зах зээлийн өнөөгийн байдал зэрэгт тулгуурласан эдийн засгийн шинжилгээ зэрэг болно

Нарийн Сухайтын уурхай нь МАК ХХК-ны тэргүүлэх гол уурхай юм. Уурхай Монголын баруун урд хэсэгт, Өмнөговь аймгийн нутагт оршино (1-р зураг) Уурхайн анхны хөрс хуулалтыг 2007 оны 12-р сард хийж, анхны нүүрс ачилтыг 2008 оны 5-р сард эхэлсэн.

Тусгай зөвшөөрлийн талбайн хэмжээнд, газрын гадаргуугаас -150м хүртэлх гүнд, нүүрсний 5-р давхаргад агуулагдаж байгаа, олборлох боломжтой нүүрсний нөөц баялгийг 225 сая тонн гэж тооцоолж байна. Нүүрсний ил уурхайн жилийн хүчин чадал 3 сая тонн бөгөөд төмөр замын тээврийн систем баригдсан үед хүчин чадал 5-8 сая тонн хүрч нэмэгдэхээр байгаа юм.

Байршил

Нарийн сүхайтын нүүрсний уурхай нь Монгол улсын баруун урд хэсэгт, Өмнөговь аймгийн Гурвантэс сумын нутагт, Монгол Хятадын хилээс хойш 57 км зайд оршино. Уурхайн байршлын 1-р зурагт үзүүлэв. Энэ уурхай Өмнийн говь цөлийн алслагдсан бүс нутагт орших бөгөөд шороон замаар авто машинаар хүрч болно. Мөн Овоотын хурлаас баруун хойш байрлах нисэх буудал хүртэл онгоцоор нисэж очих боломжтой.



Зураг 1: Районы ерөнхий байдал

Региональ геологийн нөхцөл

Монгол улсын болон Хойд Хятадын нутагт хийгдсэн эрчимтэй хээрийн судалгааны дүнд том масштабтай, геологийн онцлог байдлыг харуулсан зургуудыг зохион гаргажээ. Эдгээр нь хурдас хуримтлалын системийн хувьсал өөрчлөлтдөх техтоник удирдлагын үүргийг тогтоох түлхүүр асуудлууд, хурдас хуримтлагдан дарагдсан түүрэн явц, үүний дараа үүссэн хэв гажилтууд, нүүрсний чухал томоохон ордууд нээгдэж байгаа сав газарт бий болсон их хэмжээний суулт, эвдрэл зэргийг харуулж байгаа юм. Маш олон тооны судалгаа хийгдэж, хэвлэн нийтлэгдсэний ихэнх нь Кембрийн өмнөх болоод доод Палеозойн формацийг бүрдүүлэгч геологийн нутаг дэвсгэр, Төв Азийн Орогеник бүсийн хувьсал өөрчлөлт зэргийг тодорхойлон харуулсан байдаг. Зарим тохиолдолд эдгээр формаци нь хүчтэй хэв гажилт болоод Плутонизмийн нөлөөнд автсан байна (Виндлей, 2007). Энэхүү төвөгтэй түүхийг хадгалж үлдсэн бүтэц структурууд нь ихээхэн атриажиж, хугарал эвдрэлд орсны дээр зарим газруудад стратиграфийн эрэмбэ дараалал нь хүчтэй хувиралд оржээ. Чухам энэ газруудад стратегийн эрдсүүд, нефть, хийн болон нүүрсний ордууд агуулагдаж байна. Нарийн Сүхайтын нүүрсний уурхайн геологийн энэхүү төвөгтэй тогтоц бүхий нутаг дэвсгэрт оршино. Уурхайн эдэлбэр газрын талбай нь эрчимтэй тохрол (надвиг) хугарал, эвдрэлийн системийн хойд талд байрлах ба энэ систем Монголын хилийн дагуу бараг зэрэгцэн байрлана (Хендрикс, 1996). Тохролын фронт нь хожуу Палеозойн үеийн, тив хоорондын мөргөлдөөнт бүсийн үүнийг Тянь шань-Ин шань шаваасын элемент буюу Тянь шань шаваас гэж нэрлэдэг, (Хоймен, 2012). Пермийн үед, сайн тодорсон вулканик нумууд (арк) үүссэн вулканик болон вулканик-кластик гэх чулуулгийн зузаан хуримтлалуудын илрэлээр тогтоогдож байгаа юм.

Арал нуман хэлбэртэй, бялхмал болон интрузив комплексын үлдэгдлүүд Нарийн Сухайтаас хойш байрлах бага гүний интрузив чулуулгууд, түүнчлэн вулканик урсацын фази байдлаар хадгалагдаж үлджээ. Тянь шаны тохролын фронтын суналд хөндлөн байдлаар, зүүн хойд- баруун урд чиглэлийн тэнхлэгийн дагуу эх газрын ан цав, эвдрэл, мушгирал явагдсаны улмаас хожуу Юрагийн үед, Өмнийн говьд ассиметрик сав газрууд үүсчээ. Хошуу хэлбэрийн сав газрууд нь үүсмэл вулканик нумуудийн жигүүр дээр байрлах ба тэдгээр нь зэргэлдээх өндөрлөг газраас үүсэлтэй, нуурын тунамал хурдсууд болон флювиалын зузаан шаантагуудаар (клин) жигд үүрэгдсэн байна.

Нарийн Сухайтын нүүрс болон дагалдах тунамал хурдсууд тиймэрхүү хошуу хэлбэрийн сав газруудад хуримтлагджээ. Хошуу хэлбэрийн сав газрууд нь шинж байдлаараа эх газрын хязгаарт, тогтвортой суурь дээр үүсдэг. Ийм тохиолдолд, сав газар нь түрүү Мезозойн үед шинээр бүрэлдэж буй сав газрын захын хэсэгт үүссэн бөгөөд (Хендрикс, 1996) өргөн тархсан хэв гажилтын дараагийн шатны явцад сав газар их хэмжээний хагарал, эвдрэлд орох хүртэл хурдас хуримтлалаар дүүргэгдэж иржээ. Тунамал чулуулгийн гаралтай сав газар нь нүүрсний давхрагууд, мөн бүдүүн, нарийн ширхэгтэй кластик чулуулгийн салаавчилсан үе давхраасаар дүүргэгдсэн байна. Сав газрыг дүүргэсэн тунамал хурдсуудын хэв гажилт наад зах нь 2 удаа тохиолдсон бөгөөд эхнийх нь хожуу Юрагийн үед тохиосон сав газрын хагарал, эвдрэлийн шатанд болжээ. 2 дахь нь хожуу Ценозойн үед, Ази Энэтхэгийн дэд тивийн хэв гажилт, хагарал эвдрэлтэй холбогдон явагдсан байна.

МАК компанийн уурхайн геологич А.Баатархуяг болон түүний багийнхан уурхайн эргэн тойрон дахь нүүрс агуулсан формацийн литологи, палеонтологийн талаар судалгаа явуулсан бөгөөд энэ талаар Монгол хэл дээр бичсэн хэвлэгдээгүй гар бичмэлийг бидэнд өгсөн юм. Эдгээр ажлуудаас үзэхэд, тухайн нутаг дэвсгэрийн формаци нь Юрагийн үед хуримтлагдаж үүссэний дээр зураглал хийж болохуйц, хүлээн зөвшөөрөхүйц хэд хэдэн багцад хуваагдаж болоход харагдаж байна.

Хэдийгээр формацийн нэрийг албан ёсоор өгөөгүй байгаа боловч сансрын зураглалаас харахад, эдгээр нэгж хэсгүүд өргөн уудам талбайд эрчимтэй тархсан, боловсруулалт хийх боломжтой нь харагдаж байгаа юм. Нарийн сухайтын уурхайн олборлох боломжтой нүүрсний нөөцийг агуулж байгаа геологийн формаци нь эртний Юрагаас дунд Юрагийн настай байна.

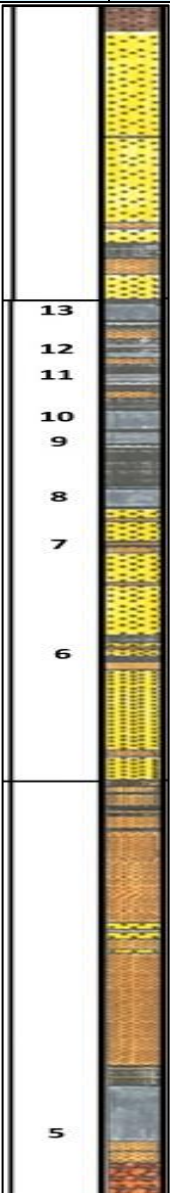
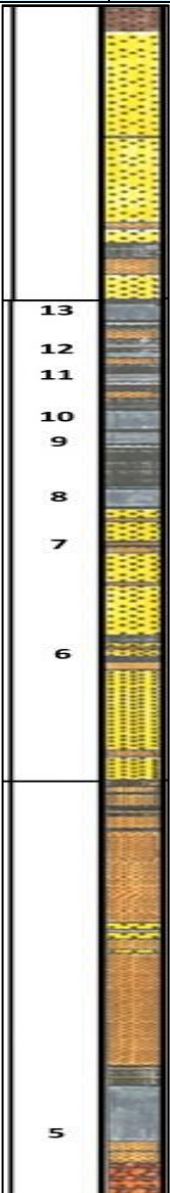
Геологич А.Баатархуягийн зохиосон стратегиагийн баганыг 2-р зурагт үзүүлсэн ба энэ нь Нарийн сухайтын районд хуримтлагдан тогтсон стратиграфийн багцийг бүрдүүлэгч чулуулгийн нэгж хэсгүүдийг илтгэн харуулж байгаа юм.

Юрагийн настай хурдас хуримтлалыг бүрхэж байгаа Цэрдийн формацийг дэд нэгж хэсгүүдэд ялгаагүй, нэр өгөөгүй байгаа болно. А.Баатархуяг, Юрагийн настай, бараг 300м зузаантай стратиграфийн багцийг нүүрс агуулагч 2 дараалсан нэгжид хувааж, албан бусаар Нарийн Сухайт, МАК гэж нэрлэсэн. Нүүрсний давхрагууд болон дотор нь судал байдлаар тогтсон формациас авсан үлдэгдэл материалаас үзэхэд, эдгээр формацийг хурдас хуримтлал үүссэн цаг хугацаанд түшиглэн ялгах боломжтой нь харагддаг. Формациуд литологийн бүтэц бүрэлдэхүүн, өнгөний ерөнхий байдлаараа ялгардаг.

Хамгийн доод талын Нарийн Сухайт формаци нь олборлоход хамгийн чухал нүүрсний 5-р давхрагыг агуулж байгаа юм. МАК формаци нь уурхайн нөөц баялгийн дийлэнхийг агуулах боловч ерөнхийдөө бага зузаантай, формацийн дээд хэсэгт тасрал, эвдрэлүүд ихтэй болдог. Элсэн чулуу болон алевролит нь нүүрсний 5, 6-13-р давхрагуудаас тусдаа, эрчим ихтэй орчимд хуримтлагджээ. Монголын, Юрагийн настай нүүрсний ордуудаас авсан дээжийн шинжилгээнээс үзэхэд витринитийн агуулга өндөр тул Пермийн настай нүүрснээс ихээхэн ялгаатай болохыг Эрдэнэцогт (2009) тэмдэглэсэн байна.

