

## ГЕОТЕКТОНИК

РИФТИЙН ТУХАЙ ОЙЛГОЛТ БА УМАРДМОНГОЛЫН  
ХОЖУУ ПАЛЕОЗОЙ-МЕЗОЗОЙН ЭХ ГАЗРЫН РИФТОГЕНЕЗ

Ц.МАХБАДАР

*ИУА-ийн Төсөл, эрдэс баялгийн хүрээлэн*

Товч хураангуй

Энэ өгүүлэлд рифтийн тухай, Дэлхийн рифтийн системийн тухай, Монгол орны эх газрын рифтоген структурүүдийн тухай товч дурьдаад Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифтогенезийн хөгжил түүрүү перм, хожуу перм-триас, мезозойн гэсэн 3 үе шатаар явагдсаныг магматизмынх нь үйл ажиллагаа, хурдас хуримтлалынх нь циклүүдээр тодорхойлохыг оролдов.

## Оршил

Улс орны эдийн засгийн потенциал, хөгжлийн хэтийн төлөвийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй тодорхойлох хүчин зүйлийн нэг бол эрдсийн түүхий эдийн нөөцийг орчин үеийн онолын өндөр түвшинд прогнозчлох явдал байдаг. Энэ нь ашигт малтмалын хүдэржилтийг дагалдуулсан буюу түүнийг агуулж байгаа тектоникийн структур, геологийн формацийн үүсч бүрэлдсэн геодинамикийн нөхцлийг үнэн зөв тогтооно гэсэн үг. Ийм структурийн нэг нь эх газрын рифт юм.

## Рифтийн тухай үндсэн ойлголт

Регионал геологи, геотектоникийн судалгааны цар хүрээ өргөжин тэлж эртний эх газруудын хөгжлийн түүх, гадаад далайн геологи, дэлхийн гүн, нарны системийн бусад гаригуудын гадаргыг хүртэл судлах болсноор дэлхийн геологийн шинжлэх ухаанд шинэ шинэ ойлголтууд гарсаар байна. Үүний нэг нь рифтийн тухай ойлголт юм. 1970-аад оноос хойш дэлхийн геологийн шинжлэх ухааны нэг гол ололт нь далайн рифтүүдийн голч нуруунуудын дэлхийн систем нээгдэж тэдгээр нь эх газрын рифтийн бүсүүдтэй бүтэц, гарал үүслээрээ холбоотой болох нь тогтоогдсон явдал юм [12,24]. Хэвтээ чиглэлийн хөдөлгөөний улмаас дэлхийн

царцдас нимгэрэн тасарч гүний маантийн материалуудыг дагалдуулан үүссэн олон зуун километр үргэлжилсэн зурвас маягийн тектоникийн бүсүүдийг ерөнхийд нь рифт хэмээн ойлгож, гүний тогтцоор нь далайн, эх газар хоорондын, эх газрын гэсэн 3 бүлэгт ялгагдаг байна [23]. Далайн рифтүүдийн голч тэнхлэг болон захын хэсгүүдэд гадаад далайнхтай төстэй царцдас зонхилох бөгөөд тэдгээр нь дээд маантийн гадарга дээр байрладаг. Эх газар хоорондын рифтүүдийн голч тэнхлэг нь далайн рифтийнхтэй, захын хэсгүүд нь эх газрын рифтийнхтэй ижил царцдастай байх боловч 20-35 км хүртэл нимгэрч, ихээхэн халж бутран мантийн материалаар чигжигдэж нягтарсан байдаг онцлогтой [23,24]. Эх газар хоорондын рифтийн бүсүүд нь эх газрын рифтүүдтэй нэгэн адил эртний платформууд дээр (Аден, Улаан тэнгисийн рифтүүд), мөн залуу атираат мужийн хязгаар дотор (Калифорнийн рифт) тус тус үүсдэг байна [23]. Эх газрын рифтийн бүсүүдийг тэдгээрийн ул суурийн бүтэц, тектоникийн хөгжлийн түүхэн онцлог, рифтогенезийн процесс явагдах үеийн тектоник-структурийн шинж чанар, үүссэн зүй тогтол, магматизмынх нь үйл ажиллагаа, хэмжээ, онцлогуудаар эпиплатформын, эпиорогены рифтүүд гэж үндсэн 2 бүлэгт хувааж үздэг ба үүнээс эпиплатформын рифтүүд

платформын хөгжил явагдаж дуус- санаас хойш 200-500 сая жилийн дараагаар үүсдэг бол эпиорогены рифтүүд геосинклиналь хөгжлийн төгсгөлийг дагалдан үүсч хөгжил нь ороген шат болон эпигеосинклиналийн орогенезтэй хосолж явагддаг байна. Эпиоплатформын рифтийн бүсүүдэд зуйван хэлбэрийн төвөнгүүд, шүлтлэг ба шүлтлэгдүү (хэт суурилагаас хүчиллэг найрлагын) вулканитууд, карбонатитууд, харин эпиорогены рифтийн бүсүүдэд шугаман хэлбэрийн суналтай урт урт грабен, горстууд, ганц талт блокууд, шохойн шүлтлэг (хүчиллэг ба суурилаг найрлагын) вулканитууд тус тус онцлог байдаг байна [23].

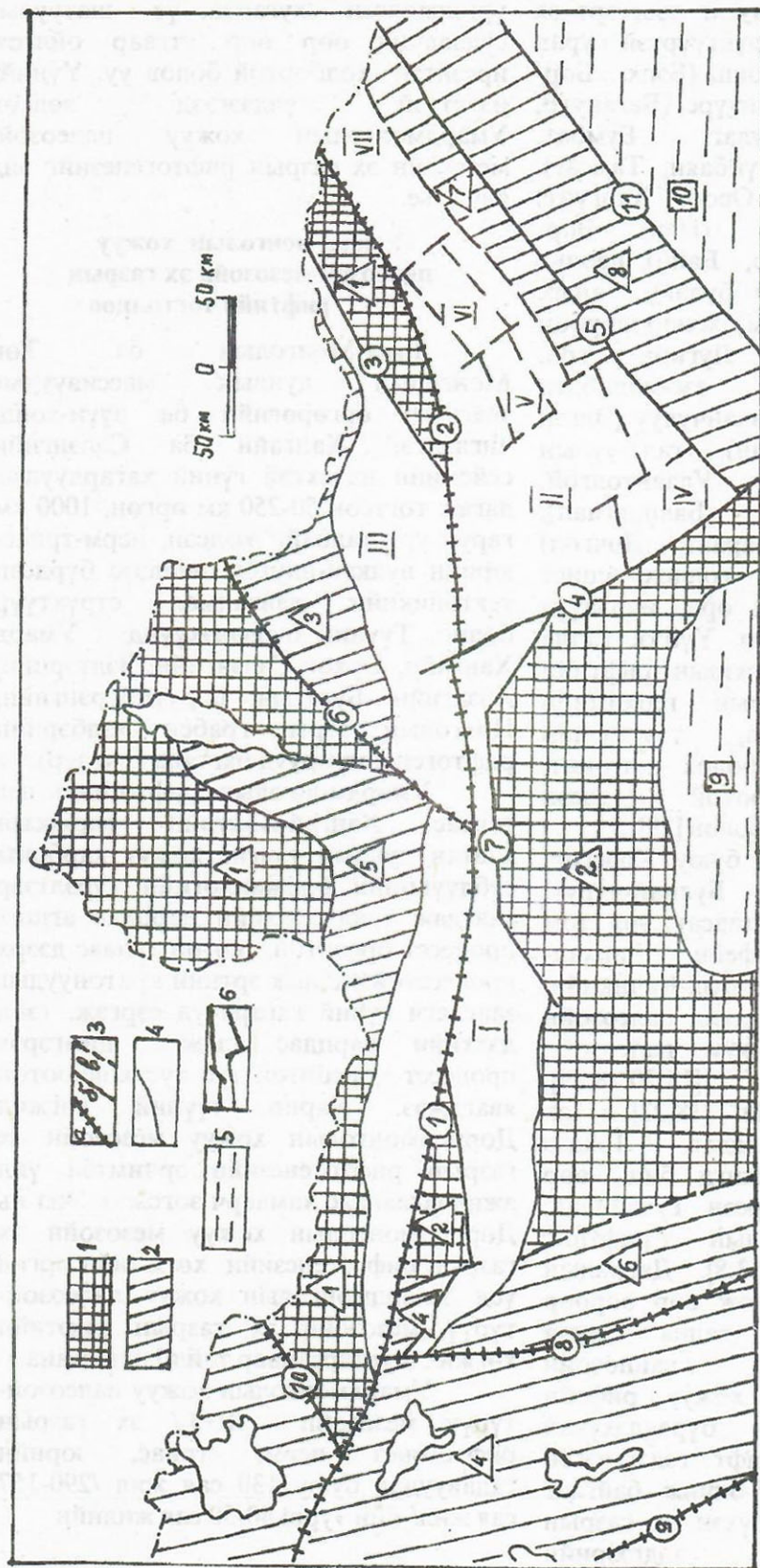
Эх газрын эртний рифтогенийн судалгааны үр дүнгээр 1975 онд ОХУ-ын Эрхүү, 1977 онд Норвегийн Осло хотуудад Олон улсын симпозиумууд болсон нь Дэлхийн рифтийн судалгаанд чухал алхам болсон байна [12, 24]. Харин манай орны хувьд рифтийн төрөлжсөн судалгаа хийгдээгүй ба зөвхөн эрдэм шинжилгээний бусад төрлийн судалгаануудтай цуг хавсарга байдлаар явж ирсэн гэж үзэж болохоор байгаа юм.

