

МОНГОЛЫН НҮҮРСНИЙ ХУВИРАЛ

Л.Жаргал, Д.Бат-Эрдэнэ
Геологи Минералогийн тэнхим

Резюме

В статье впервые сделана попытка определить степень изменения разновозрастных углей основных месторождений Монголии, используя данные около 1400 определений отражательной способности витринита в образцах углей и осадочных пород. В результате проведенных исследований на территории Монголии установлены все известные типы ископаемых углей от бурых низшей степени изменения до антрацитов включительно. Уточнение степени метаморфизма углей и установление новых типов их в некоторых бассейнах значительно расширяет перспективу увеличения ресурсов ценных марок каменных углей и антрацитов. Отражательная способность витринита в осадочных отложениях представляет особый интерес и для нефтяников занимающихся оценкой перспектив углеводородного сырья на территории Монголии.

1. Оршил

Нүүрсний хувирлын зэргийг тодорхойлох нь түүний хэрэглээний чиглэл, онцлогийг тогтоох түлхүүр болно. Энэ үзүүлэлтийг нарийвчлан тодорхойлоход нүүрсний петрографийн судалгаа тэргүүн зэргийн ач холбогдолтой юм. Гагцхүү нүүрсийг микроскопын тусламжтайгаар анх 1854 онд Англид судалж эхэлснээр түүний хувирлын зэргийг тогтоох гол үзүүлэлт витринитийн гэрэл ойлголтыг тодорхойлох эхлэл тавигдсан гэж үзэж болох юм. 1932 онд Гоффман, Енкнер нар Берекийн фотометрийн тусламжтайгаар витринитийн гэрэл ойлгох чадвар болон нүүрсний хувирлын зэрэг хоёр хоорондоо харилцан хамааралтай болохыг тогтоосон байна. Энэ нээлт нь цаашид нүүрсийг судлах, ялангуяа түүний петрографийн судалгааны хөгжилд мэдэгдэхүйц нөлөө үзүүлсэн байна.

Нүүрсний витринитийн гэрэл ойлгох чадварыг тодорхойлох арга, багаж хэрэгсэл цаашид улам боловсронгуй болж, 1950 он гэхэд М.Тейхмюллер [6] тунамал чулуулаг дахь нүүрслэг хольцын гэрэл ойлгох чадварыг анх хэмжсэн байна. Энэ нь зөвхөн нүүрсний салбарт бус, газрын тос, байгалийн хийг хайхад асар том алхам болсон байна [6; 10; 11-13]. Ингэж нүүрсэнд хамгийн элбэг тааралддаг микрокомпонент болох витринит нь түүний хувирлын зэргийг хамгийн нарийн тогтоох ганц микрокомпонент гэж тооцогдож байна. Монголд нүүрсний хувирлын зэргийг зөвхөн химийн үзүүлэлтээр тодорхойлж байсан болно. Харин 1980-аад оны дундаас манайх өөрийн үндэсний нүүрсний петрографчидтай болсноор нүүрсний хувирлын зэргийг тодорхойлоход хамгийн орчин үеийн арга болох витринитийн гэрэл ойлгох чадварыг хэмжиж эхэлсэн байна [1-3; 4-5; 9; 11-13]. Энд зөвхөн янз бүрийн настай нүүрсний ч бус, мөн тунамал чулуулагт байгаа нүүрслэг хольцын гэрэл ойлгох чадварыг тодорхойлсон олон тооны үр дүн байгаа болно (хүснэгт 1). Энэ судалгааны мэдээллийг нэгтгэж, Монголын нутаг дэвсгэрт тархсан геологийн өөр өөр насны нүүрсний метаморф хувирлын зэрэг яаж өөрчлөгдөж байгааг авч үзье.