Дэгдэмхий бодисын агуулга өндөртэй, В, С зэргийн чулуун нүүрсэн дээр сүүлийн 30-д жил явуулсан судалгаанд үндэслэн, витринитийн өндөр агуулга нь хий хадгалах чадвартай хамааралтай болохыг хүлээн зөвшөөрч байна. Дэгдэмхий бодис өндөртэй, чулуун нүүрсний ул давхрагын хий хадгалах чадвар ихсэхтэй холбогдон, дэлхийн бөмбөрцгийн зарим хэсэгт дээрх төрлийн нүүрс олборлох үед уурхайнууд уулын малталт дахь хийн аюултай ялгаралуудтай тулгарах явдал их гарч байна.

Нарийн Сухайтын нүүрс нь дэгдэмхий бодис ихтэй, С зэргийн чулуун нүүрс болно. Өмнийн говиос авсан доод, дунд Юрагийн настай нүүрс болон нүүрслэг аргиллит дээр хийсэн шинжилгээгээр эдгээр нь нүүрстөрөгч үүсэхэд чухал үүрэгтэй чулуулаг болохыг Жонсон болон бусад судлаачдын судалгаа харуулж байна. Эдгээр чулуулгууд, витринитээс гаралтай III, IV хэлбэрийн кероген агуулах ба энэ нь Нарийн Сухайт, МАК-н формацийн нүүрслэг компонентуудад зонхилох үүрэгтэй. Ийм төрлийн кероген нь нүүрс үстөрөгчийн хий үүсгэх хандлагатай байна. Өмнийн говийн хошуу хэлбэрийн сав газруудад агуулагдсан хурдас хуримтлалын дулааны судалгаанаас үзвэл нүүрс агуулсан формациуд нүүрс, үстөрөгч үүсэх идэвхтэй үе шатанд байгаа юм. Нарийн Сухайтын эргэн тойрны формациуд болоод нүүрсний ул давхрагууд нүүрс үстөрөгч үүсгэх хадгалах боломж сайтай гэж үзэж болно.

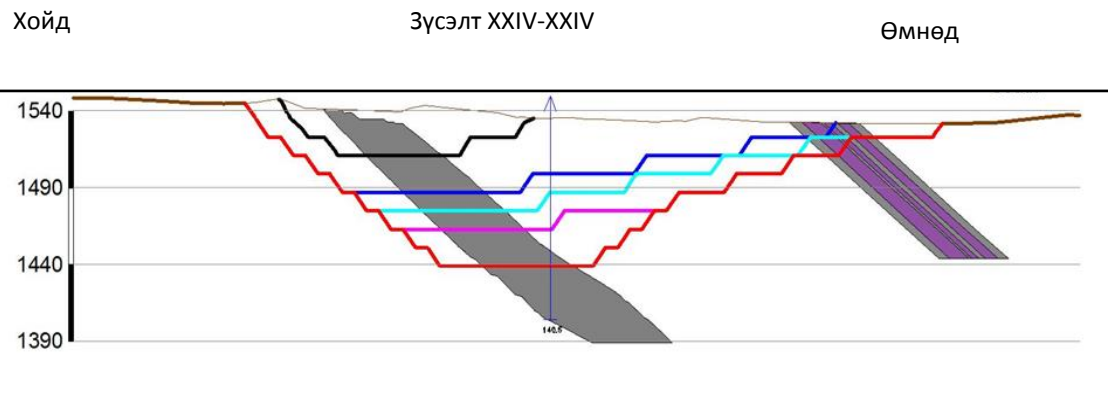
Гелогийн нас	Формаци	Формацийн дэд	Нүүрсний давхрагийн дугаар	Литологийн багана	Литологийн бичлэг тодорхойлолт
Здоод-Дунд Юра	Оргилохбулаг	МАК	6		Полимикт конгломерат, туф, алевролит зэрэгтэй салаавчлан орших, саарал өнгөтэй, дундаас бүдүүн ширхэгтэй элсэн чулуу Зузаан-80 м
					Салаавчлан байрлах, органик бодисоор баялаг, бараан өнгийн аргиллит, алевролит, дундаас нарийн ширхэгтэй аркозик элсэн чулуу, цахиурлаг вулканик, туфэрхэг чулуугийн класт бүхий, сайн сортлогдсон конгломератын үе давхрагууд. Сарнин байрласан нүүрсний үл үеүд формацийн дээд хэсэгт байнга тохиолдоно. Зузаан-130м
		Нарийн Сухайт	5		Органик бодисоор баялаг зузаан формацийн доод талд сайтар боловсорсон конгломерат, алевролит, мөн дундаас нарийн ширхэгтэй элсэн чулуу салаавчлан оршино. Формацийн доод хэсэгт хамгийн зузаан гүүрсний давхрагууд агуулагдана. Зузаан-160м
Доод Цэрд		Нэргүй			

Зураг 2: Стратиграфийн багана

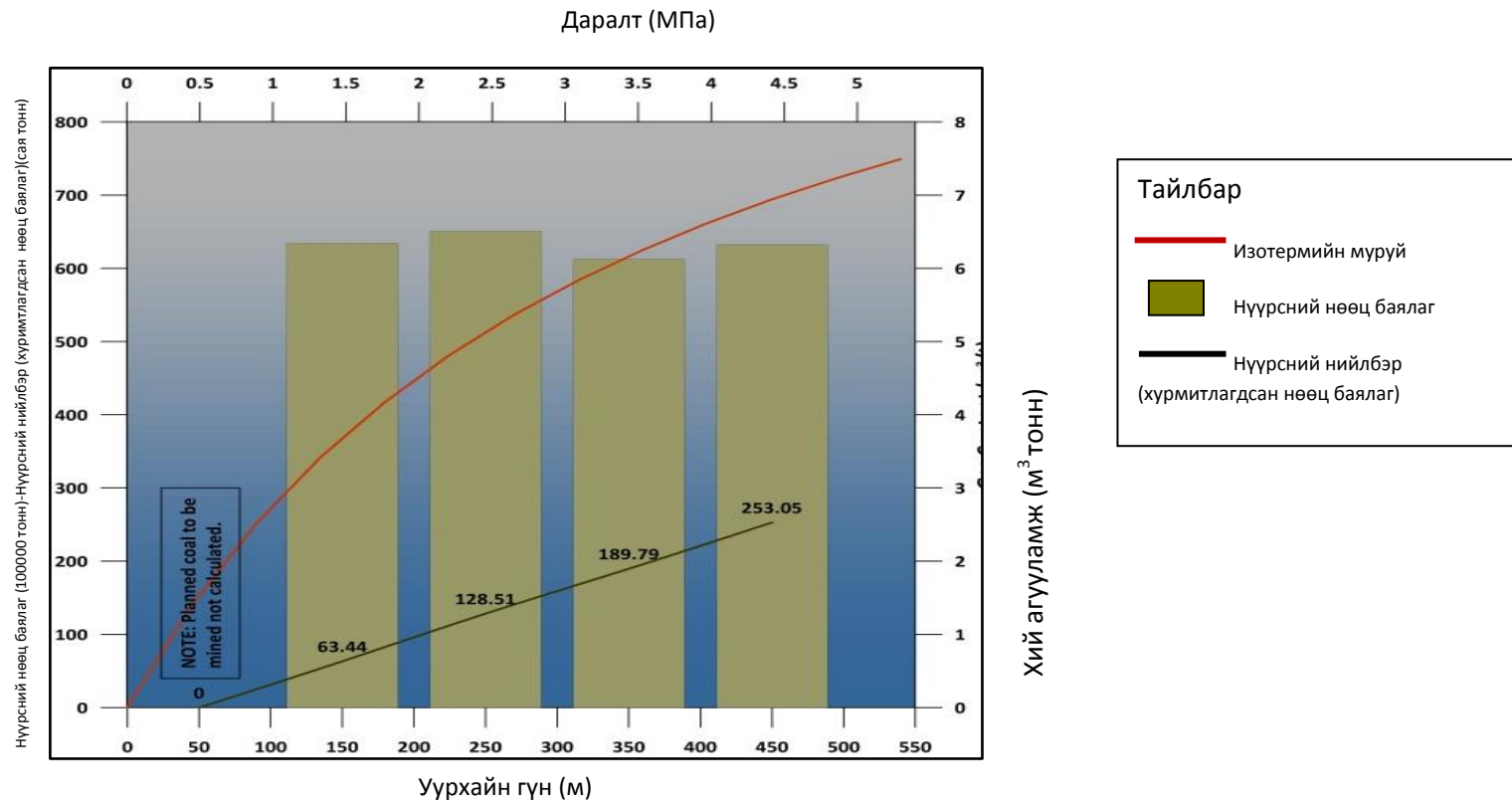
МАК компаниас өгсөн мэдээллийг ашиглан бид нүүрсний 5-р давхрагад байгаа олборлох боломжтой нөөц баялгийг тооцоолов. Ордын зүүн хэсэгт орших нүүрсний бүх илрэлүүдийн хувьд нарийвчилсан мэдээлэл байгаа бол геологийн илүү төвөгтэй тогтоц бүхий баруун хэсгийн хувьд мэдээлэл дутмаг байна. МАК компани уурхайн төлөвлөлтийн зорилгоор төдийлөн нарийвчилсан бус 10 зүсэлтийг байгуулсан ба эдгээр нь 5-р давхрагын олборлох боломжтой нүүрс баялгийг харуулж байгаа юм. Зүсэлтүүдийг 1-р хавтан дээр үзүүлэв. Зүсэлтүүд уурхайн профилуудыг багтаахын зэрэгцээ уулын ажлын өрнөлтийн янз бүрийн үе шатууд, ил уурхайн эцсийн гүн зэргийг харуулж байгаа. Зүсэлтүүдийг бүх ордын хэмжээнд гарган авах боломжтой тул нүүрсний нөөц баялгийн тооцоонд ашигласан. Эдгээр зүсэлтүүдийг байгуулахдаа тухайн хэсгийн огтлолын шугам шууд доош унахаар авч үзсэн огтлолын шугам давхрагын уналтай давхцах шугамын дагуу байгуулсан үед гарч болох алдаа гажилтыг бууруулах талтай. 3-р зурагт нүүрсний нөөц баялгийн тооцоонд ашигласан зүсэлтүүдийг жишээ болгон харуулав. Босоо интервалиар 100 м тутамд хуваасан хөндлөн огтлол бүрийг харуулах нүүрсний давхрагын хөндлөн огтлолын талбайг хэмжихийн тулд Автокад ТМ программыг ашиглав. Энэхүү тайлангийн “Хийн нөөц баялаг” гэсэн хэсэгт заасан хийн нөөц баялгийн тооцоонд хий агууламжийн хэмжээг зөвөөр тооцох боломжтой болно. Нүүрсний эзэлхүүнийг тооцохдоо, нүүрсний хөндлөн огтлолын талбайг хэмжилтээр авч, огтлолуудын хоорондох зайгаар үржүүлэн, 2-т хуваах замаар тодорхойлсон.