Манай гаригийн эртний рифтүүдийг Лавразийн ба Гондваны гэсэн үндсэн 2 том бүлэгт хувааж үздэг ба Лавразийн бүлэг нь Дорнод Европын, Сибирийн, Хятад-Солонгосын, Умард Америк-Гренландын эртний платформуудаас, харин Гондваны бүлэг нь Өмнөд Америкийн, Африк-Арабын, Энэтхэгийн, Австралийн эртний платформуудаас тус тус бүрдэх бөгөөд эдгээр нь Урал-Монголын, Номхон далайн, Умард Атлантын, Газар Дундын тэнгисийн геосинклиналь бүсүүдээр тусгаарлагдан оршдог [24]. Монгол улсын дэвсгэр нутаг нь Дэлхийн рифтийн системийн Лавразийн хэсэгт багтах бөгөөд геологийн хөгжил нь фанерозойн цаг үед эрчимтэй

явагдаж одоогийнхоо ерөнхий дүр төрхийг олж авсан. Иймд тус улсын нутаг дэвсгэрийн геологийн тогтцыг юуны өмнө Лавразийн, түүний дотор Урал-Монголын атираат бүсүүдийн геологийн тогтоцтой адилтган судлах нь онол-практикийн чухал ач холбогдолтой билээ.

Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд эртний рифтүүд хараахан сайн судлагдаагүй боловч хожуу рифейн (Дархад, Бүсийнгол-Качик, Завхан, Хүнгүй, Толийнбулаг), дунд палеозойн (Хөвсгөл хавийн), хожуу палеозойн (Говийнтэнгэр-Уулын, Өмнөд-монголын, Умардмонголын), мезозойн (Дорнодмонголын), кайнозойн (Хөвсгөлийн) рифтүүдийг судлаачид тэмдэглэж иржээ [2,8,18,20,28,29,33].

Дэлхийд олборлож байгаа зэс, молибден, мөнгө, цайр, хартугалга, хайлуур жонш зэрэг голлох төрлийн ашигт малтмалын нийт нөөцийн дийлэнх нь эх газрын рифтийн бүсүүдэд байгаа явдал рифтийн судалгаа чухал ач холбогдолтой болохыг харуулж байна. Тухайлбал, Дорнод Африкийн рифтийн систем, Умард Америкийн Рио-Грандийн рифтүүдэд хайлуур жоншны, Өмнөд Африкийн Лимпопын рифтийн бүсд Мессиний зэсийн, Норвегийн хожуу палеозойн рифтийн бүсд (түүний захын хэсгүүдэд) Конгсбергийн мөнгө, молибденийн, Өмнөд Америкийн Протоандын рифтийн бүсд Колумбийн Салливаны хартугалга-цайрын, Авст-ралийн Аделаидын рифтийн бүсд Квинслендын хартугалга-цайрын, зэсийн зэрэг олон том том ордууд эх газрын рифтийн бүсүүдэд нэгэнт тогтоогджээ. Үүнээс гадна эх газрын рифтогenezтэй Өмнөд Африкийн алт, уран, Канадын Копперман гол, Силнуурын дүүргүүдэд тархсан зэсийн, Умард Америкийн Белт, Теннисст зэсийн, Пиренейн хойгт сульфидын хүдэржилтүүд тус тус холбоотой үүсчээ [12].



1 зур. Умард Монголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифтын тогтолцооны байршлын схем.

1-2-Рифтийн тогтолцооны фундамент: 1-түрүү протерозойн, 2-хожуу рифей-түрүү палеозойн. 3-Тектоникийн хагарлууд /а-сейсмийн идэвхтэй, б-гүний, в-бусад/. 4-Геологийн формациудын тархалтын гадаад хил. 5-Вариссийн тэнгис. 6-Рифтийн тогтолцоо. Рифтийн тогтолцооны протерозой-түрүү палеозойн фундаментыг бүрдүүлж буй структурүүдийн нэр /гурвалжин дотор/: Массивууд: 1-Тува-Монголын, 2-Төв Монголын, Бүсүүд: 3-Зэдийн, 4-Нуурын, 5-Хөвсгөлийн, 6-Ургамлын, 7-Дарханы, 8-Умард Хангайн. Вариссийн тэнгисийн байран дээр үүссэн структурүүдийн нэр /дөрвөлжин дотор/: 9-Хангайн бүс. Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифтийн тогтолцоог бүрдүүлж буй грабен хэлбэрийн рифтоген хотгоруудын нэр /ром тоогоор/: 1-Умард Хангайн, II-Орхон-Сэлэнгийн, III-Зэл-гэрийн, IV-Авзагийн, V-Бугатын, VI-Баруунбүрэнгийн, VII-Цөхгөлийн. Хагарлуудын нэр /дугуй дотор/: 1-Хангайн, 2-Сэлэнгийн, 3-Зэл-гэрийн, 4-Орхоны, 5-Баянголлын, 6-Аригийн, 7-Умардхангайн, 8-Завханы, 9-Цагааншувуутын, 10-Агардакийн, 11-Ерөөголын.

Монгол орны нутаг дэвсгэрт эх газрын рифтоген структуртай уран (Мардай), хайлуур жонш (Бэрх, Бор-Өндөр, Хажуу-Улаан), нүүрс (Багануур, Адуунчулуу, Талбулаг, Бумбат, Өвдөгхудаг), нефть (Зүүнбаян, Тамсаг), алт (Тохой, Үрлийн-Овоо, Харгуйт) цайр-хартугалга-мөнгө (Цав, Бор-Өндөр, Улаан, Мухар, Байц), цеолит (Цагаанцав, Тахилтын булаг), анар, алмаас (Шаврын царам), ховор шороон элемент (Мушгай, Лугийн гол, Ханбогд), зэс, зэс-молибден (Эрдэнэтийн-Овоо), сувданчулуу (Элгэн булаг, Замын-Улаан), галт-уулын шаарга (Хүрэнбулаг, Улаантолгой, Босгынтгоо, Баянцагаан), хөнгөнцагаан (Өвөрмараат, Дөчгол) зэрэг 20-иод төрлийн голлох ашигт малтмалын олон зуун орд, илрэлүүд холбоотой үүссэн байна. Үүнээс гадна хожуу палеозойн эх газрын рифтийн бүсүүдтэй литий-фторын геохимийн төрлийн боржингууд, тэдгээрийн вулканоген төрөл болох онгонит, онгориолитууд холбоотой гэсэн мэдээллүүд ч бичигдэх болов [29].

Умард Монголд буюу Хөвсгөл, Орхон-Сэлэнгийн сав, Булнай-нуруу, Тэс-Дэлгэр-мөрөнг багтаасан энэ том талбайд хожуу рифейн Дархад-Хөвсгөлийн, Бүсийнгол-Качикийн, Завханы, Хүнгүйн [2,3], дунд палеозойн Хөвсгөлийн [33], хожуу палеозойн Умардмонголын [18,20,28,29], кайнозойн Хөвсгөлийн [18,22] эх газрын рифтүүд ялгагддаг. Тэхдээ судлаачдын ойлголт жигд биш, өөр өөрдийнхөөрөө үзэж ирсэн. Тухайлбал, хожуу рифейн дархадын рифтийг Дархад-Хөвсгөлийн [2,3,8], Дархадын [18], Хөвсгөлийн [33] гэж өөр өөрөөр бичиж байгаагаас гадна дунд палеозойн, хожуу кайнозойн рифтүүдийг цөмийг нь хожуу рифейн Дархадын рифтийн бүрэлдэхүүнд оруулж Хөвсгөлийн рифт гэдэг нэгэн нэрийн дор нэгтгэн [33] бичиж байгааг дурьдаж болно. Энэ бүхэн эх газрын рифтийн талаар, тэдгээрийн

үргэлжилсэн хугацаа, үе шатуудыг судлаачид өөр өөр утгаар ойлгож ирсэнтэй холбоотой болов уу. Үүнийг нээлттэй үлдээгээд зөвхөн Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифтогенезийг энд авч үзье.

