

## СТРАТИГРАФ БА ПАЛЕОНТОЛОГ

МОНГОЛЫН НУТАГ ДЭВСГЭРИЙН КЕМБРИЙН ӨМНӨХ ХӨГЖИЛ БА  
СУДАЛГАА ЯВУУЛАХ ЗӨВЛӨМЖ

Ж.БЯМБА, А.АМАРЖАРГАЛ

*Монгол Улсын Их Сургууль*

## Товч агуулга

Энэхүү өгүүлэлийн эхний хэсэгт дэлхийн царцдас үүсэх явц түүний ул мөр уулын чулуулагт хэрхэн хадгалагдан үлдэх тухай болон рифейн өмнөх хөгжлийн үндсэн зүй тогтолын тухай ерөнхий ойлголт өгөв.

Дараачийн хэсэгт тус улсын нутаг дэвсгэрт тархсан рифейн өмнөх хөгжлийг арай илүү дэлгэрэнгүй авч үзэхийг зохиогчид хичээсэн боловч судалгааны материал хомс учир бид энэ талаар хэвлэгдсэн ном зохиол, судалгааны тайлангуудад тулгуурлан зохих дүгнэлтүүдийг хийв. Үүний хамт кембрийн өмнөх геологийн хөгжлийн талаар нэгдсэн нэг дүр зураг гаргах нь илүү ойлгомжтой гэж бодоод хожуу протерозойн геологийн хөгжлийн талаар товчхон боловч мэдээлэл өхийг эрмэлзэв.

Эцэст нь Монголд эртний бүрдлийг судлах явцад анхаарах зөвлөмжүүдийг өглөө. Энэ нь тийм ч онцгой зүйлүүд биш боловч үйлдвэрлэл дээр олон жил ажилласан геологичид ба шинээр судалгааны ажил хийхээр шийдсэн залуу геологичидод бага ч болов санамж болно гэж найдаж байна.

## Аргачилал

Кембрийн өмнөх хөгжлийн ялангуяа рифейн өмнөх геологийн хөгжлийн талаар хөгжилтэй орнуудад хэвлэгдэж буй мэдээлэлийг нэгтгэн өөрийн орны рифейн өмнөх насны бүрдэлтэй харьцуулан судлаж дүгнэлт хийхийг оролдов.

## 1. Дэлхийн царцдас үүсэх тухай

Дэлхийн хөгжлийн аль ч үеийн ул мөр тухайн цаг үед үүссэн эх газрын царцдаст хадгалагдан үлддэг ажээ. Эх газрын царцдас бол далайн царцдас боржин-метаморф үе үүсэх (шилжилтийн) үе шатыг дамжин бүрэлддэг билээ. Өөрөөр хэлбэл "боржин" үегүй байсан далайн царцдас шилжилтийн хөгжлийн үе шатны явцад "боржин" (боржин-метаморф) үетэй болж улмаар эх газрын царцдас бүрэлдэн тогтоно.

Боржин-метаморф үе маань өөр хоорондоо харилцан холбоотой эндоген, экзоген хэд хэдэн тодрохой чиглэлтэй өрнөсөн хүчин зүйлүүдийн явцад бүрэлдэн тогтоно. Үүнд, сүбдүүкцийн улмаас мааньтын дээд

хэсэгт явагдаж байгаа бодисын ялгаралын нөлөөнд литосферт хийн, дулааны ба флюидийн нэвчилт эрчимжинэ. Үүний үр дүнд литосферийн янз бүрийн түвшинд боржинжилт, каалийн метасоматоз, бүс нутгийн метаморфизм явагдаж зарим газар хэсэгчилсэн хайлалт болно. Энэхүү хайлалтын явцад наатри давамгайлсан шохойлог-шүлтлэг найрлагатай интрүүзийн биетүүд түрж, тасралтгүй ялгарсан вулканит бялхаж тэдгээрийн эвдрэл болон бусад экзоген явцын үр дүнд үүссэн доод моласс хэмээх граувакк, флип, хас, гүн усны шохойжин, аспидийн занар зэрэг 10 гаруй км зузаан терриген хурдастай нэгэн эвшлийг үүсгэнэ. Энэ үеэс далайн царцдас зузаарч эхэлнэ.

Арлан нум, эх газартай мөргөлдөн коллизд автахад, аль эсвэл далайн арал (дэвсэг), арлан нумтай амальгамацад ороход сүбдүүкцийн явц саарсаар зогсож шилжилтийн бүсийн хэмжээнд геотектоникийн агших нөхцөл байдал давамгайлан атираажилт, офиолит бүхий тохрол, боогнорөл үүсэж уг дүүргийн хэмжээнд далайн татралт эхэлнэ. Эхний үед үлдэгдэл



1989-90

1-Ассигитийн, 2-Каледоны, 3-Гөрдний, 4-Мезозойн, 5-Альпийн, 6-Метазое, 7-Араг яст организм ууссан, 8-Ургамал эх газарт ургаж эхэлсэн



далайн савд саарал, ногоон өнгийн терриген, туфоген голдуу найрлагатай доод моласс үүсэж, порфирийн найрлагатай вулканит бялхана. Үүнийг голдуу түрүү орогений үе шат гэж үзнэ.