Тооцоо хийх огтлолын төгсгөлийг хязгаарлахдаа, дээд уналын гүнийг -150м, доод уналын гүнийг -450м байхаар авч үзсэн. Эдгээр хязгаарлалтууд нь нүүрсний нөөц баялгийн хий агуулж болох гүн, мөн уулын ажлын үед үүсэх массивын сулрал, ус шүүрүүлэлтийн өмнө урьдчилсан дренаж хийгээгүй үед хий агаарт дэгдэн гарч алдагдах боломж зэргийг харгалзан үзсэн болно.

Нүүрсний эзэлхүүнийг, МАК компаниас өгсөн нягтаар үржүүлэх замаар тухайн байрлал дахь нүүрсний нөөц баялгийг тодорхойлов. Энэхүү хэмжээ нь нүүрс төдийгүй нарийн ширхэгтэй нүүрс биш материал, чулуулгийн үенцэрт агуулагдсан үнс зэргийг мөн агуулна. Өөрөөр хэлбэл жинхэнэ нүүрслэг материалыг баяжуулах буюу бусад арга хэрэглэн гаргаж, хэрэглэгчдэд тохиромжтой бүтээгдэхүүн болгон нийлүүлнэ гэсэн үг. Нүүрсний 5-р давхрагаас олборлож буй нүүрсний дундаж нягт 1,4 тонн/м³. Эдгээр тооцооллын үр дүнг 4-р зурагт үзүүлээ. -150м-ээс -450м-ийн хоорон дахь интервалиар тооцсон, 5-р давхрагын нийлбэр нөөц баялаг 253,05 сая тонн болж байна.



Зураг 3: Нүүрс болон хийн нөөц баялгийн тооцоонд ашигласан зүсэлтүүд (жишээ)



Зураг 4: Нүүрсний тооцоот нөөц баялаг (гүнээр, тэнцвэржсэн чийгийн адсорбцийн

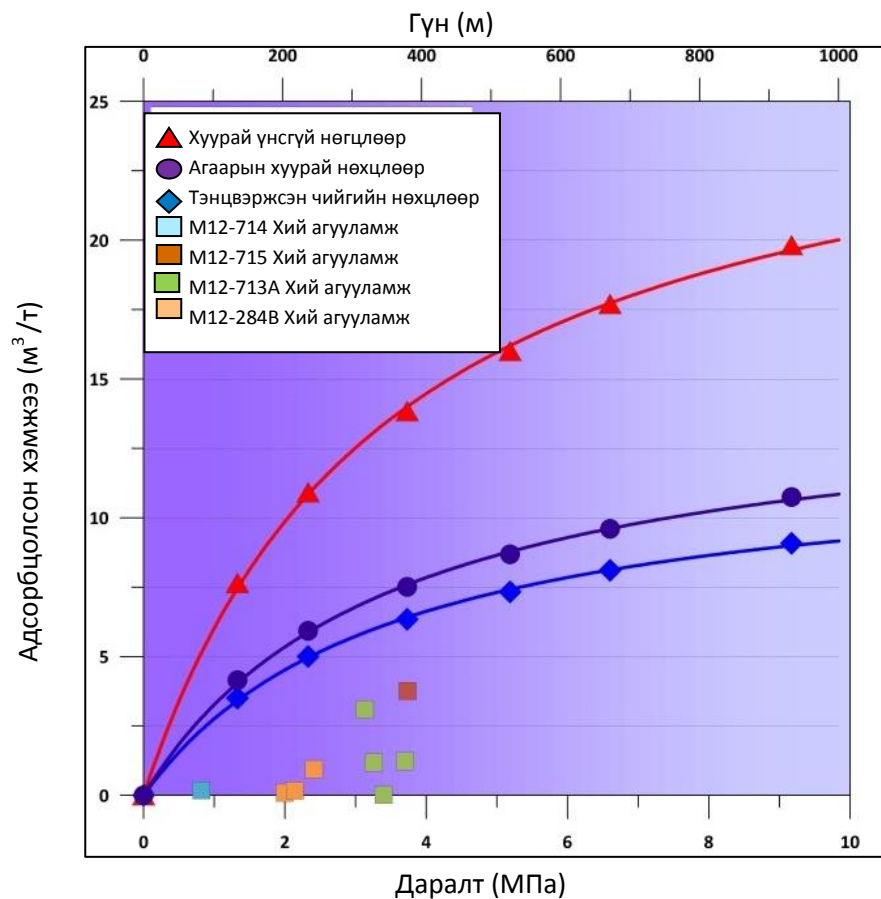
2012 оны 6,7,12-р сард явуулсан туршилтууд Нарийн Сухайтын олборлож буй нүүрсэнд хий байгааг харуулав. Монголын Байгаль Орчны Консорциумаас нийлүүлсэн тоног төхөөрөмжийг ашиглан хайгуулын өрөмдлөгийн үед мөн оны 6,11-р сард десорбцын (соруулах) туршилтуудыг хийж гүйцэтгэв

Хүснэгт 1: Десорбцийн туршилтын үр дүн

Дээжийн нэр	Цооногийн нэр дугаар	Шинжилгээ хийсэн өдөр	Дээж авсан гүн (м)	Хий агууламж	
				S&W (м ³ /т) (түүхий)	S&W (м ³ /т) (хуурай, үнсгүй)
Канистер №1 2012-10-29	M12-714	11-Dec-12	83	0.184	0.193
Канистер №2 2012-11-09	M12-715		379.7	3.758	3.758
Канистер №3 2012-11-15	M12-713A	11-Dec-12	318.2	3.093	3.453
Канистер №4 2012-11-18	M12-713A	11-Dec-12	331.2	1.185	1.573
Канистер №5 2012-11-22	M12-713A	11-Dec-12	345.2	0.015	0.016
Канистер №6 2012-11-29	M12-713A	11-Dec-12	376.2	1.231	1.334
Канистер 1 - 524	M12-284B	17-Jun-12	203	0.09	0.168
Канистер 2 - 525	M12-284B	17-Jun-12	217.4	0.172	0.0192
Канистер 3 BTM - 526	M12-284B	17-Jun-12	245	0.941	1.753

Адсорбцийн (шингээх) туршилтуудыг Хятадын нүүрсний технологи, инженерчлэлийн Си'ан судалгааны институтэд явуулав. Туршилтын үр дүнгүүдийг тухайн газарт байж болох, эсвэл уурхайн олборлолтын явцад ялгарч болох хэм хэмжээг тодорхойлоход ашиглалаа. Туршилтын үр дүнг 5-р зурагт үзүүлэв. Өмнөх хэсэгт дурдсан нүүрсний нөөц баялгийн тооцоо Нарийн Сухайтын уурхайн тухайн байршил дахь нүүрсний нөөц баялгийг тодорхойлох үндэс суурь болно. Нүүрстэй холбоотой хийн нөөц баялгийг тооцоолох өргөн хэрэглэгддэг арга бол нүүрсний массыг хий агууламжаар нь үржүүлэх арга юм. 2012 онд бидний хийсэн десорбцийн туршилтаас өөр массив дахь хий агууламжийн хэмжээг тодорхойлох хэмжилтүүд Нарийн Сухайтын районд урьд нь хийгдэж байсангүй.

Харин 2005 онд метан хийн хайгуул, ашиглалтын Шторм Кат компани Нарийн Сухайтын уурхайд өрөмдлөг хийж 12 стратегийн туршилт явуулжээ. Нүүрсний формациуд дээр туршилт явуулсан бөгөөд Шторм Катын мэдээгээр, нүүрсний давхрагын хий агууламж 2,4-11,8 м³/т байсан байна (Шторм Кат, 2005). Харамсалтай нь Шторм Кат газрын зураг, каротажийн хэмжилтүүд болон бусад өгөгдлүүдийг Монголын газрын тосны газарт үлдээсэнгүй, иймээс эдгээр цооногуудыг одоогийн судалгааны талбайд өрөмдсөн эсэхийг тогтоох боломжгүй байгаа юм. Метаны адсорбцийн изотермийн туршилтийг явуулахдаа массив дахь хий агууламжийн туршилтын үр дүнг үнэлсэн илүү өргөн хүрээтэй лавламж бий болгох зорилтыг тавьсан. Адсорбцийн туршилтыг нүүрсний 5-р давхрага дээр өрөмдсөн M12-2843 (Хавтан 1) цооногоос авсан дээж дээр хийж гүйцэтгэв. Адсорбцийн изотермийн туршилт нь математикийн хувьд дээж авсан гүн дахь нүүрсний давхрагийн резервуарын температурыг илэрхийлэх тогтвортой температурт, тэнцвэржилтийн нөхцөлд хийн багтаамж болон даралтын хамаарлыг тодорхойлж байгаа юм. Адсорбцийн изотермийн энэхүү туршилт нь нүүрсний 5-р давхрагаас авсан 1 дээжний хийн багтаамжийг харуулж байгаа бөгөөд бусад давхрагийн байдлыг нарийн харуулж чадахгүй гэж Равен Риджегийн баг үзэж буй. Гэхдээ МАК компаний шинжилсэн бусад дээжүүдийн шинжилгээгээр нүүрсний чанар, зэргийг (ранг) илчлэг, нүүрс устөрөгчийн агуулга, дэгдэмхий бодисын агуулга, үнслэг зэрэг үзүүлэлтээр тогтоосон нь төстэй байгаа юм. Иймд энэхүү изотермийн туршилт Нарийн Сухайтын уурхайн нүүрсний 5-р давхрагын хий багтаамжийг бүхэлд нь харуулах боломжтой гэж үзэж байна.