#### Умард монголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифтийн тогтолцоо

Тува-Монголын ба Төв Монголын дундын массивуудыг зааглагч өргөрөгийн ба зүүн-хойш чиглэлтэй Хангайн ба Сэлэнгийн сейсмийн идэвхтэй гүний хагарлуудыг дагаж тогтсон 50-250 км өргөн, 1000 км гаруй урт талбайг эзэлсэн, перм-триас-юррийн вулкан-плутон эвшлээс бүрдсэн тектоникийн давхацмал структур болно. Түүний бүрэлдэхүүнд Умард Хангайн, Орхон-Сэлэнгийн, Зэлтэрийн, Авзагийн, Бугатын, Баруунбүрэнгийн, Цөхголын зэрэг грабен хэлбэрийн рифтоген хотгорууд багтана (1-р зур).

Умардмонголын рифтогенез нэг талаас Хангай-Хэнтийн вариссын хавтан дундын тэнгис хожуу карбонь сүбдүүкцийн боржинлогийн түрэлтээр хаагдаж тэнд дэлхийн царцдас агших процесст орсонтой, нөгөө талаас дээрх процесстой уялдаж эртний кратонуудыг зааглагч гүний хагарлууд сэргэж, тэнд дэлхийн царцдас тэлж нимгэрэх процесст орсонтой тус тус холбоотой явагджээ. Харин түүний хөгжил Дорнодмонголын хожуу мезозойн эх газрын рифтогенезийн эрчимтэй үйл ажиллагаанаас хамаарч зогсжээ. Энэ нь Дорнодмонголын хожуу мезозойн эх газрын рифтогенезийн хөгжлийн оргил үед Умардмонголын хожуу палеозой-түрүү мезозойн эх газрын рифтийн хөгжил шувтарсанаар тайлбарлагдана.

Умардмонголын хожуу палеозой-түрүү мезозойн /P+J<sub>2</sub>/ эх газрын рифтогенез перм, триас, юрийн галавуудад буюу 130 сая жил /290-157 сая жил/-ийн турш 40-50 сая жилийн

давтамжтай дараах 3 үе шатаар явагдсан байна. Үүнд:

1. Рифтогенезийн эхний үе шатны хөгжил 40 сая жилийн турш үндсэндээ доод пермийн цаг үед  $/P_1+P_2^{1/}$

2. Рифтогенезийн хоёрдох үе шатны хөгжил 30-40 сая жилийн турш хожуу пермээс триасын цаг үед  $/P_2+T_3^{2/}$

3. Рифтогенезийн төгсгөлийн үе шатны хөгжил 40-60 сая жилийн турш буюу хожуу триасаас дунд юрийн цаг үед  $/T_3^3+J_2/$  тус тус явагджээ.

Рифтогенезийн хөгжлийн үе шат болгон нь хүрэмийн бялхалтаар эхлээд интрузийн түрэлт, терриген хурдсын хуримтлалаар шувтарч байсан байна (Хүснэгт №1 ба 2).

Рифтогенезийн хөгжлийг энд ялгаж байгаа үе шатуудаар нь авч үзье. Үүнд:

1. Рифтогенезийн эхний үе шатад эхлээд доод пермийн трахиандезихүрмийн, дараагаар нь трахириолитын бялхалтууд болж тэдгээртэй эвшил үүсгэдэг габбро-шүлтлэгдүү боржингийн интрузийн түрэлт явагдсан ба бөсөллөг-терриген хурдсын хуримтлалаар эхний шат шувтарчээ.

Умард Хангайн рифтоген хотгорт доод пермийн риолит-трахириолит-сиенитпорфир-шүлтлэг боржингоос бүрдсэн вулкан-плутон эвшлийн үнэмлэхүй нас  $288-266\pm 10$  сая жил (эффузивийн),  $262-254\pm 10$  сая жил (интрузийн) байна [32]. Рифтогенезийн эхний шатанд гарч ирсэн түрүү пермийн трахихүрэм-трахиандезитын формацийн цахиурын ислийн агуулга 49-60%, ерөнхий шүлтлэгийн хэмжээ нилээд өндөр, калийг натрид харьцуулсан харьцаа 0.65-0.40% буюу кали-натрийн серид хамаарагдана. Трахит, трахириолит, комендит, сиенит-порфир, шүлтлэг боржингоос тогтсон шүлтлэг ба шүлтлэгдүү найрлагын вулкан-плутон эвшлийн цахиурын ислийн агуулга 63-76.6%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 8.2-12.6%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 11.2-18% байна [32].

Орхон-Сэлэнгийн хотгорт доод пермийн трахиандезихүрмийн формацийн (өрхтийн давхаргадас) зүсэлтээр тогтоогдсон зузаан 1365 м [25]. Могойнбулагтолын сав газраас А.Я.Салтыковский, Д.Оролмаа [26] нарын авсан 14ш силикатын дээжийн лабораторийн шинжилгээний дүнг авч үзэхэд трахиандезихүрмийн формацийн цахиурын ислийн агуулга 48.30-66.90% буюу дунджаар 54.04%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 6.4-9.0% буюу дунджаар 7.52%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.81-2.13% буюу дунджаар 1.54%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 14.6-17.0% буюу дунджаар 16.35% байна. Хануй-голын сав газарт Хустай-Овоо, Баянцагаан уулын дүүрэгт тархсан 2640м зузаантай, доод пермийн ургамлын үлдэгдэл бүхий бөсөллөг-элсжингийн нарийн үеүүдийг агуулсан трахириолитын формацийн (хустайн давхаргадас) цахиурын ислийн агуулга В.В.Кебезинскасын авсан 8ш дээж /26/-ээр 69.70-76.84% буюу дунджаар 72.15%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 5.73-9.82% буюу дунджаар 8.62%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.03-2.02% буюу дунджаар 1.01% (калийн ба кали-натрийн сери), хөнгөнцагааны ислийн агуулга 9.57-15.56% буюу дунджаар 13.54% болно. Орхон-Сэлэнгийн грабен хэлбэрийн рифтоген хотгорт доод пермийн вулканитуудтай эвшил үүсгэдэг шүлтлэгдүү найрлагын боржинлогийн интруз (сэлэнгийн бүрдэл) -ийн габбро-сиенитын жижиг массивын үнэмлэхүй нас  $252-242\pm 8$  сая жил болно [32].

Мөн энд сэлэнгийн бүрдлийн 1 ба 2-р фазын чулуулгаас А.С.Павленко, Ю.М.Арсеньев, Э.В.Михайлов [7] нарын авсан 16ш силикатын дээжийн лабораторийн шинжилгээний дүнг авч үзвэл 1-р фаазын диорит, монзонит, сиенит-диорит (3ш дээж)-ийн цахиурын ислийн агуулга 54.10-61.58% буюу дунджаар 57.94%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 4.96-7.36% буюу дунджаар 6.41%, натрийг калид харьцуулсан

ХҮСНЭГТ №1

| Нэвчлэл        | Геологийн<br>формаци<br>/Давхаргас/              | Геологийн<br>багана | М. нээгдэл | Насны<br>үндэслэл                                                                        |
|----------------|--------------------------------------------------|---------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 157            | Хүрхрэг<br>/Хүрхрэг-<br>молосон<br>/сайхан-овоо/ |                     | 300<br>430 | Ургамлын<br>үндэстлийн<br>тодорхой-<br>лолт                                              |
| 178            | 3 50                                             |                     |            | К-Аг. 175-<br>219сая жил,<br>Амьтан, ур-<br>гамлын үл-<br>дэглэлийн<br>тодорхой-<br>лолт |
| 208            |                                                  |                     |            | Ургамлын<br>үндэстлийн<br>тодорхой-<br>лолт                                              |
| 236            | 2 40                                             |                     |            | Ургамлын<br>үндэстлийн<br>тодорхой-<br>лолт                                              |
| 241            |                                                  |                     |            | Ургамлын<br>үндэстлийн<br>тодорхой-<br>лолт                                              |
| 245            |                                                  |                     |            | Ургамлын<br>үндэстлийн<br>тодорхой-<br>лолт                                              |
| 256            |                                                  |                     |            | Ургамлын<br>үндэстлийн<br>тодорхой-<br>лолт                                              |
| P <sub>1</sub> | 1 40                                             |                     |            | К-Аг. 288-<br>26610сая<br>жил, флор<br>Давхарга<br>зүйн<br>байрлал                       |