2. Нүүрсний орд, сав газрууд

Монголын нутаг дэвсгэр дээр нүүрсний орд, сав газрууд карбон, пермь, юра, цэрдийн галавын тунамал хурдсанд агуулагдана [1-2; 4]. Эдгээр тунамал хурдсууд нь эх газрын гарал үүсэлтэй, уул хоорондын хотгор тогтцуудыг дүүргэдэг, 3000 м хүртэл зузаантай болно. Одоогоор манайд 12 нүүрсний

сав газар, 3 нүүрстэй талбай ялгагдсан нь нутгийн бараг тал хувийг эзэлнэ (зураг 1). Өрнөд хэсэгт орших Монгол Алтай, Хархираан нүүрсний сав газар болон Алтайн чандахь, Баян-Өлгийн нүүрстэй талбай Баруун Монголын нүүрстэй провинцид ; Чойр-Нялга, Чойбалсан, Тамсаг, Дорноговь, Сүхбаатар, Дундговийн сав газрууд Дорнод Монголын провинцид тус тус хамрагдана. Түүнээс гадна Өмнөговь, Өмнөд Хангай, Ихбогд, Онгийн голын нүүрсний сав газар, Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай биеэ даан ялгагдана. Доор зарим гол провинци, сав газрын товч тодорхойлолтыг өгөв.

Баруун Монголын нүүрстэй провинци 280 мян кв.км талбай эзэлсэн, хойт, баруун өмнөөсөө ОХУ, БНХАУ-тай залгасан Монгол Улсын хилээр, зүүн-зүүн өмнө талаасаа Их нуурын хотгор, Хангайн уулархаг мужийг заагласан шугамаар, мөн Алтайн чанадахь говьд нүүрсжилт тогтоогдсон шугамаар тус тус хязгаарлагдана. Баруун Монголын нүүрстэй провинци нь Монгол Алтай, Хархираан нүүрсний сав газар, Алтайн чанадахь, Баян-Өлгийн нүүрстэй талбайнуудаас тогтоно. Провинцийн талбайд ул суурийн чулуулгийн өргөгдсөн хэсгүүдээр хоорондоо тусгаарлагдсан олон тооны өндөр нүүрсжилттэй орд газар агуулсан хотгор структурүүд байрласан байна. Нүүрсний давхраасууд голчлон дунд-дээд карбоны эх газрын хурдастай холбоотой. Энэ провинцид нийтдээ нүүрсний 22 давхраас тогтоосны зузаан нь 35-85 м хүрнэ /Хартарвагатай, Хүрэн гол, Хөшөөт, Зээгт, Олонбулаг гэх мэт/. Судалгааны материалаас үзэхэд эндэхийн ихэнх орд газрын нүүрс гол төлөв Ж-К маркийнх байна /Хөшөөт, Хүрэн гол, Зээгт, Ганц мод г.м/. Мөн 1980-аад оны эхээр энд анх хагас антрацит, антрацитын төрлийн нүүрс тогтоогдсон болно. /Рашаант, Цагаан голын орд газар/. Баруун Монголын нүүрстэй провинци /ялангуяа Монгол-Алтайн нүүрсний сав газар, Баян-Өлгийн нүүрстэй талбай/-д коксжих маркийн нүүрс илрүүлэх хэтийн төлөвөөр сайн болно.

Өмнөговийн нүүрсний сав газар нь Говийн Тянь-шаний зүүн, Говь-Алтайн нурууны зүүн өмнөд хэсгийг хамран, 40 мянган кв.км орчим талбайтай, баруунаас зүүн тийш 600 км хүртэл сунаж тогтсон байна. Нүүрсжилт нь дээд пермийн хурдсын зүсэлтэнд нийтдээ 14 нүүрсний давхраас тогтоогдсоны зузаан нь 0.20-62.0 м хүртэл өөрчлөлттэй, ихэнх зузаан давхраасууд нь нийлмэл тогтоцтой. Хамгийн их нүүрсжилттэй орд газрын тоонд Тавантолгой, Нарийн сухайт, Цагаан толгой

зэрэг орно. Сав газрын нүүрс хувирлын байдлаараа ГЖ-ОС маркт хамаарах сайн чанарын чулуун нүүрс болно. Энд манай коксжих нүүрсний бүх нөөц судлагдсан байна [1; 2].