Зураг 5: Адсорбцийн туршилтын үр дүн

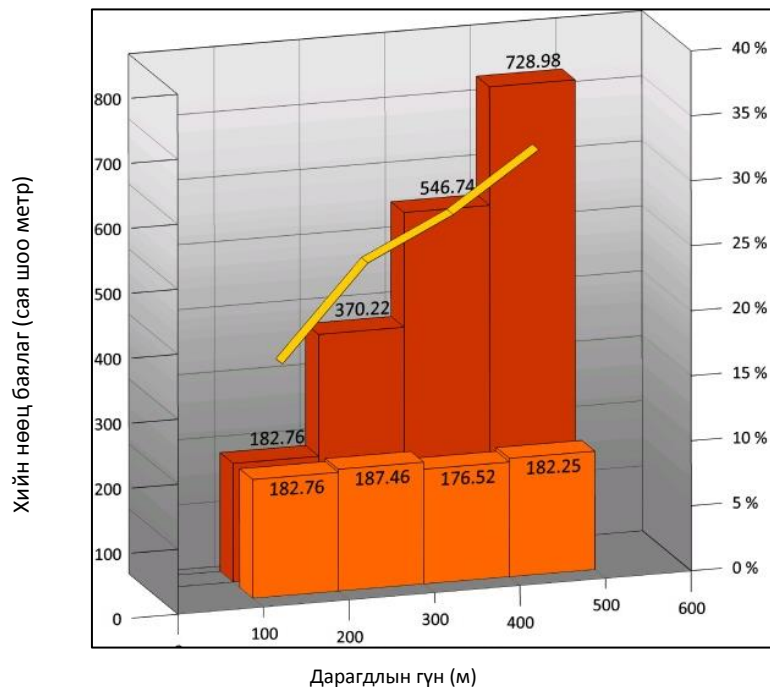
Энэхүү судалгааны зорилгын үүднээс бид, нормаль гидростатик градиент гэж үзэн даралтыг гүнд шилжүүлэв. Уурхайн, тухайн гүн дахь хүлээгдэж буй хий агууламж болон нүүрсний дээжийн хий агууламжуудыг харьцуулсан муруйг 5-р зурагт үзүүллээ. Хуурай, үнсгүй нөхцлөөр нүүрсний хийн багтаамжийг харуулах үүднээс улаан өнгийн муруйг тохируулга хийсэн. Ингэхдээ энэхүү туршилтын үр дүнг, дэлхийн аль ч ордын нүүрсний дээж дээр хийсэн изотермийн туршилттай харьцуулах боломжтой байхыг гол болгон авч үзэв. Нүүрсний 5-р давхрагын хайгуул хийсэн хэсэгт үнслэгийн өгөгдлүүдийг одоогоор гаргах боломжгүй байгаа тул нүүрсний болон хийн нөөц баялгийн тооцоонууд засваргүйгээр хийгдсэн болно.

Иймд энэ судалгааны зорилгын үүднээс цэнхэр өнгийн муруй нь нүүрсний хийн багтаамжийг хамгийн үнэмшилтэй сайн харуулна гэж үзэж байна. Энд хий агууламжийн прогнозыг үнслэгийн засвар хийлгүйгээр, тэнцвэржсэн чийгийн нөхцлөөр авч үзсэн юм. Өөрөөр хэлбэл нүүрсний давхрагийн массив дахь нөхцлийг тооцож үзүүлэхийн тулд ажлын-тэнцвэржсэн чийгийн нөхцлөөр тодорхойлсон хий агууламжийн хэмжээг ашигласан. Ингэхдээ үнслэхтэй холбогдсон хий агууламжийн бүүралтыг тооцож үзсэн гэсэн үг.

Талбай дээр явуулсан туршилтаар хэмжсэн массив дахь хий агууламжийг 5-р зураг дахь муруйн хамгийн доод хэсэгт өнгөөр дөрвөлжлөн ялгаж үзүүлээ.

Сонгон авсан адсорбцийн изотермийн муруйн хувьд десорбцлогдсон хэм хэмжээ нь түүхий (боловсруулаагүй) нөхцлийг харуулах ба үнслэг, чийглэгийн тохируулга хийгдээгүй. Дээжүүдийн массив дахь хий агууламж 0-3 $\text{м}^3/\text{т}$ -с бага зэрэг илүү гарч хэлбэлзэж байгаа бол 5-р зураг дахь изотермийн муруйг ашигласан прогнозууд ихээхэн өндөр хий агууламжийн үзүүлэлтүүдийг харуулж байгаа юм.

“Нүүрсний нөөц баялаг” гэсэн хэсэг болон нүүрсний нөөц баялгийн тооцоонд дурдсаны дагуу, Равен Риджегийн баг газрын гадаргуугаас доош -150- -450м-н гүнд 100м-н интервалтайгаар нүүрсний 5-р давхаргад агуулагдах нүүрсний тоо хэмжээг тооцоолон гаргасан. Гүний интервал тус бүрээр нүүрсний 5-р давхаргийн тухайн хэсэгт агуулагдах хийн хэмжээг тооцоолон гаргахын тулд нүүрсний нөөц баялгийн хэмжээг, адсорбцийн болон десорбцийн туршилтаар гарган авсан хий агууламжийн хэмжээг илэрхийлж чадах магадлалт тархалтаар үржүүлсэн болно. -150м, -250м, -350м, -450м-н гүний интервалуудаар тодорхойлсон, тухайн байрлал дахь хийн тооцооны үр дүнг цайвар, улбар шар өнгөөр 6-р зураг дээр үзүүлээ. Тухайн байрлал дахь хийн нийт хэмжээ 728,97 сая шоо метр бөгөөд нийт хуримтлагдсан хэмжээнд интервал тус бүр дахь хийн эзлэх хувийг шар өнгийн тэмдгээр харуулав.

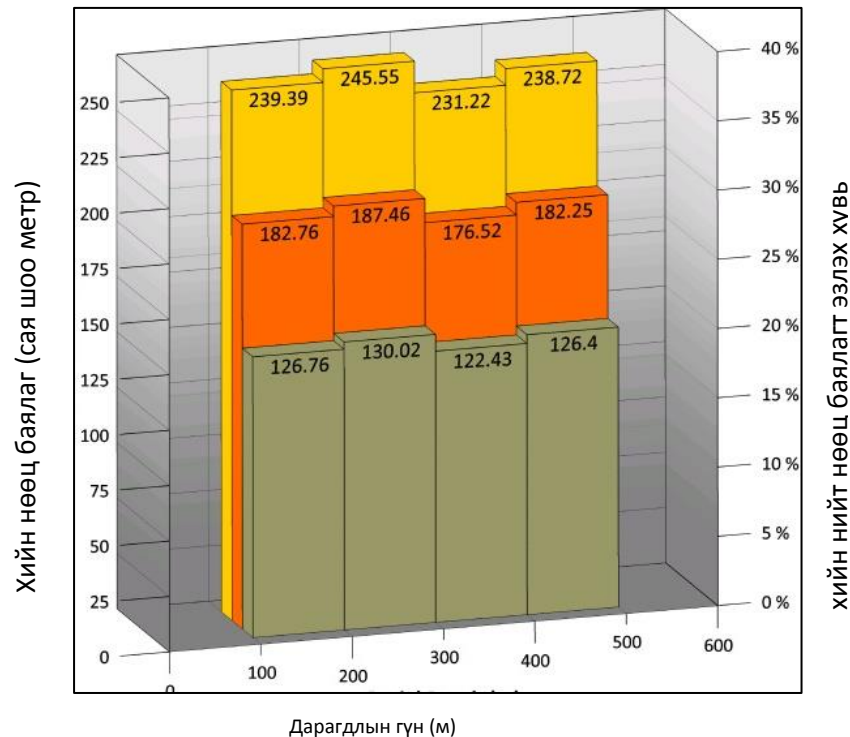


Тайлбар

- Нүүрсний 5-р давхаргын хийн нөөц баялгийн прогноз
- Нүүрсний 5-р давхаргын хийн нийт нөөц баялгийн эзлэх хувь
- Нүүрсний 5-р давхаргын хийн нийлбэр (хуримтлагдсан) нөөц баялгийн прогноз

Зураг 6: Тухайн байрлал дахь хийн тоо хэмжээний тооцоо (нүүрсний 5-р давхарга, гүний интервалиар)

хийн нийт нөөц баялагт эзлэх хувь



Тайлбар

- Нүүрсний 5-р давхаргын хийн нөөц баялгийн прогноз (P10
- хувилбараар)Нүүрсний 5-р давхаргын хийн нөөц баялгийн прогноз (P50
- хувилбараар) Нүүрсний 5-р давхаргын хийн нөөц баялгийн прогноз (P90 хувилбараар)

Монгол орон нүүрсний арвин их нөөц баялагтай. Одоогоор 15 томоохон нүүрсний сав газрын хүрээнд 80 гаруй нүүрсний орд, 240 гаруй нүүрсний илрэцүүд мэдэгдээд байна (Монгол улсын Геологийн Мэдээллийн Төв). Монгол орны нүүрсний геологийн нийт нөөцийг 150 тэрбум тонн гэж үзэж байна. Өмнийн говийн нүүрсний арвин их нөөцийг зах зээлийн байдалтай харьцуулж үзвэл ирэх 10 жилд нүүрсний зах зээлийн хэрэгцээнээс шалтгаалж нүүрсний худалдаа буурах хандлагатай байна. Энэ нь нүүрсний олборлолт, хангамжаас төдийлөн хамааралтай бүс юм.

Нарийн Сухайтын нүүрсний орд дээр одоо 2 уурхай ажиллаж байна. 1 уурхайг МАК компани ажиллуулж байгаа ба нөгөө нь Монгол-Хятадын хамтарсан Чинхуа-МАК-Нарийн Сухайт компани юм. Уурхайнууд алслагдсан бүс нутагт байрласан, тодоодын зах зээлд нүүрс нийлүүлэх боломж бараг байхгүй учраас, жил тутам 2 сая тонн нүүрс олборлож, Хятадын хилийн Сэхэ боомтод хүргэн БНХАУ-д нийлүүлж байна. (Дэлхийн Банк 2009)

Хятадын дотоодын нүүрсний үйлдвэрлэл болон тээврийн сүлжээнд бэрхшээл тохиолдсоны улмаас хэрэгцээг хангахад доголдол үүсч, үүний дүнд Хятад улс нүүрс экспортлогчоос томоохон импортлогч болон хувирсан байна. Нүүрсний нийт импорт 168 сая тонн-д хүрсэн нь тоо хэмжээний хувьд нийт хэрэглээний 4,8% бөгөөд 2011 оны байдлаар дулаан гаргах чадвараар нь тооцвол 5%-с давж байгаа юм.

Хятад улс өөрийн коксжих нүүрсийг хэрэглэж ирсэн боловч гангийн үйлдвэрлэл эрс нэмэгдсэнээс коксжих нүүрсний хэрэгцээ ч мөн огцом өсч, үүнийг дагаад Австрали болон Монголоос авах импортын нүүрсний хэмжээ нэмэгджээ. 2008 онд Монгол улс Хятадын коксжих нүүрсний тал хувийг нийлүүлсэн байна.

Нүүрсэнд түшиглэсэн эрчим хүчний үйлдвэрлэл Хятадын нүүрсний үйлдвэрлэлийг өргөжүүлэх гол хүчин зүйлсийн нэг бөгөөд сүүлийн үед эрчим хүчний салбар нүүрс хэрэглээний тал хувийг эзэлж байна. Импортын нүүрсийг ихэвчлэн зүүн, өмнөд хэсгийн далайн эрэг хавийн бүс нутгуудад хэрэглэж байгаа юм. Монголоос Хятадад нийлүүлэх эрчим хүчний нүүрсний экспорт их биш боловч энэ нь цаашдаа нүүрсний чанар, зэрэглэл, тээврийн зардал, Хятадын дотоод дахь нүүрс цахилгааны үнээс хамаарна.

Хятадын төв засгийн газар Үндэсний Хөгжил, Шинэтгэлийн хороогоор дамжуулан цахилгааны бөөний үнэ болон жижиглэн худалдах үнийг хатуу хянаж байна. Нүүрсний өртөг зардал түргэн өссөн нь цахилгааны үнийн бүтцэд дарамж учруулж байгаа юм.