Төдий удалгүй тухайн дүүрэгт улаан, алаг өнгийн дээд моласс уулс хоорондын хотгорт хуримталж, царцдасын хэмжээнд хэсэгчилсэн хайлалт явагдаж каалийн хоёрдахь метасоматоз хөгжиж, шүлтлэг ба шүлтлэгдүү найрлагатай вулканит (субсеквентийн) бялхаж, гипабиссалийн интрузийн биетүүд түрнэ. Үүнийг орогенийн хожуу үе шат гэж нэрлэх бөгөөд энэхүү үе шат эхэлснээр уг дүүрэгт эх газрын царцдас бүрэн хэмжээгээр үүссэн гэж үздэг. Литосферийн хөгжлийн энэхүү шилжилтийн явцыг орогенез гэж нэрлэдэг билээ. Үүнээс үзвэл боржин-метаморф үе улмаар эх газрын царцдас үүссэнийг тогтооход доод, дээд моласс, наатрийн ба каалийн шүлт зонхилсон найрлагатай маагмын биетүүдийн түрэлт, вулканитийн бялхалт болон атираажилт, бөөгнөрөл явагдсан хугацаа зэргийг олж илрүүлэх хэрэгтэй болно. Энэ бүгд бол фанерозойн үеийн литосферийн хөгжил дээр үндэслэж гаргасан дүгнэлт юм.

Цаг хугацааны хувьд дэлхийн хөгжлийн 95 орчим хувийг эзэлсэн (1-р зураг) кембрийн өмнөх литосферийн хөгжил ямар зүй тогтлоор үүсэж буй болж яаж хөгжиж үүссэнийг тогтооход хүндрэл их байгаа юм. Кембрээс өмнөх геологийн хөгжлийг аваад үзвэл шинээр үүсэж байгаа эх газрын царцдасын хэмжээнд дээр дурьдсан геологийн үйл явцын ул мөр (ялгарсан вулканит, шохойн шүлтлэг магматизм, дээд, доод моласс гэх мэт) төдийлөн тогтоогдохгүй байгаа юм.

Энэ нь нэг талаас кембрийн өмнөх геологийн бүрдэл метаморфизмд автан өөрчилөгдсөн хэдий боловч нөгөө талаас юуны урьд фанерозойн үеийн рифтинг, спрединг, сүбдүүкц, коллиз зонхилсон геодинамикийн нөхцөл

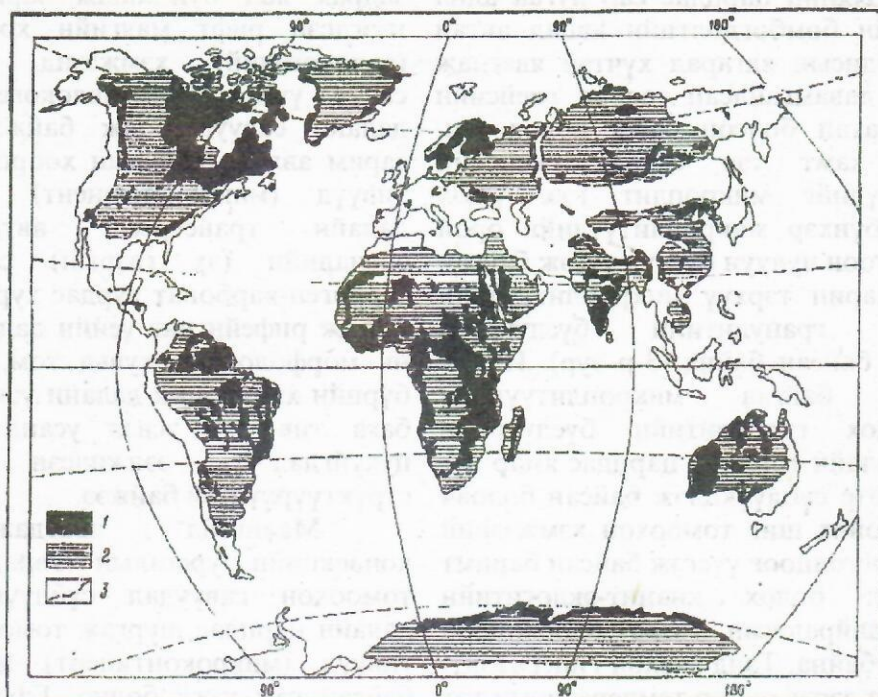
байдал тэр үед бүрэн хэмжээгээр явагдахгүй байсныг харуулж байгаа билээ.