Онгийн гол, Ихбогдын нүүрсний сав газар Онгийн голын сав газар Хангайн уулархаг муж, Нуурын хөндий болон Хойт Говийн бүстэй хил залгах нутагт 25 мянган кв.км талбай эзлэн оршино. Ихбогдын сав газар нь Говь-Алтайн нурууны баруун хойт салбар уулсын дунд орших 35 мянган кв.км талбайтай болно. Онгийн гол, Ихбогдын сав газруудын нүүрсжилт юрийн настай эх газрын хурдсанд агуулагдана. Түүнээс гадна эдгээр 2 сав газарт доод цэрдийн хурдсанд бага зузаантай нүүрсний давхраас, шатдаг занарын хэвтэш агуулагддаг, одоогоор үндсэндээ судлагдаагүй байгаа юм. Онгийн гол /Баянтээг, Цагаановоогийн орд газар/, Ихбогдын /Алагцахир, Хотгорын орд газар/ сав газруудын нүүрсний үндсэн давхраасууд 14.0-50.0 м хүртэл зузаантай юм. Бусад насны сав газруудтай харьцуулбал эдгээр нүүрс нь онцлог найрлагатай, сайн чанарын түлш болохоос гадна химийн үнэт түүхий эд болох төлөвтэй [1; 2].

Дорнод Монголын нүүрстэй провинци 450 мянган кв.км орчим талбайтай баруун хойгуураа Хэнтийн нуруугаар, баруун урдуураа одоогоор тогтоогдсон нүүрсжилтийн хилээр хязгаарлагдаж, зүүн, зүүн хойш, зүүн урагш ОХУ, БНХАУ-ын нутагт тархана. Провинци 6 сав газраас тогтдог: Чойр-Нялга, Чойбалсан, Сүхбаатар, Тамсаг, Дорноговь, Дундговийнх болно. Нүүрсжилт нь доод цэрдээс гадна, дээд пермь, доод-дунд юрийн настай эх газрын хурдастай холбоотой байна. Энд мөн шатдаг занар, нефть, байгалийн битум, цеолит зэрэг ашигт малтмалууд агуулагдана. Нүүрстэй хурдсын тулгуур зүсэлтэд нийт 20 хүртэл нүүрсний давхраас тогтоогдсоноос 5-6 нь ихээхэн буюу маш их зузаантай болно. Тухайлбал, Цайдамд 110.0 м, Их улаан нуурт 99.0 м, Эрдэнэцогтын говьд /бүрэн биш үзүүлэлтээр/ 90 м хүрэхээс гадна олон орд газарт хэдэн арван метр зузаантай давхраасууд тогтоогдсон байна. Их зузаантай давхраасууд нийлмэл тогтоцтой, харьцангуйгаар бага талбайд тархсан. Метаморфизмд орсон байдлаараа Дорнод Монголын доод цэрдийн нүүрс гол төлөв Б1-Б2 маркт хамаарах бөгөөд харин сүүлийн үеийн судалгаагаар зарим орд газарт 190-200 м-ийн гүнээс доош нүүрс нь Д маркийн байж болох юм гэж үзэж байна. [1; 2; 4-5; 8-9].

3. Судалгааны сорьц, аргачлал

Нүүрсний хувирлын зэргийг тодорхойлох зорилгоор витринитийн гэрэл ойлгох чадварыг тогтоохын тулд юуны өмнө геологийн бүх насны орд газрын нүүрсний гол гол давхраасаас нүүрсний сорьц авч ашигласан болно. Нийтдээ Монголын нутаг дэвсгэрт дээр дурьдсан сав газар, талбайд тархсан нүүрсний 20 орчим орд газрын нүүрснээс петрографийн сорьцлолт хийсэн бөгөөд ийм сорьцын тоо 500 орчим байна [1; 4]. Карбон, пермь, триас, юра, цэрдийн настай тунамал хурдсаас сорьц авч, нүүрслэг хольцын гэрэл ойлгох чадварыг тодорхойлсон нь 900 орчим болно (зураг1). Эдгээр үзүүлэлтийг тодорхой объектоор нэгтгэж үр дүнг хүснэгт 1-д үзүүлэв. Витринитийн гэрэл ойлгох чадварыг нүүрсний аншлиф, аншлиф-брикетэнд фотометр, өндөр мэдрэмжтэй гальвонометр, мөн стандарт эталонтой харьцуулан иммерсийн маслотай тодорхойлсон болно [4-5; 6; 9; 11-13].