Үнийн системд шинэчлэл хийх, түүний дотор үйлдвэрлэгчдийн дунд өрсөлдөөн бий болгох, дулааны тарифыг ялгавартай болгох, оргил үеийн болон оргил бус үеийн үнийг ялгаатай тогтоох болон бусад асуудлуудын талаар ярилцаж, зарим оролдлого туршилтуудыг хязгаарлагдсан орон нутаг дэвсгэрт хэрэгжүүлж байна.

Монголын өмнөд хэсгээс эрчим хүчний нүүрс экспортлох 3 боломж байгааг Дэлхийн Банк тэмдэглэж байна.

Энэ нь:

Хятадад цахилгааны үнэ нэмэгдэх, Хятадын экспорт нэмэгдэх, Монголын нүүрсийг цахилгаанд шилжүүлж цахилгаан экспортыг дэмжих зэрэг боломжууд юм. Түүнчлэн Монголын нүүрсийг Япон, Солонгос болон олон улсын бусад зах зээлд илүү өндөр үнээр экспортлох боломж байж болох юм. Гэхдээ энэ нь Орос, Хятадын төмөр замын тээврийн үнэ тарифаас хамаарна.

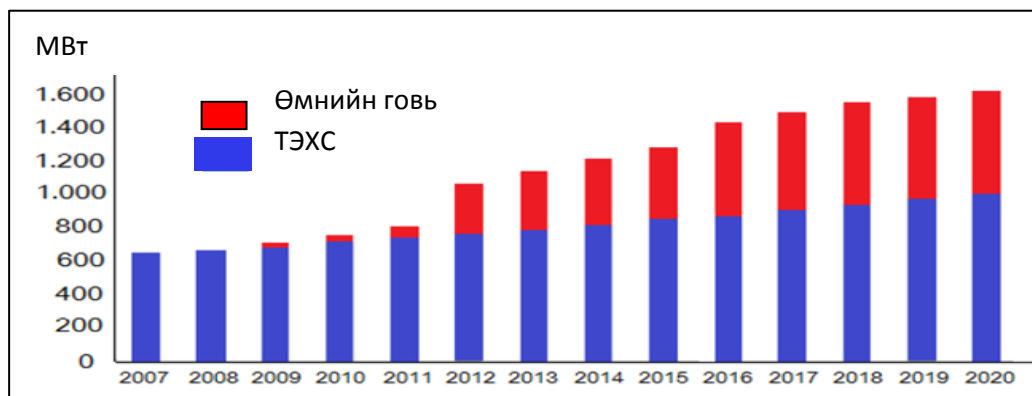
Монголын эрчим хүчний нөөцийг ашиглан Хятадад цахилгаан экспортлох нь нэг хувилбар байж болох тухай дурдсан. Монголын төвийн хэсгийн Говьсүмбэр аймагт орших Шивээ-Овоогийн уурхайг түшиглэн 3600 МВт хүчин чадалтай цахилгаан станц, цахилгаан дамжуулах шугам барьж цахилгаан экспортлох төлөвлөгөөг Монголын Засгийн газар гаргаж (Дэлхийн банк, 2009 он) Хятадын төрийн өмчийн корпорацитай харилцан ойлголцлын санамж бичигт гарын үсэг зурж байжээ (Японы ЭХЭЗХүрээлэн, 2012). Цахилгаан экспортлох нь төмөр замаар нүүрс тээвэрлэсэнээс хямд бөгөөд ашигтай хувилбар байж болох юм.

Монгол улсын эрчим хүчний суурилагдсан хүчин чадал 1,062 мВт бөгөөд цахилгаан станцууд хуучирч муудан, хүчин чадлаа дутуу ашиглаж байгаа тул дээрхи чадлын 80% буюу 836 мВт хүчин чадлыг нь ашиглах боломжтой юм. Улс орны хүн амын 70 орчим хувийг цахилгаан дамжуулах сүлжээнд холбосон боловч зарим гэмтэл саатал, тасалдал гарч байгаа тул найдвартай биш гэж үздэг.

Монголын эрчим хүчний хэрэглээний 73 хувийг нүүрс эзэлж байна. (Японы ЭХЭЗХүрээлэн, 2012) 2009 оноос хойш, эрчим хүчний хэрэгцээ жилд дунджаар 2.9%-иар өсч байгаа чиг хандлага 2020 он хүртэл үргэлжлэх төлөвтэй байна.

Монголын эрчим хүчний гол сүлжээ болох Төвийн эрчим хүчний систем (ТЭХС) улс орны цахилгааны хэрэгцээний 80 гаруй хувийг хангадаг. ТЭХС нүүрсэр ажилладаг 5 цахилгаан станц, шугам сүлжээ, ОХУ-аас цахилгаан импортлох өндөр хүчдлийн шугам зэргийг эзэмшдэг. ТЭХС-ийн хэрэгцээ өсөх хандлагатай бөгөөд ОХУ-аас импортлох цахилгаан хамгийн ихдээ 255 мВт хүрчээ. (Японы ЭХЭЗХүрээлэн, 2012) Импортын цахилгааны үнэ өсч байгаа, бусад зарим эрсдэлт хүчин зүйлийн улмаас Засгийн газар ОХУ-аас авах импортыг нэмэгдүүлэх замаар хэрэгцээг хангах нь төдийлэн зохистой хувилбар биш гэж үзэж буй.

Ойрын жилүүдэд гарах эдийн засгийн өсөлтийн дийлэнхи хувь нь улс орны өмнөд хэсэг буюу Өмнөговь аймагт төвлөрөх шинэ уул уурхайн бүтээн байгуулалттай холбогдоно гэж үзэж байна. Алт, нүүрс, зэсийн шинэ уурхайнууд Монголын өмнөд хэсгийн цахилгааны эрэлт хэрэгцээг эрс нэмэгдүүлэх ба хэрэглээ 2012 онд 294 мВт, 2020 онд 650 мВт хүрнэ гэж үзэж буй. (Дэлхийн Банк, 2009) 8-р зураг дээр ТЭХС-ийн болн өмнийн говийн эрчим хүчний хэрэгцээний өсөлтийг харууллаа. Өмнийн говийн оршин суугчид буюу айл өрхүүдийн цахилгааны хэрэгцээ уурхайнуудын хэрэгцээтэй харьцуулахад бага юм.



Зураг 8: Монгол улсын ТЭХС болон Өмнийн говийн эрчим хүчний хэрэгцээ (Японы ЭХЭЗХ, 2012)

Өмнийн говийн бүс нутагт бий болсон цахилгааны хэрэгцээний дийлэнхи нь уурхайнуудын хэрэгцээ учраас, уурхайнууд түүний дотор Нарийн сухайтын нүүрсний уурхай өөрсдөө цахилгаан үйлдвэрлэх шаардлага гарч байгаа юм. Нарийн сухайтын уурхай Хятадын эрчим хүчний сүлжээ рүү 35 кВт-ын цахилгаан дамжуулах шугам татаж, хэрэгцээгээ хангах төлөвлөгөөг хэрэгжүүлж байна.

Монгол улс уул уурхайн үйл ажиллагаанд хяналт тавьдаг хоёр яамтай. Эрчим хүчний яам нь стратегийн ач холбогдолтой болн төрийн өмчийн уурхайнуудыг хянадаг бол Уул уурхайн яам нь бусад уурхайнуудыг хянадаг. Уул уурхайн яам нь Ашигт малтмалын газар, Газрын тосны газар гэсэн хоёр үндсэн агентлагтай. Эрчим хүчний яам нүүрсний уурхайн метан хийн хайгуулын зөвшөөрлийг олгоно гэж байгаа боловч энэ нь Ашигт малтмалын газраас олгодог нүүрсний хайгуулын тусгай зөвшөөрөл, мөн Газрын тосны газартай байгуулсан бүтээгдэхүүн хуваах гэрээний дагуу хий олборлох зэрэгтэй яаж уялдах нь тодорхойгүй байна. Нүүрсний уурхайн метан хийн төсөлд байгаль орчин, аюулгүй ажиллагааны ямар дүрэм журам, норм стандартууд хэрэглэгдэх журам, норм стандартууд хэрэглэгдэх нь тодорхой бус байна.

Нүүрсний уурхайн метан хийн хайгуул, тусгай зөвшөөрлийн бодлого, зохицуулалт бүрэн боловсорч гараагүй боловч нүүрсний давхрагын метан хийн төсөлд гадаадын хөрөнгө оруулалтыг татах талаар нилээд олон хууль тогтоомжид зааж, зарим баримт бичиг гарчээ. Жишээ нь: 1993 онд батлагдсан Гадаадын хөрөнгө оруулалтын тухай хуульд 10-15 жилийн хугацаанд татварын бодлогод өөрчлөлт оруулахаас хамгаалах, санхүүгийн тогтвортой орчныг хууль зүйн хувьд баталгаажуулах, хөрөнгө оруулагчтай тогтвортой байдлын гэрээ байгуулах талаар заасан байна. Үүний зэрэгцээ 2001 оны 6 сард УИХ-аас баталсан 140 дүгээр тогтоолд гадаадын хөрөнгө оруулалтыг татах үйлдвэрүүдийн жагсаалтанд нефть, хийн олборлолт, шугам хоолойн барилга байгууламжийн ажлыг оруулжээ.

Монголын Түлш, эрчим хүчний яам нүүрснээс нефть, химийн янз бүрийн бүтээгдэхүүн гаргах бодлого чиглэл гарган ажиллаж байна. (Ганбаатар, 2005) Монголын татварын бодлого уурхайн метан хийн төслийг хэрэгжүүлэхэд тааламжтай байхаар байна. Газрын тосны үйл ажиллагаа явуулахад шаардлагатай тоног төхөөрөмж, материалыг импортлоход гаалийн татвар, НӨАТ, онцгой албан татвараас чөлөөлөхөөр байна. Мөн газрын тосны бүтээгдэхүүн хуваах гэрээгээр гэрээт гүйцэтгэгчдийн олсон орлогыг албан татвараас чөлөөлөх юм.