## Хүснэгт №2

| Ганав,<br>Ганц | Нифтогөзөлийн  | Хүлэвч<br>шат | Вулкан – плутон | Вулканоген формациуд                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Плутон формациуд                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ангшт 1962                                                                                                                                                                                |
|----------------|----------------|---------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 157            |                |               |                 | Трахитандеэцхүрэм: 22 дээж.<br>SiO <sub>2</sub> –45,94-56,54 /48,18/<br>Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–4,94-10,05 /8,92/<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–0,47-3,31 /1,72/<br>Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> –11,60-19,55 /16,04/<br>Андезит: 7 дээж.<br>SiO <sub>2</sub> –83,05-71,70 /78,98/<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–6,80-10,68 /8,87/<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–0,82-1,32 /0,99/<br>Т <sub>2</sub> –1,44-17,86 /15,41/<br>Андезит: 6 дээж.<br>SiO <sub>2</sub> –51,54, Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–8,46,<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–2,03                              | Бүтээлийн гойдс-боржингийн<br>эвчин: Сундурчин массив.<br>SiO <sub>2</sub> 70,68 Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–0,28<br>Na <sub>2</sub> K 1,10<br>Загварийн лейкоржин-сиенит-<br>трахитын эвчин: Тэшил, Дулаан<br>массив.<br>SiO <sub>2</sub> –86,19–86,89<br>Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–0,26-10,52<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–0,97-1,06<br>Орхоньс интрузив сарг:<br>Булагтын массив:<br>K+Ar 210сар жил<br>SiO <sub>2</sub> –85,25 Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–10,42<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–1,17<br>Ингэтийн адатг:<br>SiO <sub>2</sub> –88,73 Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–8,24<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–1,16 |                                                                                                                                                                                           |
| 178            | J <sub>2</sub> | 3             | 50              | Трахитандеэцхүрэм: 5 дээж<br>SiO <sub>2</sub> –53,80 Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–7,22<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–1,38<br>Андезит: 5 дээж<br>SiO <sub>2</sub> –55,09 Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–6,32<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–2,53                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Орхон-Сэлэнгийн мондориорит<br>–боржиндориит-сиенит-боржин-<br>гийн эвчин: Превсбарзхайн<br>массив. K+Ar: 250-210-сар жил.<br>15ш дээжээс: SiO <sub>2</sub> –54,13-64,64<br>/58,78/ Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–6,22-9,36 /7,13/<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–1,12-3,54 /2,62/<br>28ш дээжээс: SiO <sub>2</sub> –70,25-77,08<br>/74,56/ Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–1,64-8,60<br>/8,62/ Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O 0,51-1,37 /1,01/<br>12,6                                                                                                                                                                                                      | Риолит-трахитриолит-сиенит-<br>порфир-шүлтэл боржингийн<br>эвчин: Түрүүгийн нас:<br>K+Ar: 262-254–10сар жил.<br>SiO <sub>2</sub> –63,76-6 Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–8,2-<br>12,6 |
| 208            | J <sub>1</sub> |               |                 | Трахитандеэцхүрэм: 27 дээж.<br>SiO <sub>2</sub> –48,18-62,30 /53,78/<br>Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–3,96-8,48 /6,38/<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–0,52-3,59 /1,93/<br>Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> –16,00-19,57 /17,35/<br>Андезитхүрэм, андезит, хүрэм:<br>9 дээж. SiO <sub>2</sub> –53,59<br>Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–5,95 Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–2,44                                                                                                                                                                                                                            | Орхон-Сэлэнгийн мондориорит<br>–боржиндориит-сиенит-боржин-<br>гийн эвчин: Превсбарзхайн<br>массив. K+Ar: 250-210-сар жил.<br>15ш дээжээс: SiO <sub>2</sub> –54,13-64,64<br>/58,78/ Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–6,22-9,36 /7,13/<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–1,12-3,54 /2,62/<br>28ш дээжээс: SiO <sub>2</sub> –70,25-77,08<br>/74,56/ Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–1,64-8,60<br>/8,62/ Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O 0,51-1,37 /1,01/<br>12,6                                                                                                                                                                                                      | Риолит-трахитриолит-сиенит-<br>порфир-шүлтэл боржингийн<br>эвчин: Түрүүгийн нас:<br>K+Ar: 262-254–10сар жил.<br>SiO <sub>2</sub> –63,76-6 Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–8,2-<br>12,6 |
| 236            | T <sub>2</sub> | 2             | 40              | Трахитандеэцхүрэм: 14 дээж.<br>SiO <sub>2</sub> –48,30-56,90 /54,04/<br>Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–6,4-9,0 /7,52/<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O 0,81-2,13 /1,54/<br>Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> –14,8-17,0 /16,35/<br>Трахитриолит: 8 дээж.<br>SiO <sub>2</sub> –68,7-76,04 /72,15/<br>Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–5,73-9,62 /8,62/<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–0,03-2,02 /1,01/<br>Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 8,57-15,56 /13,54/<br>Андезит, трахитандеэцхүрэм: 3 дээж<br>SiO <sub>2</sub> –53,86 Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O 6,5<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–2,05 | Орхон-Сэлэнгийн мондориорит<br>–боржиндориит-сиенит-боржин-<br>гийн эвчин: Превсбарзхайн<br>массив. K+Ar: 250-210-сар жил.<br>15ш дээжээс: SiO <sub>2</sub> –54,13-64,64<br>/58,78/ Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–6,22-9,36 /7,13/<br>Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O–1,12-3,54 /2,62/<br>28ш дээжээс: SiO <sub>2</sub> –70,25-77,08<br>/74,56/ Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–1,64-8,60<br>/8,62/ Na <sub>2</sub> OK <sub>2</sub> O 0,51-1,37 /1,01/<br>12,6                                                                                                                                                                                                      | Риолит-трахитриолит-сиенит-<br>порфир-шүлтэл боржингийн<br>эвчин: Түрүүгийн нас:<br>K+Ar: 262-254–10сар жил.<br>SiO <sub>2</sub> –63,76-6 Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O–8,2-<br>12,6 |
| 241            | T <sub>2</sub> |               |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |
| 245            | T <sub>1</sub> | 1             | 40              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |
| 256            | P <sub>2</sub> |               |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |
| 290            | P <sub>1</sub> |               |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |

харьцаа 3.13-2.34% буюу дунджаар 2.80%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 18.92-17.19% буюу дунджаар 17.98% байна. Энэ нь тэдгээрийг дундлаг найрлагатай, шүлтлэгдүү эгнээний кали-натрийн серид хамааруулж байна. Сэлэнгийн бүрдлийн 2-р фаазын боржиндиорит, боржинсиенит, шүлтлэг боржин, боржин, шүлтлэг аляскитат боржин (13ш дээж)-гийн цахиурын ислийн агуулга 64.18-76.82% буюу дунджаар 72.17%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 6.44-9.46% буюу дунджаар 7.63%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.57-1.89% буюу дунджаар 1.17%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 12.70-16.34% буюу дунджаар 14.05% байгаа нь тэдгээрийг хүчиллэг найрлагын ердийн ба шүлтлэгдүү эгнээний кали-натрийн серид хамааруулж байна.

Орхон-Сэлэнгийн хотгорын баруун хэсэгт, Булган хотын дүүрэгт рифтогенезийн 1 ба 2-р шатуудад бялхаж гарч ирсэн вулканитуудаас А.С.Салтыковскийн авсан 19ш дээжийн лабораторийн шинжилгээний дүн [7]-гээр дундаж агуулга, шүлтлэгийн хэмжээ, харьцаануудыг нь тодорхойлов. Үүнээс доод пермийн өрхтийн давхаргадасын андезит, трахиандезит (3ш дээж)-ууд нь цахиурын ислийн агуулгаар ядмаг  $/\text{SiO}_2 \sim 53.86\%$ , нийт шүлтлэгээр баян  $/\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \sim 6.50\%$ , кали-натрийн серийнх  $/\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} \sim 2.05\%$  байна. Доод пермийн хустайн давхаргадасын альбитжсан порфир, трахириолит (4ш дээж)-ууд нь цахиурын ислийн агуулгаар ядмагдуу  $/\text{SiO}_2 \sim 69.25\%$ , нийт шүлтлэгээр баян  $/\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \sim 9.29\%$ , кали-натрийн серийнх  $/\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} \sim 1.74\%$  болно. Рифтогенезийн 2-р шатад бялхаж гарч ирсэн дээд пермийн төлбөрийн давхаргадасын андезихүрэм, андезит, хүрэм (9ш дээж)-ийн цахиурын ислийн агуулга 53.59%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 5.95%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 2.44% байгаа нь рифтогенезийн эхний шатад гарч ирсэн

доод пермийн өрхтийн давхаргадасынхтай ижил болохыг харуулж байна.

Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифтогенезийн эхний үе шатыг төгсгөсөн бөсөллөг-терриген формаци (харганын давхаргадас)-ийн зүсэлтээр тогтоогдсон зузаан 5485м, агуулж байгаа ургамлын үлдэгдэл нь түрүү пермийн 2-р хагасаас хожуу пермийн доод улны хэсгийг заадаг [25].