4. Нүүрсний хувирлын зэрэг

Органик бодис нь хувирлын үйл явцад нөлөөлөх геологийн бүхий л хүчин зүйлийн үйлчилгээг маш соргог мэдрэдэг, геотектоникийн горимын хамгийн эмзэг индикатор гэж тооцогдоно [1]. Одоогийн байдлаар Монголын нутаг дэвсгэр дээр тархсан янз бүрийн насны нүүрс, тунамал хурдсын литологи, бодисын найрлага, хувирлын зэргийг нарийн судалж, нэгтгэсэн ажил үндсэндээ хийгдээгүй байна гэж үзэж болно. Нүүрсний хувирлын зэргийг тогтооход витринитийн гэрэл ойлгох чадвар (R_0 , %) дэлхийн зарим орнуудад (ОХУ, ХБНГУ, Англи, АНУ, БНХАУ зэрэг) яаж ашиглагддагийг хүснэгт 2-оос үзэж болно. Энд нүүрсжилтийн (нүүрсний хувирлын) үйл явцыг ерөнхийд нь гурван томоохон үе шатанд хувааж, нүүрсний витринитийн гэрэл ойлгох чадвар өсөх хирээр нүүрсний технологийн марк (хувирлын зэрэг) яаж өөрчлөгддөгийг харуулсан болно. Хүснэгт 1 (Монголын нүүрсний витринитийн гэрэл ойлгох чадвар) болон 2-т байгаа үзүүлэлтийг харьцуулан үзсэнээр манай өөр өөр насны нүүрс, тунамал хурдсанд витринитийн гэрэл ойлгох чадвар ямар түвшинд байгааг тодорхойлох боломжтой болно. Витринитийн гэрэл ойлгох чадварыг девоноос эхлэн манай нүүрсний давхраас, тунамал хурдсын зүсэлтэнд тодорхойлсон үр дүнгээс үзэхэд энэ үзүүлэлт девоны хурдсанд 0.8-3.28%, карбоны нүүрс, тунамал чулуулагт 0.86-1.85%, үүний дотор Цагаанголын

нүүрсэнд 3.66% хүртэл, пермийнхэд 0.57-1.27%, перм-триасын нүүрс, хурдсанд 0.7-0.86%, юрагийнхад 0.52-1.89%, харин энэ настай Сайхан-Овоогийн нүүрсэнд 2.12-4.45%, цэрдийн нүүрс, чулуулагт 0.23-0.59% тус тус байна (хүснэгт 1). Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд Монголын нутаг дэвсгэрт хүрэн нүүрснээс эхлээд антрацит хүртэл бүхий л төрлийн нүүрс байгаа нь харагдаж байна.

ДУГНЭЛТ

1. Монголын нутаг дэвсгэр дээр тархсан бүх төрлийн нүүрсний хувирлын түвшин нь ерөнхийдөө нүүрсжилтийн настай шууд холбоотой байна. Харин баруун Монголын провинцийн Монгол Алтайн нүүрсний сав газарт байгаа Цагаан голын орд (карбон), мөн Орхон-Сэлэнгийн талбайн Сайхан-Овоогийн ордын нүүрс (юра) галт уулын чулуулгийн дулааны үйлчлэлийн нөлөөгөөр харьцангуй хүчтэй хувиралд орсон байна (антрацит хүртэл). Ийм нөлөө Баян-Өлгийн Рашаантын нүүрсэнд ч ажиглагдаж байна.

2. Энэ үзүүлэлтүүд тодорхой салбарт түүхий эд болох янз бүрийн чанартай нүүрсийг олж илрүүлэх, судлах зорилгоор судалгааны ажлыг чиглэсэн зорилготой төлөвлөхөд чухал ач холбогдолтой болно. Тухайлбал, дээд палеозойн нүүрсний сав газрууд коксжих болон эрчим хүчний өндөр чанарын нүүрс олборлоход гол эх үүсвэр болох юм. Мезозойн сав газрууд нь ихээхэн зузаантай, ил аргаар ашиглахад маш тохиромжтой, эрчим хүчний сайн чанарын нүүрсээр баялаг байна. Мөн эдгээр сав газрууд нь нүүрс-устөрөгчийн түүхий эд эрж хайх хэтийн төлөвтэйгээс гадна шатдаг занарын ихээхэн нөөцтэй болно. Дорнод Монголын провинцийн хүрэн нүүрс, шатдаг занар нь химийн үнэт түүхий эд, моторын шингэн түлш гаргаж авах, хийжүүлэх, шахмал түлш бэлтгэх, эрчим хүч технологийн аргаар боловсруулахад тохиромжтой. Онгийн гол, Их богдын сав газруудын нүүрс нь өөрийн хими-петрографийн өвөрмөц бүтцээрээ химийн үнэт түүхий эд байх төлөвтэй.