Хэд хэдэн янзын арга, хандлагыг ашиглан, хэтийн ирээдүйн хий олборлолтыг прогнозлож болдог. Хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг аргууд нь:

- Судалж байгаа цооногын өнгөрсөн үеийн бодит олборлолт дээр үндэслэн хэтийн олборлолтыг тодорхойлох

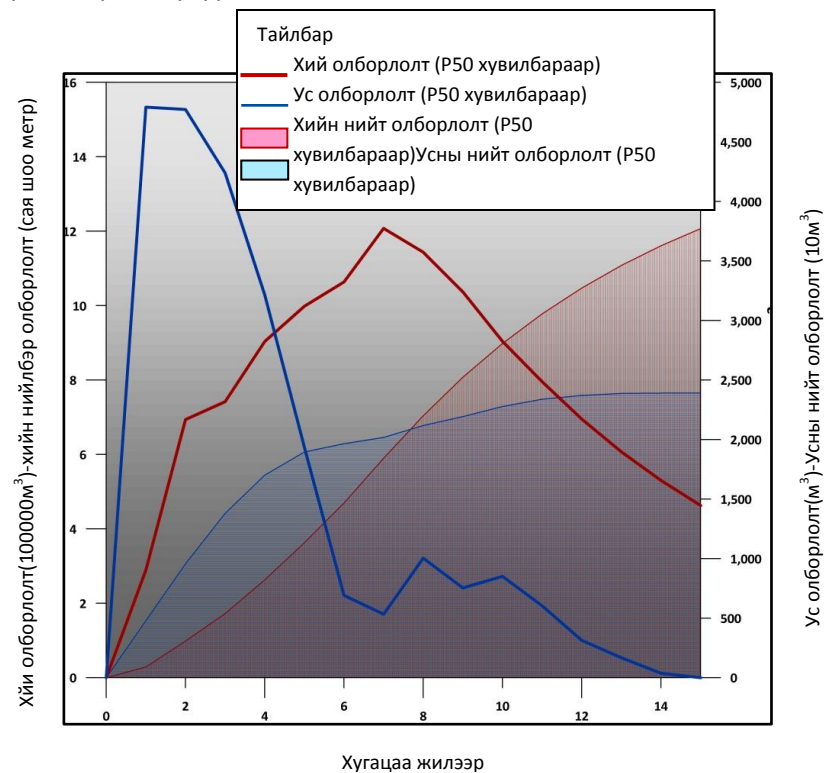
- Талбайн судалгаа туршилтын явцад гарган авсан геологийн болон инженерингийн өгөгдөл материалууд, түүнчлэн олборлолт эхэлсэн зарим цооногийн үзүүлэлтүүдийг ашиглаж резервуарын имитацийн загварыг зохиох

- Ижил төстэй геологийн болон резервуарын нөхцөлд өрөмдсөн цооногуудын олборлолтын профилийг ашиглах зэрэг юм.

Монголд нүүрсний давхрагын метан хийн олборлолт явагдаагүйн зэрэгцээ резервуарын имитацийн загвар гаргахад хангалттай хэмжээний мэдээлэл материал хуримтлагдаагүй байна. Иймээс энэ төслийн хий үйлдвэрлэлийн профилийг тодорхойлохын тулд Нарийн сухайтын нүүрсний ордтой төстэй, метан хийн олборлолт явуулж буй орд газрыг сонгох шаардлага тулгарсан болно. Колорадо муж улсын өмнөд, төв хэсэгт орших Рэтоны сав газрын баруун жигүүрийн дагуу тархсан Рэтоны формацын нүүрс нь зэрэглэл (ранг) болон байршлын гүнээрээ Нарийн сухайтын нүүрсстэй төстэй юм. Мөн хурдас хуримтлалын явцад ижил төстэй тектоник хөдөлгөөн, үйл явцад өртсөн, хийн агууламж нь харьцуулахуйц хэмжээнд байна. Рэтоны сав газар нь ассиметрик хотгорт байрлах хошуу хэлбэрийн сав газар бөгөөд эгц уналтай баруун жигүүрийн хэсэг нь хугарал эвдрэлээр хэрчигдсэний дээр зарим хэсэгтээ хүчтэй атриажиж эвдрэлд орсон. Дээд Цэрдээс Палеоцений настай Рэтоны формаци нь салаавчлан тогтсон элсэн чулуу, алевролит, нүүрслэг чанар, 3-20 метрийн нийлбэр зузаантай нүүрсний үе давхрагуудаас бүрдэх ба хий агууламж нь 0.7-6.1 м³/тонн-д хэлбэлзэнэ. (Хемборг 1998)

Зэрэглэлийн (ранг) хувьд, эндхийн нүүрс дундаас их хэмжээний дэгдэмхий бодисын агуулсан чулуун нүүрсэнд хамаарна. Гэхдээ бялхмал чулуулгийн бүсийн орчимд, түүнчлэн Плиоцений үеийн гүн дарагдлын хэсгүүдэд өндөр зэрэглэлийн нүүрс агуулсан зарим газрууд бий. Рэтоны сав газарт удаан хугацааны турш метан хийн олборлолт, ашиглалт явуулж ирсэн түүхтэй бөгөөд Рэтоны формацын нүүрснээс метан хийн эрчимтэй олборлолт хийж байсан болно. Равен Ридже-ийн багийнхан ижил төстэй характеристик бүхий бүх цооногуудар үйлдвэрлэлийн профилийн (p10, p50, 90) гарцын тархалтыг боловсруулан гаргав. Эдгээр тархалтаас, p50 хийн олборлолтын профиль болон үүнд харгалзах ус олборлолтыг эдийн засгийн шинжилгээнд ашигласан.

Уурхайн олборлолтын өмнөх дренаж бол олборлолтын үед ялгаран гарах хийг барих нэг хувилбар юм. Иймээс Равен Ридже-ийн баг 12 босоо цооног өрөмдөж, төлөвлөж буй уурхайн олборлолтын талбайгаас хийг соруулан авахыг санал болгож байна. Эдгээр цооногуудыг төвийн хэсэгт ,642 метрийн зайтайгаар өрөмдөх ба энэ нь ойролцоогоор 32.4 га талбайгаас дренаж хийх боломж олгох юм. Цооногуудын байршлыг 2-р хавтан дээр үзүүлэв. Мөн 3-р хавтан дээр санал болгож буй PPP-09 цооногийн байршлын зүсэлтийг жишээ болгон харууллаа. Түүнчлэн 2-р хавтан дээр, шугаман хэлбэрт оруулсан А-А” зүсэлтийн байршил, нүүрсний 5-р давхрагын гарш хэсэг дэх цооногын байршил, уурхайн профиль зэргийг үзүүлэв.



Зураг 9: р50 бууралтын загварт үндэслэсэн хий, ус олборлолтын прогноз

Ойролцоогоор 32.4 га газар дренаж хийхээр сонгон авч, тухайн байрлал дахь хийн хэмжээг тооцоолсон. Судалгаанд авч үзсэн Рэтоны сав газрын цооногуудын зайтай ижил байдлаар тооцож үзвэл, энэ нь 80 акр газрыг эзлэх юм. Сонгон авсан дренажийн талбайд, нүүрсний 5-р давхрагад агуулагдах хийн хэмжээг тооцоолохын тулд агуулагдаж байгаа нүүрсний нөөц баялгийг магадлалт тархалтаар үржүүлнэ. Магадлалт тархалт нь адсорбцийн изотерм болон десорбцийн туршилтаар гарган авсан хий агууламжийн диапозоныг илэрхийлдэг.

Нүүрсний давхрага дахь боломжит хийн агууламжийг үнэн зөв, бодитоор илэрхийлэхийн тулд массивын нөхцөл дэх хий агууламжийн боломжит диапозоныг харуулсан магадлалт тархалтыг байгуулна. Талбайд явуулсан десорбцийн бүх туршилтуудаас харахад, массив дахь хий агууламжийн хэмжилтүүд изотермийн прогнозуудаас бага байсан байна. Энэ нь наад зах нь тухайн хэсэгт, дээж авсан гүнд нүүрсний 5-р давхрага хийгээр дутуу ханасан болохыг харуулж байгаа юм. Нүүрсний давхрагын массив дахь нөхцлийг харуулахын тулд, бид ажлын-тэнцвэржсэн чийгийн нөхцлөөр тодорхойлсон хий агууламжийг ашиглав. Ингэснээр, үнслэгийн агуулгатай холбогдсон хий агууламжийг тооцох боломжтой болно. Санал болгосон 12 цооноогоор сорлуулах хийн нөөц баялгийн хэмжээ 204.1 сая шоометр бөгөөд р50 хувилбараар, дренажийн үр ашиг 57% гэж прогнозлов. (2-р хүснэгтийг үзнэ үү)

Percentile Class	p90	p50	p10
Цооног байрласан, 32.4 га талбай дахь хийн хэмжээ	5,639,982	12,073,142	18,043,670
Дренажийн боломжит үр ашиг	37%	57%	85%

Хүснэгт 2: Олборлолтын өмнөх дренажийн цооногуудын санал болгосон байрлал дахь хийн тоо хэмжээний прогноз

Эрчим хүч (Цахилгаан) үйлдвэрлэх хувилбар

Нарийн Сухайтын уурхайгаас олборлон гаргасан метан хийг эцсийн байдлаар ашиглах хувилбарууд ихээхэн хязгаарлагдмал юм. Учир нь энд үйлдвэрлэгдсэн хийг зах зээлд тээвэрлэн хүргэх дэд бүтэц байхгүй байна.

МАК компани өөрийн өсөн нэмэгдэж байгаа цахилгааны хэрэгцээгээ хангахын тулд Нарийн Сухайтаас Хятадын эрчим хүчний сүлжээрүү болон 35 кв-ын цахилгаан дамжуулах шугам татахаар төлөвлөснийг харгалзан үзвэл метан хийг уурхайн талбай дээр өөрийн хэрэгцээнд ашиглах нь байж болох ганц хувилбар юм. Энэхүү хувилбараар, хийг уурхайн ашиглалтын өмнө олборлож, уурхайн гадаргуугийн байгууламжийн ойролцоо байрлах дотоод шаталтын цахилгаан үйлдвэрлэх байгууламжид түлш болгон ашиглах юм. Уурхайн цахилгааны хэрэглээ одоогоор тодорхой бус байгаа ч ойрын хэдэн жилд уурхайн өргөтгөлтэй холбогдон өснө гэж үзэж байна. Иймээс үйлдвэрлэсэн бүх цахилгааныг уурхайн талбай дээр өөрийн хэрэгцээнд хэрэглэх ба нэмэлт цахилгааныг бусад эх үүсвэрээс авна гэж тооцов. МАК компаний удирдлагууд ч энэ хувилбарыг дэмжиж байгаа юм. Тайлангийн дараах хэсгүүдэд төслийн үндсэн мэдээлэл, резервуарын загварчилд ашиглах өгөгдөл, төсөөллүүд, эдийн засгийн шинжилгээ, эдийн засгийн үзүүлэлтүүд зэргийг авч үзэв.

Техник технологи болон өргөтгөл

Энэхүү судалгааны үйлдвэрлэлийн загварчлалд, 12 цооног ашиглахаар санал болгосон. Цооногууд нүүрсний 5-р давхрагын хийг соруулж ашиглахад чиглэгдэх бөгөөд (2-р хавтанг үзнэ үү) уурхайн урд ирмэгийн дагуу 640м орчим зайд байрлана. Цооног бүрийг нүүрсний давхрагуудыг нэвтэлж өрөмдөх ба цооногуудын гүн 225-240 метрт хэлбэлзэх юм. Цооног бүрт, нүүрсний давхрагын дээд талд труба хоолой суулгаж монтажлана. Нүүрсний давхрагын ан цав, нүх сүвээр цооногт метан хий чөлөөтэй нэвчин орохоор хөндий байна. Цооногийн ёроолд ус татах насос суурилуулах ба энэ нь хуримтлагдсан усыг гадаргуу дээр шахан гаргахын зэрэгцээ хийн олборлолтыг хөнгөвчлөнө. Цооног бүр 15 жилийн хугацаанд нүүрсний метан хий олборлох зориулалттай ба хийн резервуарын усыг шүүрүүлж дуусах үед буюу 7 дох жилд хийн олборлолтын оргил үед хүрэхээр тооцож үзсэн. Олборлосон усыг тусгай цөөрөмд хадгалах бөгөөд уурхай өөрийн үйлдвэрлэлийн зориулалтаар ашиглаж болно.