## 2. Рифтогенезийн хоёрдох үе шат.

Дээд пермийн трахихүрмийн (төлбөрийн давхаргадас) бялхалтаар эхлээд хожуу перм-түрүү триасын боржинлогийн интүүзийн түрэлт, дунд-дээд триасын терриген моласс (авзаг, их-уул, дээд-нуурын давхаргадас)-ын хуримтлалаар шувтарчээ. Хожуу пермийн трахихүрмийн формаацийн зүсэлтийг В.В.Кепежинскас Орхон-Сэлэнгийн хотгорын баруун хэсэгт буюу Баян-Агт сумаас урагш Баруун-Ур-Уулын хажуу бэлд олж тогтоосон байх ба зүсэлтийн зузаан 3710м болно [25]. Энэхүү зүсэлтийн дөрөвний гурав орчим хувь нь хүрэм, 10-аад орчим хувь нь андезихүрэм, 20-иод хувь нь андезит, андезит-дацит байна. Орхон-Сэлэнгийн хотгорын баруун хэсэгт орших Хануй-гол, Хужиртын-гол, Бугат сумын дүүргүүдэд тархсан трахиандезихүрэм-трахи-хүрмийн формациас В.В.Кепежинскас-касын авсан 27ш дээжийн лабораторийн шинжилгээний дүнгээр [26]-гээр цахиурын ислийн агуулга 48.18-62.30% буюу дунджаар 53.78%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 16.00-19.57% буюу дунджаар 17.35%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 3.66-8.48% буюу дунджаар 6.36%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.52-3.59% буюу дунджаар 1.93% байгаа нь түүнийг шүлтлэгдүү эгнээний кали-натрийн серид хамааруулж байна. Орхон-Сэлэнгийн монцодиорит-боржиндиорит-сиенит-боржингийн эвшлийн үнэмлэхүй нас Орхон ба Сэлэнгийн уулзварт орших

Правобережный массиваар 210-250 сая жил болно. Энэ нь хожуу пермийн 2-р хагасаас хожуу триасыг заадаг [11]. Энэхүү Правобережный массивын (Ерөө-голын баруун биед орших) шүлтлэгдүү диорит, цахирт диорит, цахирт монцонитоос авсан 15ш дээжийн шинжилгээний дүнгээр тэдгээрийн цахиурын ислийн агуулга 54.13-64.64% буюу дунджаар 58.78%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 15.00-17.81% буюу дунджаар 15.67%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 6.22-9.36% буюу дунджаар 7.13%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.12-3.54% буюу дунджаар 2.62% байгаа нь шүлтлэгдүү эгнээний кали-натрийн серид хамаарагдана. Энэ массивын цахирт сиенит, амфибол-биотитот боржин, шүлтлэгдүү лейкоборжин, боржингоос авсан 28ш дээжийн шинжилгээний дүн /11/-гээр цахиурын ислийн агуулга 70.25-77.08% буюу дунджаар 74.56%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 9.90-15.28% буюу дунджаар 12.45%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 7.64-9.80% буюу дунджаар 8.62%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.51-1.37% буюу дунджаар 1.01% байгаа нь тэдгээрийг шүлтлэгдүү эгнээний кали-натрийн серид хамааруулж байна.

Рифтогенезийн хоёрдох шатны хөгжил дунд-дээд триасын эх газрын терриген моласс (авзаг, их-уул, дээд нуурын давхаргадсууд)-ын хуримтлалаар төгссөн ба түүний зузаан 2200м, харин нас нь модлог ургамлын үлдэгдлээр тогтоогдсон. Үүнээс авзагийн давхаргадсаас олддог ургамлын үлдэгдлүүдийн дотор Г.П.Радченко доод-дунд триаст, В.А.Вахрамеев, И.А.Добрускина, Е.Л.Лебедев нар хожуу триаст, мөн түрүү юрд тааралддаг төрлүүдийг олж тодорхойлсон хэдий ч түүний насыг дунд-дээд триасаар авч ирсэн [6]. Их-уулын давхаргадасын ургамлын үлдэгдлүүдийг В.А.Вахрамеев триас-юрийнх гэж тодорхойлжээ [6].

3. Рифтогенезийн гуравдах буюу төгсгөлийн үе шат. Хожуу триас-түрүү

юрийн трахихүрмийн ба бимодал вулканитын (могодын, хужиртын давхаргадас) бялхалтаар эхлээд түрүү-дунд юрийн шүлтлэг ба шүлтлэгдүү интрузийн түрэлт, дунд юрийн нүүрс агуулсан терриген моласс (сайхан-овоогийн давхаргадас)-ын хуримтлалаар төгсчээ. Рифтогенезийн төгсгөлийн шатны магматизм Зэлтэр, Авзаг, Бугат, Баруунбүрэн, Цөхголын грабен хэлбэрийн хотгоруудад илүү тод илэрдэг.

Авзагийн хотгорт тархсан хожуу триас-түрүү юрийн трахихүрмийн формаацийн (могодын давхаргадас) трахихүрэм бш дээжийн дунджаар цахиурын ислийн агуулга нь 51.54% нийт шүлтлэгийн хэмжээ 6.46%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 2.03%, тархиандезитын цахиурын ислийн агуулга 5ш дээжийн дунджаар 53.90%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 7.22%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.38%, андезитын цахиурын ислийн агуулга бш дээжийн дунджаар 55.09%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 6.32%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 2.53% байгаа нь цөмөөрөө шүлтлэгдүү эгнээний кали-натрийн серид хамаарагдаж байна. Могодын давхаргадасын дээрх 17ш дээж А.А.Мосаковский, А.Я.Салтыковский, О.Төмөртөгөө нарын цуглуулга бөгөөд химийнх нь шинжилгээг ОХУ-ын ШУА-ийн Геологийн хүрээлэнгийн химийн лабораторид гүйцэтгэжээ. Формацийн нийт зузаан 1800-2000 м болно [27].

Зэлтэрийн хотгорын хожуу триас-түрүү юрийн контраст вулканит (хужиртын давхаргадас)ын үнэмлэхүй нас 175-219 сая жил болох нь П.В.Коваль нарын ажил (1974 он)-аар тогтоогдсон. Мөн түүний доторх бөсөллөг-зануужингийн үеүдээс Б.Дэлгэрцогт нар хоёр хавтаст хясаа, ургамлын үлдэгдлүүдийг олж цуглуулан тодорхойлуулсан [21]. Биомодал вулканоген формацийн зузаан 1000-1500м. Түүний дүйц (аналог) нь Буриад

улсын нутаг Хамардавааны нурууны өмнөд бэлд орших Ичээтийн хотгорт, мөн Сэлэнгийн дүүргийн Тугнуй, Чикой, Хилок голуудын сав газарт ялгагддаг доод-дунд юрагийн хоёр хавтаст хясаа, шавьж, цох, тэмээлзгэнэ, жоомуудыг агуулсан 3800м зузаантай ичээтийн давхаргадас [5,14] болно.

Зэлтэрийн хотгорын түрүү мезозойн бимодал вулканоген формаацаас А.Я.Салтыковскийн авсан нийт 29ш дээжинд ОХУ-ын ИМГРЭ-ийн лабораторид аналитик С.А.Шилинагийн хийсэн шинжилгээний дүнг [26]-г энд авч ашиглав. Үүнд: Бимодал формацийн суурилаг вулканитуудын цахиурын ислийн агуулга 22ш дээжээр 45.94-56.54% буюу дунджаар 48.18%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 4.94-10.05% буюу дунджаар 6.92%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.47-3.31% буюу дунджаар 1.72%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 11.60-19.55% буюу дунджаар 16.04%, харин хүчиллэг вулканитуудын цахиурын ислийн агуулга 7ш дээжээр 63.06-77.70% буюу дунджаар 67.98%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 6.60-10.68% буюу дунджаар 8.87%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.82-1.32% буюу дунджаар 0.99%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 11.44-17.86% буюу дунджаар 15.47% тус тус байгаа нь цөмөөрөө шүлтлэгдүү эгнээний кали-натрийн серид хамаарагдана.

Орхон-Сэлэнгийн сав газарт, Баруунбүрэн, Хушаат, Дарханы дүүргүүдэд болон Ерөө-гол, Сээрийн- голуудын сав газруудад түрүү мезозойн интрүүзийг / $\gamma T_3-J_1$ / өмнөх судлаачид [7] орхоны интрүүзив серид нэгтгэн авч үздэг байсан. Уг серийн цахирт диорит, боржиндиорит, биотитот лейкократот аляскитот шүлтлэгдүү ба шүлтлэг боржин, сиенит-боржиндиорит, шүлтлэг сиенит, боржинпорфир, сиенит-порфироос Э.В.Михайлов, М.И.Горин, И.Б.Полищук, А.Н.Рассказчиков, В.А.Бобров, А.А.Кулеш, А.Я.Петрович, Ю.М.Арсеньев нарын авсан

нийт 29ш дээжийн лабораторийн шинжилгээний дүнгээр боловсруулалт хийж үзвэл:

1. Цахирт диорит 2ш дээжээр цахиурын ислийн агуулгаар ядмаг /56%/, нийт шүлтлэгийн хэмжээгээр баялаг /5.53%/, натрийг калид харьцуулсан харьцаагаар натри нь давамгайлсан кали-натрийн серийнх /1.97%/ байна.