3. Сүүлийн жилүүдэд гүйцэтгэсэн нүүрсний петрографийн судалгаа манай гол гол сав газруудын нүүрсний хувирлын зэргийг орчин үеийн түвшинд тодорхойлох боломж олдсоноос гадна ялангуяа Баруун Монголын провинцийн карбоны насны нүүрс нь дэлхийд хамгийн үнэтэйд тооцогдох

коксжих нүүрсний нөөцийг мэдэгдэхүйц өсгөж болохыг харуулав.

5. Витринитийн гэрэл ойлгох чадварыг янз бүрийн насны нүүрс, тунамал хурдсын нүүрслэг хольцод тодорхойлсон нь манай орны газрын тосны судалгаанд онцгой чухал ач холбогдолтой юм. Учир нь энэ үзүүлэлтээр Монголд тархсан тунамал чулуулгийн боловсролтын түвшинг тодорхойлж, газрын тосны эх үүсвэр болох боломжтой эсэхийг тодотгоно. Дунд, дээд палеозойн тэнгисийн гарал үүсэлтэй тунамал хурдсын хувьд энэ асуудлыг шийдэх нь Монголын газрын тосны хэтийн төлөвийг тодорхойлох суурь болно гэж үзэж байна.

Монголын нутаг дэвсгэрийн нүүрс, тунамал хурдсын зүсэлтэн дэх витринитийн гэрэл ойлгох чадвар
(1984 оноос хойшхи судалгааны үр дүн)

Хүснэгт 1

№	Геологийн нас	Витринитийн гэрэл ойлгох чадвар (R^0 , %)	Тайлбар
1	Цэрд	0.56	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
2	Цэрд	0.47	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
3	Цэрд	0.52	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
4	Цэрд	0.46	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
5	Цэрд	0.46	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
6	Пермь	0.70	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
7	Пермь	0.63	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
8	Пермь	0.65	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
9	Юра	0.61	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
10	Карбон	1.99	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
11	Карбон	1.79	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
12	Карбон	1.94	Баруун Монголын нүүрстэй провинци

13	Карбон	1.88	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
14	Юра	0.49	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
15	Пермь	0.69	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
16	Юра-Цэрд	0.44	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
17	Юра-Цэрд	0.36	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
18	Юра-Цэрд	0.45	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
19	Юра-Цэрд	0.49	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
20	Юра-Доод Цэрд	0.46	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
21	Юра-Доод Цэрд	0.42	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
22	Юра-Доод Цэрд	0.52	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
23	Юра	0.47	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
24	Рашаант карбон	2.70	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
25	Рашаант карбон	2.83	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
26	Нүүсний хотгор карбон	0.89	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
27	Харгарвага тайн карбон	1.03	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
28	Хөшөөт карбон	1.85	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
29	Мааньт карбон	0.92	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
30	Хүрэнгол карбон	1.4	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
31	Цагаангол карбон	3.66	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
32	Зээгт карбон	0.86	Баруун Монголын нүүрстэй провинци

33	Олонбулаг карбон	1.66	Баруун Монголын нүүрстэй провинци
34	Доод-Дунд Юра	0.50	Өмнөд, Хойд говь
35	Доод-Дунд Юра	0.91	Өмнөд, Хойд говь
36	Доод цэрд	0.84	Өмнөд, Хойд говь
37	Девон	0.80	Өмнөд, Хойд говь
38	Дээд- Пермь	0.94	Өмнөд, Хойд говь
39	Дээд- Пермь	0.87	Өмнөд, Хойд говь
40	Дээд- Пермь	0.80	Өмнөд, Хойд говь
41	Дээд- Пермь	0.57	Өмнөд, Хойд говь
42	Доод цэрд	0.84	Өмнөд, Хойд говь
43	Карбон доод пермь?	3.78	Өмнөд, Хойд говь
44	Пермь?	3.88	Өмнөд, Хойд говь
45	Пермь- Триас	3.23	Өмнөд, Хойд говь
46	Доод цэрд	0.76	Өмнөд, Хойд говь
47	Доод цэрд	0.61	Өмнөд, Хойд говь
48	Юра/Цэрд?	0.63	Өмнөд, Хойд говь
49	Доод/дээд цэрд	0.58	Өмнөд, Хойд говь
50	Доод/дээд цэрд	0.64	Өмнөд, Хойд говь
51	Доод/дээд цэрд	0.58/0.67	Өмнөд, Хойд говь
52	Пермь- Триас	0.93	Өмнөд, Хойд говь
53	Триас	0.66	Өмнөд, Хойд говь
54	Дээд триас- доод юра	0.72	Өмнөд, Хойд говь
55	Дээд триас- доод юра	0.70	Өмнөд, Хойд говь
56	Пермь- Триас	0.70/0.86	Өмнөд, Хойд говь
57	Дээд цэрд	0.64/0.76	Өмнөд, Хойд говь