Хий болон ус олборлолттой холбогдсон бүх өртөг зардлыг эдийн засгийн тооцоонд оруулсан байгаа.

Барууны орны 2 үйлдвэрлэгчийн цахилгаан үйлдвэрлэх тоног төхөөрөмжийг сонгон авч үнэ өртөг, технологи ажиллагааны талаар үнэлгээ хийсэн. Эдгээр 2 төрлийн тоног төхөөрөмжийн дундаж өртгийг (ам доллар/ суурилагдсан квт.цагийн чадал) эдийн засгийн шинжилгээнд авч үзэв. Тоног төхөөрөмжийн түлшний зарцуулалтын үзүүлэлт, суурилагдсан хүчин чадлын квт.цаг тутамд 0,2475 шоо метр байна.

Төслийн үйлдвэрлэлийн хүчин чадал оргил үедээ хүрч, жилд 8000 цаг ажиллах үед 68400 МВт.цаг цахилгааны эрчим хүч үйлдвэрлэх боломжтой юм. Үүнийг цахилгаан, дулааны нийлбэр хүч чадлаар тооцож үзвэл, 8,55 МВт болох юм. Эндгээр тоног төхөөрөмжийн нэгжийн үнийг Үйлдвэрлэгчдийн Ази тивд байрлах оффис, төлөөлөгчтэй харьцаж авав.

Хөрөнгө оруулалтын зардалд тоног төхөөрөмжийн үнэ, угсарч суурилуулах болон түршилтын зардлууд, хий цуглуулах системийн зардал, цооног өрөмдөх, төхөөрөмжлөх зардал зэргийг тусгалаа. Дотоод шаталтын цахилгаан үйлдвэрлэх тоног төхөөрөмжийг эхний жилд угсарч суурилуулахаах төлөвлөсөн.

Аливаа төслийг амжилттай хэрэгжүүлэхэд тодорхой хэмжээний эрсдэл заавал учирдаг. 3-р хүснэгтэнд байж болох эрсдлүүдийг тодорхойлж, эрсдлийн түвшинд үнэлгээ өгсний дээр эрсдэл нэг бүрийг бууруулах боломж, арга замуудыг тодорхойлов. Равен Ридже-ийн баг бүхэлдээ технологи, хэрэгжилт зохион байгуулалттай холбогдсон эрсдлийг багаас дунд түвшинд, үйлдвэрлэсэн цахилгааныг төслийн талбай дээр хэрэглэх, зах зээлд нийлүүлэх зэрэг эрсдлийг өндөр байна гэж үзсэн.

Хүснэгт3: Эрсдлийн хүчин зүйлс болон бууруулах боломж, арга хэмжээ: Эрчим хүчний үйлдвэрлэл болон ашиглах хувилбарууд

Эрсдэл	Эрсдлийн үнэлгээ	Бууруулах боломж, арга хэмжээ
Зах зээл:		
Үйлдвэрлэсэн бүх эрчим хүчийг төвийн сүлжээнд нийлүүлэх боломж	Их	Төвийн сүлжээнд нийлүүлэхээс түтгэлзэх, эрчим хүчийг талбай дээрээ өөрийн хэрэгцээнд ашиглах
Илүүдэл цахилгааныг Овоот толгойн уурхайн комплекс болон орон нутгийн бусад хот сууринд нийлүүлэх боломж	Их	Хийгээр үйлдвэрлэсэн цахилгааныг борлуулах хууль эрхзүйн акт одоогоор гараагүй, цахилгааныг талбай дээр өөрсдөө ашиглах
Бодлого:		
Уурхайн метан хийг олборлох ашиглах эрх	Их	Нягт нямбай төлөвлөлт хийх, эрх мэдэл бүхий агентлагуудтай уулзах, зөвшилцөх, нүүрсний нэгэн адил хийн (нүүрс устөрөгчийн) зөвшөөрлийг авах
Технологи:		
Тоног төхөөрөмжийн хамааралт байдал, найдвартай ажиллагаа	Бага	Тоног төхөөрөмж маш их хамааралтай, мөн тухайн систем хөдөлгүүр зэргийг засварлах, үйлчилгээ хийх, хяналт удирдлагыг хэрэгжүүлэхийн тулд орон нутгийн техникийн мэргэжилтнүүдийг сайтар сургах
Хийн концентраци хэлбэлзэх	Бага	Уурхайн олборлолтоос өмнө соруулж авсан хийн концентраци их хэмжээгээр хэлбэлзэхгүй байвал зохино
Хэрэгжүүлэх, зохион байгуулах:		
Тоног төхөөрөмжийн ажил үйлчилгээний үнэ хэлбэлзэх	Дунд зэрэг	Одоогийн хандлагаар үнэ буурах хандлагатай байгаа, гэхдээ гэрээгээр зохистой үнийг тогтоох нь чухал
Шаардлагатай тусгай зөвшөөрөл, зөвшөөрлүүдийг авах	Бага	Тусгай зөвшөөрлүүдийг авах, гарч болох саатал зэргийг тусгасан график гаргаж мөрдөх
Тоног төхөөрөмж нийлүүлэх, хүргэхэд гарах саатал	Бага	Нарийвчилсан төлөвлөлт хийх, захиалгын хугацааг тооцсон график гаргах
Угсралт, суурилуулалтын үед гарах саатал	Бага	Нарийвчилсан төлөвлөлт хийх

Авч үзсэн хувилбарын эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлохын тулд төслийн загварчлалыг боловсруулсан. Загварчлалд ашигласан өгөгдөл төсөөллүүдийг доорх дэд хэсэгт, эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийн тооцооны үр дүнг дараагийн дэд хэсэгт үзүүлэв.

Өгөгдөл ба төсөөллүүд

Энэхүү хувилбарт ашигласан өгөгдөл, төсөөллүүдийг 4-р хүснэгтэнд харуулав. Боломжтой үед, загварт бодит үнэ өртгүүдийг ашигласан ба бусад тохиолдолд аж үйлдвэрийн стандартад үндэслэсэн боломжит тооцоонуудыг ашиглалаа. Эдийн засгийн загварт өрөмдлөгийн өртөг зардлыг тооцохдоо Ази тивд нефть, хийн төслийн менежментийн чиглэлээр ажилласан туршлагатай инженер экспертийн саналыг ашиглав.

Төслийн үргэлжлэх хугацааг 15 жилээр авч үзсэн ба цооног өрөмдлөгийг эхний жилийн эцсээр дуусгаж, хий цуглуулах системийг 2 дахь жилд барьж дуусгана. Цахилгаан үйлдвэрлэх тоног төхөөрөмжийг эхний жилээс эхлэн 2,3,5 дахь жилд суурилуулна. P5 үйлдвэрлэлийн прогнозийн дагуу, 144,8 сая шоо метр метан хий соруулж цахилгаан үйлдвэрлэлд ашиглах ба мөн үүнтэй уялдан 2,4 сая баррель ус олборлох юм. Усыг уурхайн тайлбайн орчинд байгуулсан сууринд хадгална.

Үйлдвэрлэсэн бүх цахилгааныг уурхай ашиглах бөгөөд цахилгааны борлуулалтын үнийг 105 төг/квт.цаг байна гэж үзэв. Төслийн үйл ажиллагааны жилийн зардал, хөрөнгө оруулалтын зардлын 25 хувьтай тэнцүү байхаар тооцоо шинжилгээнд авч үзлээ

Хүснэгт 4: Эдийн засгийн загварт ашигласан өгөгдөл, төсөөллүүд

Төслийн үргэлжлэх хугацаа	15 жил	
Төслийн явцад олборлох боломжтой хий	АНУ-ын Ретоны сав газрын жишээн дээр үндэслэн р50 үйлдвэрлэлийн прогнозын дагуу аналог байдлаар тодорхойлов.	
Өрөмдлөгийн өртөг, зардал	140 ам.доллар / метр	Ази тивд үйл ажиллагаа явуулж туршлагажсан өрөмдлөгийн компаниудаас ирүүлсэн үнийн саналыг үндэслэв
Труба хоолой суулгах зардал	80 ам.доллар / метр	
Олборлолтын цооногын ашиглалтын зардал	700 ам.доллар / цооног / сар	
Өрмийн машиныг угсрах / задлах зардал	125,000 ам.доллар	Үйлдвэрлэлийн стандарт, туршлагад үндэслэв
Хийн салбар шугам	25,000 ам.доллар / км	
Хий цуглуулах гол шугам	100,000 ам.доллар / км	Үйлдвэрлэлийн дундаж өртгөөр
Ус олборлох өртөг зардал	Олборлож тээвэрлэсэн усны 1 шоо метр тутамд 0.67 ам.доллар Цөөрөм байгуулах зардал 150,000 ам.доллар	
Үйлдвэрийн барилга байгууламжийн ажил	Талбай дээрхи барилга байгууламж, угсралт суурилуулалтын ажлыг эхний жилд хийж нэмэлт үүсгүүрүүдийг 2, 3, 5 дахь жилд суурилуулна.	
р50 хувилбараар бодсон хөрөнгө оруулалтын зардал	Цахилгаан станц, туслах байгууламжууд, мөн 12 олборлолтын цооногыг өрөмдөж төхөөрөмжилж дуусгах зардлууд: 7.77 сая ам.доллар	Цахилгаан станцын хөрөнгө оруулалтын зардлыг тооцохдоо нэгжийн өртөг нь 916.23 ам.доллар/кВт байхаар авч үзэв
Эрчим хүчний жилийн борлуулалт	Уурхайн нийлүүлэх боломжтой цахилгаан: 58,400 МВт цаг	
Жилд ажиллах цаг	Жил бүр 8,000 цаг	
Хийн хэрэглээний үр ашиг	Үйлдвэрлэсэн цахилгааны кВт цаг тутамд 0.2475 м ³ , хийн урсгалын 5%-ийг компрессорын түлш байдлаар ашиглана гэж авч үзэв	Үйлдвэрлэгчдийн мэдээлэлд түшиглэв
Эрчим хүчний борлуулалтын үнэ	105 төг/кВт (0.076 ам.доллар)	Уурхайгаас төвийн сүлжээнд төлөх зардал
Төслийн жил бүрийн ашиглалтын зардал	Үүсгүүрүүдийн хөрөнгө оруулалтын зардлын 25% (жил тутам) Олборлолтын цооногын хувьд сар тутам цооног бүрт 700 ам.доллар	Үйлдвэрлэгчдийн мэдээллийг үндэслэв Өрөмдлөгийн компаниудын мэдээллийг үндэслэв
Хийн баталгаат ялгарлыг борлуулах үнэ	CO ₂ e-ийн 1 тонн тутамд 1 ам.доллар	
Орлогын албан татвар	10 хувь	

Цахилгаан үйлдвэрлэх хувилбарын эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох загварчлалын үр дүнг 5-р хүснэгтэнд үзүүлэв. P50 олборлолтын прогнозын дагуу, метан хийгээр ажиллах хэд хэдэн дотоод шаталтын хөдөлгүүр, төхөөрөмжийг уурхай дээр суурилуулах ба нийлбэр хүчин чадал нь 8,55 МВт байна. P50 үйлдвэрлэлийн хувилбараар, төслийн өнөөгийн цэвэр үнэ цэнэ 3,31 сая ам доллар, өгөөжийн дотоод хувь 16,1% байгаа нь төслийн өгөөж эерэг болохыг харуулж байна.