2. Сиенит-боржиндиорит, боржиндиорит, боржинсиенит, сиенит-порфир, шүлтлэг сиенит нь 9ш дээжээр цахиурын ислийн агуулгаар ядмаг /65.10%/, нийт шүлтлэгийн хэмжээгээр баян /8.22%/, натрийг калид харьцуулсан харьцаагаар натри нь давамгайлсан кали-натрийн серийнх /1.90%/ байна.

3. Шүлтлэг ба шүлтлэгдүү, лейкократот боржин, боржин-порфирууд нь нийт 18ш дээжээр цахиурын ислийн агуулгаар баялаг /73.27%/, нийт шүлтлэгийн хэмжээгээр баян /8.30%/, кали-натрийн серийнх /1.10%/ байх ба хүчиллэг төрлийн 83.3% буюу 15ш дээжид нь кали давамгайлдаг /0.87%/.

П.В.Коваль нар [11]-ын мэдээллээр Зэлтэрийн шүлтлэг трахит-сиенит-лейкоборжингийн эвшлийн Тэшиг, Хүйтэн, Дулаанхаан, Чулуут, Төмрийн-гол, Хойт-Тэрхийнгол, Улятай-булаг, Онгоны-Овоо, Бургалтай, Халчалангын массивууд болон Тэшигийн голын сав газрын интрузийн жижиг биетүүдээс авсан нийт 68ш дээжийн химийн шинжилгээний дүнгээр хийсэн боловсруулалтыг авч үзье. Үүнд:

Тэшигийн массивын лейкократот цахирт сиенит (4ш дээж)-ийн цахиурын ислийн агуулга 66.19%, нийт шүлтлэг 10.52%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.97%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 16.57% болно. Тэшигийн голын сав газрын интрузийн жижиг биетүүдийн цахиурын ислийн агуулга 18ш дээжээр 61.08-75.32% буюу дунджаар 68.26%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 7.64-10.63% буюу дунджаар 9.37%, натрийг калид харьцуулсан

харьцаа 0.60-1.44% буюу дунджаар 0.99%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 12.37-18.56% буюу дунджаар 15.03% байна. Хүйтэний массивын нордмаркит, цахирт сиенитын цахиурын ислийн агуулга 6ш дээжээр 66.20-75.76% буюу дунджаар 68.01%, нийт шүтлэгийн хэмжээ 8.78-12.28% буюу дунджаар 11.30%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.90-1.03% буюу дунджаар 0.92%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 13.22-16.99% буюу дунджаар 15.58%. Чулуутын массивын лейкократ сиенит, цахирт сиенитийн цахиурын ислийн агуулга 5ш дээжээр 61.85-66.51% буюу дунджаар 65.57%, нийт шүтлэгийн хэмжээ 10.63-10.84% буюу дунджаар 10.67%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.16-1.22% буюу дунджаар 1.20%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 15.59-18.00% буюу дунджаар 16.07%. Дулаанхааны массивын нордмаркит, шүтлэг сиенит-порфир, шүтлэг боржингийн цахиурын ислийн агуулга 9ш дээжээр 68.69%, нийт шүтлэгийн хэмжээ 10.26%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.99-1.12% буюу дунджаар 1.06%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 13.17-16.65% буюу дунджаар 14.80%. Төмрийн голын массивын том мөхлөгт биотитот лейкоборжингийн цахиурын ислийн агуулга 5ш дээжээр 73.64-74.12% буюу дунджаар 74.02%, нийт шүтлэгийн хэмжээ 8.93-9.22% буюу дунджаар 8.98%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.88-0.97% буюу дунджаар 0.89%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 13.03-13.32% буюу дунджаар 13.08%. Хойт-Тэрхийнголын массивын шүтлэг сиенит-порфирын цахиурын ислийн агуулга 3ш дээжийн дунджаар 70.62%, нийт шүтлэгийн хэмжээ 8.24%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.93%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 13.85%. Улятай-булгийн массивын нормар-китын цахиурын ислийн агуулга 7ш дээжээр 63.43-66.22% буюу дунджаар 67.53%, нийт шүтлэгийн хэмжээ 11.03-12.14% буюу дунджаар 11.18% натрийг калид

харьцуулсан харьцаа 0.90-0.95% буюу дунджаар 0.94%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 15.38-17.47% буюу дунджаар 15.67%. Онгон Овоогийн массивын боржингийн цахиурын ислийн агуулга 5ш дээжээр 65.36-69.66% буюу дунджаар 68.80%, нийт шүтлэгийн хэмжээ 9.06-9.70% буюу дунджаар 9.18%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.11-1.48% буюу дунджаар 1.18%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 14.13-16.25% буюу дунджаар 14.55%. Бургалтайн массивын лейкократот сиенитын цахиурын ислийн агуулга 2ш дээжийн дунджаар 61.75%, нийт шүтлэгийн хэмжээ 9.61%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.51%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 16.88%. Халчераангын массивын аляскитын цахиурын ислийн агуулга 4ш дээжээр 75.26-75.98% буюу дунджаар 75.80%, нийт шүтлэгийн хэмжээ 8.90-9.26% буюу дунджаар 8.99%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.65-0.84% буюу дунджаар 0.79, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 11.18-12.58% буюу дунджаар 11.53%. Эндээс үзэхэд Зэлтэрийн шүтлэг трахит-сиенит-лейкоборжингийн эвшил /11/ бүхэлдээ шүтлэг ба шүтлэгдүү эгнээний калийн ба кали-натрийн серид хамаарагдаж байна.

Орхон-Сэлэнгийн хотгорт Э.В.Михайловын мэдээллээр Булганы шүтлэгдүү боржингийн массивын үнэмлэхүй нас кали-аргоны аргаар 210 сая жил болно /7/. Сэлэнгийн сав газарт, Эг ба Ингэтийн голуудын цутгалан хэсэгт орших Хөндлөн, Ингэт, Цонголоны зэрэг массивуудыг багтаасан түрүү мезозойн Орхон-Сэлэнгийн боржин-сиенит-боржиндиорит-монцодиоритын эвшилээс /11/-ээс П.В.Коваль, В.И.Коваленко нарын авсан нийт 15ш лабораторийн шинжилгээний дүнгээр хийсэн боловсруулалтыг авч үзвэл:

Хөндлөнгийн массивын эвэрхуур-маг-биотитот цахирт сиенитийн цахиурын ислийн агуулга 2ш дээжээр

65.25%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 10.42%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.17%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 15.75%, биотитот лейкоборжингийн цахиурын ислийн агуулга 5ш дээжийн дунджаар 74.49%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 9.00%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.05%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 12.40%. Ингэтийн голын адаг хавьд орших эвэрхуурмаг-биотитот боржингийн цахиурын ислийн агуулга 4ш дээжийн дунджаар 68.73%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 8.24%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.16%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 14.72%. Цонголоны массивын судлын боржингийн цахиурын ислийн агуулга 3ш дээжийн дунджаар 69.66%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 8.17%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.04%, хөнгөнцагааны исэл 14.95%. Орхон-Хараагийн уулзварын дээхнэ Хушаат сумын дүүрэгт орших шүлтлэг боржингийн цахиурын ислийн агуулга 1ш дээжээр 72.71%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 8.48%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 3.48%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 13.20% байна.

Орхон-Сэлэнгийн хотгорын дээр стрүктүүрийн хувьд нийцлэг, давхаргазүйн хувьд хурдас хуримтлалын тасалдалтай байрласан Бугатын, Баруунбүрэнгийн, Цөх голын гэсэн нэрүүдээр ялгагддаг тектоникийн жижиг грабенүүд оршдог [21]. Үүнээс Бугатын грабен нь Эрдэнэт, Булганы хооронд Бугат сумын дүүрэгт 20-25км өргөн, 40-өөд км урт, зүүн-хойш чиглэлийн суналтай стрүктүүр бөгөөд 1500-2200 м зузаантай трахиандезихүрэм, тархихүрэм, тра-хианезитаас үндсэндээ бүрдсэн вулканитаар дүүргэгдсэн байна. Энэхүү вулканоген зузаалаг нь Залуугийн голын сав газарт сэлэнгийн интрүүзив бүрдлийн угаагдлын гадарга дээр байрладгийг В.П.Арсеньев (1985ф) олж тогтоосон [21]. Бугатын грабены вулканитын цахиурын ислийн агуулга 2ш дээжээр 53.58-61.82% буюу

дунджаар 57.70%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 7.05-7.68% буюу дунджаар 7.36%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.36-4.22% буюу дунджаар 2.79% болно. Баруунбүрэнгийн грабен нь Эрдэнэтийн хөндлөн өргөгдлөөс зүүн-хойш, Орхон ба Сэлэнгийн бэлчирт 40-60км өргөн, 130-140км урт, зүүн-хойш чиглэлийн суналтай стрүктүүр болно. Түүний бүрэлдэхүүнд трахихүрэм зонхилох үүрэгтэй байх ба 3ш дээжээр цахиурын ислийн агуулга 50.88-53.28% буюу дунджаар 52.25%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 5.28-6.32% буюу дунджаар 5.66%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.63-2.57% буюу дунджаар 2.12% байна. Баруунбүрэнгийн грабены трахихүрмийн формааци сэлэнгийн интрүүзив бүрдлийн угаагдлын гадарга дээр байрладгийг 1988 онд бид олж тогтоосон билээ [21]. Хандгайтын-голын сав газарт тархсан хүрмэнгийн-зузаалаг нь доод пермийн хүчиллэг эффүүз, дээд пермийн сэлэнгийн интрүүзив бүрдэл дээр үл нийцлэгээр байрладгийг С.Л.Гаврилова, Д.Орол-маа, В.П.Арсентьев, В.Н.Гончаров нар олж тогтоожээ [21].