58	Карбон	3.17	Өмнөд, Хойд говь
59	Доод-Дунд юра	0.70	Өмнөд, Хойд говь
60	Дунд юра	0.40	Өмнөд, Хойд говь
61	Дунд юра	0.51	Өмнөд, Хойд говь
62	Доод-Дунд юра	0.50	Өмнөд, Хойд говь
63	Пермь (Нарийн сухайт)	0.73-0.8	Өмнөд, Хойд говь
64	Доод цэрд	0.45	Өмнөд, Хойд говь
65	Доод цэрд	0.52	Өмнөд, Хойд говь
66	Дээд девон	2.41	Өмнөд, Хойд говь
67	Девон	2.91	Өмнөд, Хойд говь
68	Дээд девон	1.99	Өмнөд, Хойд говь
69	Девон	3.28	Өмнөд, Хойд говь
70	Цэрд	0.42	Өмнөд, Хойд говь
71	Цэрд	0.40	Өмнөд, Хойд говь
72	Цэрд	0.48	Өмнөд, Хойд говь
73	Юра (Могойн гол)	1.17	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
74	Юра (Нурамт)	1.89	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
75	Юра (Улаан овоо)	0.52	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
76	Юра (Шарын гол)	0.55	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
77	Пермь (Шаригийн нуруу)	1.16/1.27/	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
78	Юра (Сайхан-Овоо)	2.83	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
79	Юра (Сайхан-Овоо)	2.13	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
80	Юра (Сайхан-Овоо)	4.45	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай

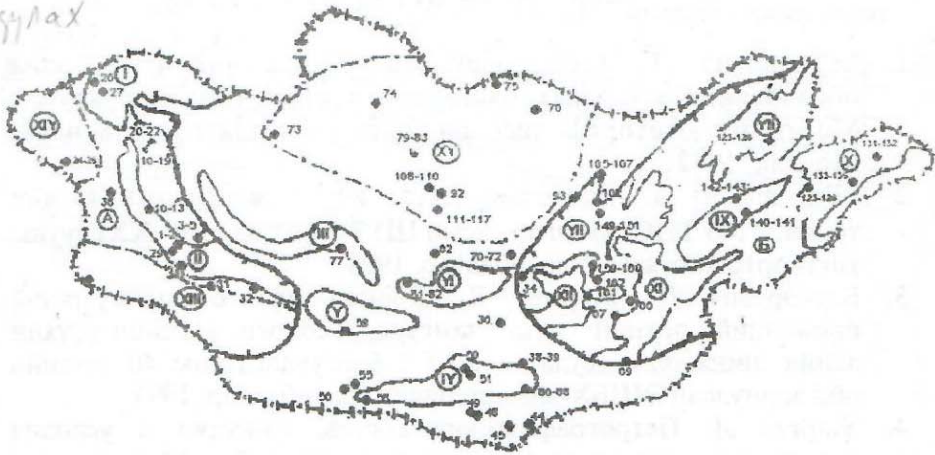
81	Юра (Сайхан-Овоо)	2.42	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
82	Юра (Сайхан-Овоо)	3.97	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
83	Юра (Сайхан-Овоо)	2.73	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
84	Юра (Сайхан-Овоо)	2.57	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
85	Юра (Сайхан-Овоо)	2.17	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
86	Пермь (Таван толгой)	1.18-1.23 /давх 0/	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
87	Пермь (Таван толгой)	1.13-1.20 /давх 3/	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
88	Пермь (Таван толгой)	1.03-1.10 /давх 4/	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
89	Пермь (Таван толгой)	0.84-0.94 /давх 9/	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
90	Юра (Заамарын эх)	0.50-0.55	Орхон-Сэлэнгийн нүүрстэй талбай
91	Карбон	5.2	Төв Монгол
92	Карбон	2.78	Төв Монгол
93	Девон	2.53	Төв Монгол
94	Доод цэрд	0.49	Төв Монгол
95	Доод цэрд	0.4	Төв Монгол
96	Доод цэрд	0.38	Төв Монгол
97	Доод цэрд	0.36	Төв Монгол
98	Доод цэрд	0.51	Төв Монгол
99	Доод цэрд	0.49	Төв Монгол
100	Доод цэрд	0.54	Төв Монгол
101	Дээд юра	5.32	Төв Монгол
102	Пермь	1.69	Төв Монгол