Хүснэгт 5: Эрчим хүч үйлдвэрлэх хувилбар: Үндсэн хувилбарын прогнозын үр дүн

Эрчим хүч үйлдвэрлэх хувилбар	
Үнэлгээний хувилбар	Үндсэн хувилбар
Жилд ажиллах цаг	8,000
Хийн олборлолтын прогноз (саям ³)	144.9
Нийт хөрөнгө оруулалт (сая ам.доллар)	7.77
CO ₂ e-ийн нийт хэмжээ, мян.тн	187.9
Нүүрстөрөгийг борлуулах үнэ (ам.доллар)	1.00
Үйлдвэрийн хүчин чадал, мВт	8.55
1 тонн CO ₂ e-т оногдох хөрөнгө оруулалтын зардал	0.04
Цахилгааны борлуулалтын үнэ (₮/кВт цаг)	105
Өнөөгийн цэвэр үнэ цэнэ/тонн CO ₂ e	0.02
Төслийн өнөөгийн цэвэр үнэ цэнэ (сая ам.доллар)	3.31
Өгөөжийн дотоод норм (%)	16.1%

Нарийн Сүхайтын уурхай нь Монголын баруун өмнөд хэсгийн алслагдсан бүс нутагт, Монгол Хятадын хилийн Сэхэ боомтоос хойш 52 км-д оршино. Энэ боомт нь олболосон нүүрсийг дамжуулан гаргах гол төв болно. Уурхайн жилийн хүчин чадлыг дараагийн 15 жилд 7-10 сая тонн байлгахаар төлөвлөж байна. Уурхайн нүүрсний нөөц баялаг 220 сая тонн бөгөөд дэгдэмхий бодис ихтэй С зэрэглэлийн чулуун нүүрс зонхилдог. Ордын нүүрс нь витринитээр баялаг учраас ихээхэн хэмжээний метан хий агуулах урьдач боломж нөхцлийг бүрдүүлж байгаа юм. Хийн десорбцийн туршилтаас үзэхэд, метан хий харьцангуй бага гүнд буюу -150м-н гүнд байгаа нь мэдэгдсэн. Метан хийн дренажийн хөтөлбөр хэрэгжүүлж зохих арга хэмжээ аваагүй тохиолдолд эдгээр хий нь олборлолтын үед агаарт дэгдэн гарах магадлалтай.

Равен Риджийн баг уурхайн техникийн ажилтнуудаас бэлтгэж өгсөн багаахан хэмжээний мэдээлэл материалд үнэлгээ хийхийн зэрэгцээ уурхайн эдэлбэр газрын хүрээнд агуулагдаж байгаа нүүрсний уурхайн метан хийн хэмжээ, тархалтыг харуулах хүчин зүйлсийг сайтар ойлгохын тулд интернэтийн хайлтын систем ашиглан нэмэлт мэдээлэл материалууд, мөн тухайн бүс нутгийн геологийн судалгааны материалуудыг сайтар судлан үзсэн. Эдгээр материалд үндэслэн харьцангуй хялбар 3 хэмжээст геологийн загвар гаргасны дараагаар энэ бүс нутгийн геологийн тогтоц нөхцөл нь анхны төсөөлж байснаас ихээхэн төвөгтэй болохыг тогтоосон юм. Гэхдээ, Равен Риджийн баг 253,1 сая тонн олборлох боломжтой нүүрсний нөөцийг тооцоолон тогтоож энэ нь 204,1 сая шоо метр хий агуулах боломжтойг тогтоосон. Энэ хийг 12 цооног бүхий туршилтын дренажийн систем ашиглахыг санал болгов. Санал болгож буй туршилтын төслийн тооцоогоор 8,55 МВт-н хүчин чадалтай цахилгаан үйлдвэрлэх төхөөрөмжийг түлшээр хангах хэмжээний хэв үйлдвэрлэх боломжтой юм. Үйлдвэрлэсэн цахилгааныг уурхайд хэрэглэнэ. Төслийн хөрөнгө оруулалтын зардлыг 7,7 сая ам доллар, өгөөжийн дотоод хувь 16,1%, хөрөнгө оруулалтыг нөхөх хугацаа 6,75 жил байна. Үүний зэрэгцээ төслийн үйл ажиллагааны 15 жилийн хугацаанд 187,900 тонн CO₂ –е хэмжээгээр хүлэмжийн хийг бууруулах боломж байна.

Уурхайн метан хийн төслийн өрөмдлөгийн болон ашиглалтын үйл ажиллагаанд геологийн тодорхойгүй хүчин зүйлсүүд ихээхэн нөлөө үзүүлж болох тул эхний ээлжинд өрөмдлөгийн зохистой хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх, бүх төрлийн мэдээлэл материалыг бүрдүүлж шинжилгээ хийх нь чухал юм. Төрөл бүрийн туршилт явуулах, дээж авах шинжлэх ажлыг энэ хөтөлбөрт тусгах нь чухал:

- Хийн десорбцийн туршилт. Одоогоор хий агууламжийн талаар мэдээлэл материал ихээхэн хомс байна. Иймд эхний ээлжинд -150м хүртэлх гүнд, цаашдаа уурхайн нийт талбайд байгаа нүүрсний бүх давхрагуудын хий агууламжийг тодорхойлох, цуглуулах, нэгтгэх ажлыг эрчимтэй хийх шаардлагатай байна.
- Десорбцийн туршилтын дээжүүд дээр хийн найрлага бүтэц бүрэлдэхүүнийг нэгэн зэрэг судалж тодорхойлвол зохино.
- Хийн урсгалын чадавхи (хий олборлолтын бүтээмж), резервуарийн дундаж даралт, резервуарын нэвчих чадварт нөлөө үзүүлэх өрөмдлөгийн болон бусад хүчин зүйлсийг сайтар ойлгохын тулд нэг буюу хэд хэдэн цооног дээр байнгын хэмжилт, туршилт явуулах нь зүйтэй .
- Бүх хайгуулын цооногуудыг баганат өрөмдлөгийн бүс, эргэлт өрөмдлөгийн тоног төхөөрөмжийг ашиглан гүйцэтгэж цооног нэг бүрийн огтлолын дагууд геофизикийн иж бүрэн каротаж, судалгаануудыг хийх шаардлагатай.
- Нүүрс агуулагч формацид тектоникийн бүтэц стругтурууд болох ан цав, хагарал, эвдрэл, атриажилт зэргийн үзүүлэх нөлөө, хэмжээг тодорхойлохын тулд гурван хэмжээст сейсмикийн судалгааны хөтөлбөрийг боловсруулж хэрэгжүүлвэл зохино.

Дээр дурдсан судалгааны бүх өгөгдөл материалуудыг бүрэн хэмжээгээр цуглуулж нэгтгэн шинжилгээ, тайлал хийж геологийн загварт оруулах нь метан хийн төслийг амжилттай хэрэгжүүлэх нэг үндэс суурь болох юм.

- Б.Эрдэнэцогтболон бусад (2009 он): Монголын нүүрсний сав газрууд: Геологийн тогтоц, нүүрсний үзүүлэлтүүд, тархалт болон нөөц баялаг. Б.Эрдэнэцогт, Инсунг Ли, Д.Бат-Эрдэнэ, Л.Жаргал, Олон улсын нүүрсний геологийн сэтгүүл, 80-р боть, 2009 оны 8-р сар, 100-р хуудас
- Б.Ганбаатар (2005 он): Монголын Засгийн газрын нүүрс, эрчим хүчний бодлого, Б.Ганбаатар, Түлш эрчим хүчний яамны түлшний бодлого зохицуулалтын газар (Номхон далайн нүүрсний урсгалын Японы хороо) Олон улсын симпозиум. 2005 оны 9-р сарын 26
- Хемборг (1998 он): Колорадо, Лас Анимас суурин, Спаниш Пик талбай: Геологийн тогтоц, Төв Рэтоны сав газар дахь нүүрсний давхрагын метан хийн резервуарын ашиглалт, Колорадогийн геологийн судалгааны төв
- М.Хендрикс болон бусад (1996 он): Өмнөд Монголын Ноён уулын синклиналь:Төв Азийн тектоник амалгамацын доод Меззойн хурдас хуримтлалын бичлэг. М.С. Хендрикс, S. А. Грехем, Ж.Я. Амориболон Г.Бадарч. Жи-Эс-ЭйБюллетень, 108-р боть, No. 10 (1996 оны 10-р сар), хуудас. 1256-1274.
- М.Хойманнболон бусад (2012 он): Өмнөд Монголын хожуу Палезойн палео газарзүйн өөрчлөлт. М.Ж. Хойманн, Г.Ж. Жонсон, Л. Е. Вебб, Ж.П. Тэйлор, Ж.Ундарьяа,Ч.Минжин. Жи-Эс-ЭйБюллетень, (2012 оны 6-р сарын 8).
- ЯЭХЭЗХ (2012): Монгол орны танилцуулга. Японы эрчим хүчний эдийн засгийн хүрээлэн. Эрчим хүчний бодлогын асуудлаархи сургалт, Японы олон улсын хамтын ажиллагааны агентлаг, 2012 оны 6 сар
- Г.Жонсонболон бусад (2003): Монгол орны далайн бус гаралтай чулуулгууд болон газрын тосны корреляци, геохимийн үзүүлэлт. Г.Л. Жонсон, Т.Ж. Греене, Д. А. Зинникер, Ж. М. Молдован, М.С. Хендрикс, болон А.Р. Карролл. Эй-Эй-Пи-ЖиБюллетень, 87-р боть, No. 5 (2003 оны 5-р сар), хуудас. 817-846.
- Сторм Кат (2005): Монголын нүүрсний давхрагын метан хийн талаархи Сторм Катын судалгааны мэдээлэл. 2005 оны 7-р сарын 13. Он-лайн мэдээлэл <http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1178818/000121716005000124/stormcat>
- Г.Тулга (2009): Монгол орын нүүрсний нөөц баялаг: Нүүрсний давхрагын метан хийг ашиглах зарим санал, төсөөлөл. Г. Тулга, MCS Интернейшнл ХХК. Улаанбаатар, 2009.
- Ф. Виндлей, Б. Ф., Алексеев, Д.Сиао, В., Кронер, Г.Бадарч. (2007). Төв Азийн орогеник бүсийн тектоник загвар. *Геологийн нийгэмлэгийн сэтгүүл*, 164(1), 31-47.
- Дэлхийн банк (2009): Өмнөд Монголын дэд бүтцийн стратеги. Олон улсын сэргээн босголт, шинэчлэлийн Банк / Вашингтон,. 2009.