Цөх голын грабен нь Ерөө, Цөх голуудын бэлчирт зүүн-хойш чиглэлийн хагарлуудаар хянагдсан, 3000м орчим зузаантай үндсэндээ трахихүрмийн формаацаар дүүргэгдсэн стрүктүр болно. Түүний цахиурын ислийн агуулга 50-57%, шүлтлэгдүү эгнээний калин натрийн серид хамаарагдана. Харин Цөх-голын хотгорын зүүн-хойт захад, Монгол-Оросын хилийн дүүрэгт, Ерөө-Цөх голын бэлчирт Их-Хайгануурын массивын [11] боржингийн цахиурын ислийн агуулга 4ш дээжээр 67.87-73.49% буюу дунджаас 69.78% нийт шүлтлэгийн хэмжээ 6.66-8.65% буюу дунджаар 7.52%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.76-2.42% буюу дунджаар 1.49%, хөнгөнцагааны исэл 12.82-15.64% буюу дунджаар 14.74% байна. Хараа-Цөх голын бэлчирт Бүхлэй, Нарантолгой зэрэг массивуудыг үүсгэдэг Ерөө-голын

габбро-боржингийн эвшлийн кали-аргоны нас 166-235 сая жил болно [11]. Цөх голын зүүн цутгалан Хазаар голын эхнээс Б.Жамбаа-гийн олсон ургамлын үлдэгдэл нь ерөнхийдөө триасын насыг заадаг ба энд тархсан суурилаг вулканитыг Авзагийн грабены могодын давхаргасныхтай адилтган үздэг [21,27].

Рифтогенезийн төгсгөлийн гуравдахь шатны хөгжил 300-430м зузаантай, нүүрс агуулсан, дунд юрийн ургамлын үлдэгдэл бүхий сайхан-овоогийн давхаргасын терриген хурдсын хуримтлалаар шувтарсан байна. Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифтийн тогтолцооны хязгаарт тархсан нүүрс агуулсан терриген молассын насыг одоо ч маргаантай байгаа гэж хэлж болох юм. Түүнд агуулагдаж байгаа ургамлын үлдэгдлүүдийг А.И.Киричкова-дунд юрд, В.А.Вахрамеев-дунд-дээд юрд, Э.А.Бессоненко-дээд юрд тус тус хамааруулж ирсэн [6]. Орхон-Сэлэнгийн бэлчирт түрүү мезозойн лейкократот боржин, боржинсиенитийн хайрга хожуу юра-түрүү цэрдийн хөрөнд агуулагддагийг олон судлаачид тогтоожээ [7]. Сүүлийн үед түүний насыг дунд юрд [4,21], доод цэрдэд [1] хамааруулж байна.

Рифтогенезийн төгсгөлийн шатад кали-аргоны тодорхойлолтоор 89-129 сая жилийн настай Бүтээлийн боржин-гнейсийн эвшлийн түрэлт явагджээ [11]. Бүтээлийн боржин-гнейсын эвшлийн дараах 8 массиваас П.В.Коваль нарын авсан нийт 50 ш дээжийн лабораторийн шинжилгээний дүнгээр боловсруулалт хийж үзвэл: Сундулийн массивын гнейс маягийн боржин, лейкоборжин, аплитын 14ш дээжээр цахиурын ислийн агуулга 62.68-74.68% буюу дунджаар 70.88%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 8.27-11.06% буюу дунджаар 9.28%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.55-1.75% буюу дунджаар 1.10%, хөнгөнцагааны исэл 13.46-16.28% буюу дунджаар 14.63% байна. Шавартын массивын жижиг

мөхлөгт лейкоборжингийн 3ш дээжийн дунджаар цахиурын исэл 74.23%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 8.79%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.83%, хөнгөнцагааны исэл 13.71%. Харцайн голын массивын гнейс маягийн биотитот цахирт сиенит, боржингийн 9ш дээжээр цахиурын ислийн агуулга 68.58-70.30% буюу дунджаар 69.71%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 9.04-9.85% буюу дунджаар 9.44%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.78-1.17% буюу дунджаар 0.96%, хөнгөнцагааны ислийн агуулга 15.25-15.80% буюу дунджаар 15.60%. Зүүн Ац голын массивын гнейс маягийн биотитот боржингийн 5ш дээжийн дунджаар цахиурын исэл 71.91%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 9.17%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.77%, хөнгөнцагааны исэл 14.42%. Манхатын-голын эхэнд орших гнейс маягийн цахирт сиенитийн 2ш дээжээр цахиурын исэл 64.71%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 9.27%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.10%, хөнгөнцагааны исэл 16.72%.

Шарангийн-голын эхэнд орших биотитот гнейсийн 2ш дээжээр цахиурын исэл 74.36%, нийт шүлтлэгийн хэмжээ 8.37%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.96%, хөнгөнцагааны исэл 13.00%. Хужирын голын массивын гнейсийн 2ш дээжээр цахиурын исэл 70.77%, нийт шүлтлэг 8.35%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 1.02% хөнгөнцагааны исэл 14.18%. Нэргүй массивын гнейс маягийн анар-биотитот лейкоборжингийн 3ш дээжийн дунджаар цахиурын исэл 75.15%, нийт шүлтлэг 8.31%, натрийг калид харьцуулсан харьцаа 0.88%, хөнгөнцагааны исэл 13.26% тус тус байна.

Рифтогенезийн төгсгөлийн шатад хуримтлагдсан нүүрс агуулсан терриген хурдастай ижил төстэй хурдас Буриадын Хамардаваа, Сэлэнгийн дүүргүүдэд дунд юрагийн тугнуйн, доод цэрдийн галуутнуурын давхаргалсуудад

ангилагддаг бөгөөд дунд юрийн хоёр хавтаст хясаа, навчхөлтөн, остракоддын хавтас, чулууннүүрсний давхаргуудыг агуулсан 250-500м-ээс 860м хүртэл зузаантай тугнуйн давхаргадас, доод цэрдийн хэвэлхөлтөн, сүххөлтөн, остракод, динозаврын яс, яст мэлхий, матар, хясаануудын үлдэгдэл бүхий хүрэннүүрсний давхаргуудыг агуулсан 2500-3000м зузаантай галуутнуурын серид тус тус ангилагддаг /5,14/.

Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифтийн субстрат нь нэг талаас рифейн өмнөх кратоны террейнууд (Бүтээл, Тарвагатай, Сонгинын төвгөрүүд), нөгөө талаас хожуу рифей-түрүү палеозойн арлан нумын террейнууд (Нуурын, Зэдийн бүсүүд), эх газрын идэвхгүй захын террейнууд (Хөвсгөл, Дархан, Илэрийн бүсүүд) тус тус болно. Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифтийн вулкан-плутон эвшилтэй зэс, зэс-молибденийн хүдрийн формацууд, түүний дотор кратоны террейн субстраттай хөндлөн өргөгдлүүдэд порфирын хэвшинжийн зэс-молибденийн (Эрдэнэтийн-Овоогийн орд), хотойж доош суусан хэсгүүдэд трахириолитын формацитай аранжин зэсийн (Мээж-Уулын илрэл), трахихүрмийн формацитай зэс-цеолитын (Халчерангын илрэл), арлан нумын субстраттай хэсгүүдэд зэс-никелийн ба зэс-колчеданы (Борц-Уулын, Оюуттолгойн илрэлүүд), эх газрын идэвхгүй захын террейн субстраттай хэсгүүдэд зэс-скарнын (Баясгалан, Эрхэл-нуурын илрэлүүд), зэс-холимог металлын (Ханангийн, Хандгайтын, Цагаанчулуулын илрэлүүд) хүдрийн формацууд тус тус үүссэн байна /15,16,17,18,19,20,22/.

#### Дүгнэлт

1. Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифтогенез түрүү перм / $P_1+P_2^1$ /, хожуу перм-триас / $P_2+T_3^2$ /, хожуу триас-юрийн / $T_3^3+J_2$ / гэсэн 3 үе шатаар явагдсан нь

эффүүзивийн бялхалт, интрүүзийн түрэлт, терриген молассын хуримтлалуудаар батлагдаж байна.