103	Пермь	1.39	Төв Монгол
104	Пермь	1.25	Төв Монгол
105	Доод цэрд	0.35	Төв Монгол
106	Доод цэрд	0.35	Төв Монгол
107	Доод цэрд	0.38	Төв Монгол
108	Доод цэрд	4.52	Төв Монгол
109	Доод цэрд	0.42	Төв Монгол
110	Доод цэрд	0.27	Төв Монгол
111	Доод цэрд	0.35	Төв Монгол
112	Доод цэрд	0.27	Төв Монгол
113	Доод цэрд	0.31	Төв Монгол
114	Доод цэрд	0.27	Төв Монгол
115	Доод цэрд	0.26	Төв Монгол
116	Доод цэрд	0.3	Төв Монгол
117	Доод цэрд	0.3	Төв Монгол
118	Доод цэрд	0.43	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
119	Доод цэрд	0.43	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
120	Доод цэрд	0.40	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
121	Доод цэрд	0.35	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
122	Доод цэрд	0.41	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
123	Доод цэрд	0.40	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
124	Доод цэрд	0.36	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
125	Доод цэрд	0.48	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
126	Доод цэрд	0.33	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
127	Доод цэрд	0.33	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
128	Доод цэрд - юра (?)	0.37	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
129	Доод цэрд - юра (?)	0.42	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
130	Доод - дунд юра	0.32	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
131	Доод цэрд -	0.47	Дорнод Монголын

	юра		нүүрстэй провинци
132	Дээд юра- доод цэрд	0.60	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
133	Дээд юра- доод цэрд	0.38	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
134	Дээд юра- доод цэрд	0.38	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
135	Дээд юра- доод цэрд	0.55	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
136	Дээд цэрд	0.34	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
137	Дээд цэрд	0.45	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
138	Пермь	2.29	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
139	Хөөт (Дундговь) юра	0.50-0.58	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
140	Дээд юра- доод цэрд	0.51	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
141	Дээд юра- доод цэрд	0.59	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
142	Доод цэрд	0.29	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
143	Доод цэрд	0.23	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
144	Доод цэрд	0.28	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
145	Доод цэрд	0.33	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
146	Доод цэрд	0.34	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
147	Доод цэрд	0.41	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
148	Доод цэрд	0.36	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
149	Пермь	0.62	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
150	Пермь	0.73	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
151	Пермь	0.41	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци

152	Доод цэрд	0.43	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
153	Доод цэрд	0.43	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
154	Доод цэрд	0.35	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
155	Доод цэрд	0.32	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
156	Доод цэрд	0.28	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
157	Доод цэрд	0.28	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
158	Доод цэрд	0.20	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
159	Доод цэрд	0.24	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
160	Доод цэрд	0.28	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
161	Доод цэрд	0.30	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци
162	Доод цэрд	0.26	Дорнод Монголын нүүрстэй провинци

Точиргуулах



Зураг 1. Витринийн гэрэл ойгох чадварыг тодорхойлсон сорьцын байрлал, дугаар
Зохиосон: Д.Бат-Эрдэнэ, Л.Жаргал

Зураг дээрх үсгээр нүүрстэй провинцийг тэмдэглэв: А-Баруун Монголын; Б-Дорнод Монголын.

Зураг дээрх тоогоор нүүрсний сав газар, талбайг тэмдэглэв:

Сав газар: I-Хархирал; II-Монгол Алтайн; III-Өмнөт Хангайн; IV-Өмнөговийн; V-Ихбогдмын;

VI-Онгийн голын; VII-Чойр-Нялмын; VIII-Чойбалсангийн; IX-Сүхбаатарын;

X-Тамсагийн; XI-Дорноговийн; XII-Дундговийн.

Талбай: XIII-Алтайн чандась; XIV-Баян-Өлгийн; XV-Орхон-Сэлэнгийн.

Витринитийн гэрэл ойлгох чадвар

Хүснэгт 2

Нүүрсжилтийн бүлэг	Хувирлын зэрэг	R ₀ , %
Хүрэн	O ₁	<0.3
	O ₂	0.3 - 0.39
	O ₃	0.4 - 0.49
Чулуун	I	0.5 - 0.64
	I - II	0.65 - 0.74
	II	0.75 - 0.84
	II - III	0.85 - 0.99
	III	1.0 - 1.14
	III - IV	1.15 - 1.29
	IV	1.3 - 1.49
	IV - V	1.5 - 1.74
	V	1.75 - 1.99
Антрацит	VI	2.0 - 2.49
	VI - VII	3.41 - 4.4
	VII - IX	4.41 - 5.5
	X	>5.5

АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛҮҮД

1. Бат-Эрдэнэ Д. Закономерности размещения и условия образования угольных бассейнов в орогенных структурах Монголии. - Автореф. дисс. на соиск.уч.ст.доктора г.-м.наук. Москва. 1992.
2. Бат-Эрдэнэ Д. Монголын шатах ашигт малтмалын хэтийн төлөв. - "МУТИС: Монгол улсын ШУТ-ийн бодлого" XXI зууны тогтвортой хөгжил, Улаанбаатар. 1998
3. Бат-Эрдэнэ Д, Жаргал Л. Дорнод Монголын нүүрстэй провинцийн эртний хүлэрт намгууд. - Геологи, эрдсийн түүхий эдийн шинжилгээ, судалгаа: ГТЛ байгуулагдсаны 40 жилийн ойд зориулсан ЭШБХ-ын материал, Улаанбаатар. 1997
4. Жаргал Л. Петрографический состав, качество и условия накопления нижнемеловых углей восточной Монголии. - Автореф.дисс. на соиск.уч.ст.канд. г. -м.Наук, Улаанбаатар, 1997

5. Жаргал Л. Дорнод Монголын провинцийн нүүрсний петрографийн найрлага. -Геологи, эрдсийн түүхий эдийн шинжилгээ судалгаа: ГТЛ байгуулагдсаны 40 жилийн ойд зориулсан ЭШБХ-ын материал, Улаанбаатар, 1997
6. Штах Э., Маковски М. -Т. И др. Петрология углей. Перевод с английского под ред. И.В.Еремена и Н.П.Гречишникова, М., 1978
7. Bat-Erdene D. The Continental cycles. Jour: Mongolian Geoscientist, Ulaanbaatar, №10, 1998
8. Bat-Erdene D., Jargal L. The ancient peat logs in coal-bearing province of the eastern Mongolia. -Jour: Mongolian Geoscientist, Ulaanbaatar, №8, 1998
9. Jargal L., Bat-Erdene D. The vitrinite reflectance and alteration of organic matter -Jour: Mongolian Geoscientist, Ulaanbaatar, №10, 1998
10. John M. Hunt Petroleum Geochemistry and Geology. Second edition, New York, 1996
11. Yamamoto M., Bat-Erdene D., Ulziikhishig P., Imai N. and Watanabe Y. Organic Geochemical study on Lacustrine Oil Shales from the Lower Cretaceous Dsunbayan Formation Eastern Mongolia Oral presentation in the Japanese Association of Petroleum Technology, Aki 1992
12. Мөн зохиогчид. Paleolimnological Factors Controlling the Distribution of Organic and Inorganic Constituents in the Lower Cretaceous Dsunbayan Oil Shales, Eastern Mongolia. -Organic Geochemistry. 16-th International Meeting. European Association of Organic Geochemistry, Norway, Stavanger 1993
13. Yamamoto M., Bat-Erdene D., Ulziikhishig P., Enomoto M., Kajiwara T., Takeda N., Suzuki Y., Watanabe Y., Nakajima T., Preliminary report on geochemistry of Lower Cretaceous Dsunbayan Oil Shales, Eastern Mongolia, -ITIT report, GSI Japan/, march 1996