2. Рифтогенезийн шат болгонд гарч ирсэн вулкан-плутон эвшлүүд нь өөрсдийн найрлагаараа ижилхэн байна.

3. Рифтогенезийн шат болгон трахихүрэм-трахиандезихүрмийн бялхалтаар эхлээд боржингийн интрүүзийн түрэлт, терриген молассын хуримтлалаар төгсч байна.

4. Рифтогенезийн шат бүрийн геологийн формацуудын нас нэлээд нарийвчлалтай тогтоогдсон байна. Тухайлбал, 1-р шатны вулканитуудын үнэмлэхүй нас  $288-266 \pm 10$  сая жил, 3-р шатны вулканитынх  $175-219$  сая жил ба 1-р шатны интрүүзийн үнэмлэхүй нас  $262-254 \pm 10$  сая жил, 2-р шатны интрүүзийнх  $250-210$  сая жил, 3-р шатны интрүүзийнх  $210, 129-89$  сая жил байх ба рифтогенезийн хөгжлийн шат болгоны төгсгөлд хуримтлагдсан терриген хурдсууд цөмөөрөө палеонтологийн олдворуудаар нас нь тогтоогдсоны зэрэгцээгээр вулканоген формацууд ч гэсэн ургамлын үлдэгдлүүдийг агуулдаг юм.

5. Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн эх газрын рифт нь тивүүдийн рифтийн ангиллаар эпиорогены төрөлд хамаарна [23].

6. Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн рифтогенезийн тектоникийн нэн таатай орчин нь өргөрөгийн чиглэлтэй эртний гүний хагарлууд болж өгсөн байна. Рифтогенезийн хөгжлийн, түүний дотор рифтогенезийн үе шат болгоны эхэнд шугаман хэлбэрийн, харин төгсгөлд нь цагирган хэлбэрийн (Эрдэнэтийн, Бүрэнхааны цагирган бүтцүүд) тектоник тус тус зонхилох үүрэгтэй байсан байж болох юм.

7. Монгол орны нутаг дэвсгэр дээр тархсан бүх насны эх газрын рифтийн төрөлжсөн, сэдэвт судалгаануудыг өөрсдийн хүчээр ба Олон улсын хамтарсан төслүүдээр явуулах шаардлагатай байна.

8. Умардмонголын хожуу палеозой-мезозойн рифтийн тогтолцооны вулкан-плутон эвслээс авсан нийтдээ 344 ш силикатын дээжийн (үүнээс рифтогенезийн эхний шатаас-57ш, хоёрдох шатаас-70ш, төгсгөлийн шатаас-217ш) лабораторийн шинжилгээний дүнгээр [7,11,21,26,27] тоон боловсруулалт хийж, рифтогенезийн үе шатуудын магматизм нь өөр хоорондоо ижил болохыг тогтоолоо [9].

### Зохиол

1. Бадарч Г., Махбадар Ц., Оролмаа Д., Төмөртоогоо., Хосбаяр П. Монгол улсын 1:1 000 000 масштабын геологийн зураг, тайлбар бичиг Ерөнхий редактор О.Төмөртоогоо, Улаанбаатар, ГМС, 1999
2. Бямба Ж. Тектоническое развитие Монголии в позднем протерозое-раннем палеозое и условия образования древних фосфоритов (Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук), Москва, 1991, 49 х.
3. Бямба Ж. Древние структуры Монголии их фосфоритоносность Улаанбаатар, 1996, 179 х
4. Бямба Ж., Махбадар Ц.-О возрасте угленосного комплекса в районе оз.Дээд-Нуур (МНР). Геология и развития. Изв.ВУЗ, Москва, 1986, 95-97х.
5. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000 (Новая серия). Объяснительная записка.Лист М-47/48-Улан-Удэ, Ленинград, 1977, 168 х.
6. Геология Монгольской Народной Республики, т.1, Москва, Недра, 1973, 584 х.
7. Геология Монгольской Народной Республики, т.2. Москва, Недра, 1973, 752 х.
8. Ильин А.В. Геологическое развитие Южной Сибири и Монголии в позднем докембрии-кембрии. Москва, 1982, 115 х
9. Классификация и номенклатура магматических горных пород., Москва, Недра, 1981, 160 х
10. Коваленко В.И., Ярмолюк В.В. Эволюция магматизма в структурах Монголии. В кн: Эволюция геологических процессов и металлогения Монголии. Москва, Наука, 1990, 23-54 х.
11. Коваль П.В., Якимов В.М., Найгебауэр В.А., Горегляд А.В. Региональная петрохимия мезозойских интрузий Монголии. Москва, Наука, 1982, 207 х.
12. Континентальные рифты (Фундаментальные труды зарубежных ученых по геологии, геофизике и геохимии). Москва, Мр, 1981, 483 х.
13. Континентальный вулканизм Монголии. Москва, Наука, 1982, 186с
14. Краткая объяснительная записка к геологической карте Бурятской АССР масштаба 1:500 000. Улан-Удэ, 1981, 148 х.
15. Кривцов А.И. Геологические основы прогнозирования и поисков медно-порфировых месторождений.Москва, Недра, 1983, 256 х.
16. Махбадар Ц. Эволюция позднепалеозойско-раннемезозойского магматизма Северной Монголии. В тезисах докладов научно-практической конференции по теме Геология,методика поисков и разведки медных и медно-молибденовых месторождений МНР. Улан-Батор, 1985, х 16-17.
17. Махбадар Ц. Некоторые особенности Северо-Монгольского вулканоплутонического пояса на примере Эрдэнэт-Мурэнского района В тезисах докладов научно-практической конференции, посвященной 25 летию начала подготовки национальных кадров геологов в МНР. Улан-Батор, 1985, х. 9-11
18. Махбадар Ц. Континентальные рифтогенные структуры Монголии. В тезисах докладов международной научно-практической конференции, посвященной 50 летию геологической службы МНР. Улан-Батор, 1989.
19. Махбадар Ц. Основные черты перми Центральной и Восточной Монголии В кн. Вопросы геологии и металлогении Монголии. Тр.Керуленской межвузовской геологической экспедиции, вып.4. Улан-Батор, 1993, х 139-144
20. Махбадар Ц. Монгол орны индосинийн структур, формацийн бүрдлүүд. ШУА-ийн ГЭБХ-ийн бүтээл №13, Монгол орны геодинамик ба металлогенийн асуудлууд, Улаанбаатар, 1999, х .22-26
21. Махбадар Ц., Дэлгэрцогт Б., бусад. Төв ба Дорнод Монголын (102-р уртрагаас зүүн тийш) 1:500 000 масштабын геологийн зураг, тайлбар бичиг. Геологийн Мэдээллийн Төвд. Улаанбаатар, 1990.
22. Меднорудные формации МНР. Новосибирск, 1985, 217х.
23. Милановский Е.Е. Рифтовые зоны континентов., Москва, 1976, 279 х.
24. Милановский Е.Е. Рифтогенез и истории Земли., Москва, 1983, 280с

25. Моссаковский А.А., Томуртоого О. Верхний палеозой Монголии. Москва, Наука, 1976, 127х.
26. Салтыковский А.Я., Оролмаа Д. Позднепалеозойский-мезозойский вулканизм Северной Монголии и Западного Забайкалья. Москва, Наука, 1977, 202 х.
27. Томуртоого О., Ган-Очир Ж. Триас Монголии. Изд-во АН МНР, Улан-Батор, 1987, 218 х.
28. Ярмолюк В.В. Позднепалеозойский вулканизм континентальных рифтогенных структур Центральной Азии. Москва, Недра, 1983, 197 х.
29. Ярмолюк В.В., Коваленко В.И., Самойлов В.С.- Эволюция рифтогенза и рифтогенного магматизма в геодинамическом цикле (на примере Монголии). В сборнике, Магматизм рифтов (петрология, эволюция, геодинамика), Москва, Наука, 1989, 27-41 х.
30. Яшина Р.М., Павлов В.А. Формация щелочных гранитов и сиенитов. В кн: Гранитоидные и щелочные формации в структурах Западной и Северной Монголии, Москва, Наука, 1975, 258-271х.
31. Яшина Р.М., Павлов В.А.- Палеозойские интрузивные формации в развитии структур Северной Монголии В кн: Гранитоидные и щелочные формации в структурах Западной и Северной Монголии) Москва, Наука, 1975, 271-277с
32. Яшина Р.М., Матреницкий А.Т.- Верхнепалеозойский магматизм Северной Монголии и его металлогенические особенности В кн: Геология и магматизм Монголии. Москва, Наука, 1979, х 96-113.
33. Яшина Р.М., Андреева Е.Д.- О длительности развития континентального рифтогенеза и связанного с ним магматизма (на примере Хубсугульского рифта и обрамляющих его сводово- глыбовых поднятий). В сборнике Магматизм рифтов (петрология, эволюция, геодинамика. Москва, Наука, 1989, х 145-15