Иймээс кембрийн өмнөх үеийн эх газрын царцдас үүсэх явц, тектоникийн хөгжил, ямар геодинамикийн нөхцөл байдалд явагдаж байсныг тухайн үеийн чулуулгийн төрөл, орчиноос эрж хайж таамаглах болж байгаа юм. Мэдээжийн хэрэг энэ таамаглалууд ямар нэг хэмжээгээр эртний эх газрын царцдас үүсэж байсан дүүргийн геологийн ул мөр дээр үндэслэгдэж байгаа билээ (1-р хүснэгт). Гэхдээ рифейн өмнөх геологийн үйл явц неогейнхээс эрс өөр зүй тогтлоор явж ирсэнийг 1-р хүснэгтээс харж болно.

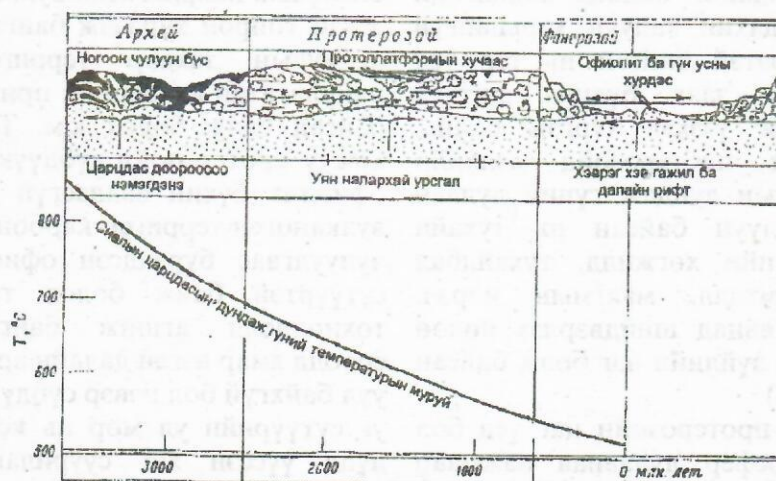
## 2. Кембрийн өмнөх геологийн хөгжлийн загвар

Архей, протерозойн зааг, түрүү протерозойн эцэст явагдсан колийн, саамын, карелийн зэрэг тектоник-маагмын (термо-тектоникийн) явцуудыг аваад үзвэл тэнд томоохон хэмжээний атираажилт явагдсангүй. Харин энэ үед эх газрын царцдас үүссэн дүүргүүдэд маагмын нэвчилт идэвхитэй явагдаж, боржинжилт өргөн талбайг хамарч боржинлогийн томоохон биетүүд түрснээс микроплитүүдийг нэгтгэн улмаар тэдний хэмжээ нэмэгдэж (кратонжиж) байсан гэж үздэг ажээ. Нэгэнт маагмын үйл ажиллагаа идэвхитэй явагдана гэдэг бол ойртож байгаа микроплитүүдийн заагийн дагуу мааньтын хий, флюид, дулааны дэлхийн царцдас дахь нэвчилт ихсэж бодисын ялгарал идэвхижин дэлхийн гадаргууд хүчилтөрөгч, хөнгөнцагаан, цахиур, кальц, каали, наатри зэрэг бодис бөөгнөрөн архейн эхэнд протосиалийн, хожуу архей-доод протерозойд далай ба эх газрын протоцарцдас үүсэх нэгэн хүчин зүйл болж байсан ажээ. Энэ явц нь боржинжилт, каалийн метасоматоз болон ультраметагенийн үзэгдлүүд голлож эх газрын царцдас доороосоо нэмэгдэх замаар үүсэж байсан байж болох талтай. Ялангуяа, архейн үеийн





1-р зур. Орчин үеийн тивүүдийн кембрийн өмнөх хурдасны тархалт  
1-кембрийн өмнөх чулуулгийн гарш; 2-залуу насны хурдсаар хучигдсан  
кембрийн өмнөх бүрдэл; 3-кембрийн өмнөх хурдасны тархалтын хил  
(Гудвин А.)



2-р зур. Геологийн цаг хугацаанд дээд мааньтад үүсэж буй конвекцийн  
урсгал ба эх газрын царцдасын холбоо (Уинни-Эдвардс Н.)

дэлхийн царцдас чухам ямар найрлагатай байсан, тэр үед хөгжлийн ямар горим зонхилж байсан талаар одоо болтол маргаантай хэвээр байна. В.Уиндли, С.Тайлор нар [11, 12] архейн үеийн дэлхийн царцдас анортозитоос тогтсон гэж үзэж байгаа бол А.Гликсон

зэрэг эрдэмтэд [11] суурилаг, хэт суурилаг найрлагатай байсан гэж тодорхойлж байна. Харин сүүлийн үед А.Полдерваат, Н.Рамберг, А.Макгрегор, В.Хаин нар [11, 15] архейн үеийн дэлхийн царцдас саарал гнейсээс тогтож байсан гэж үзэх боллоо. Хэрвээ архейн



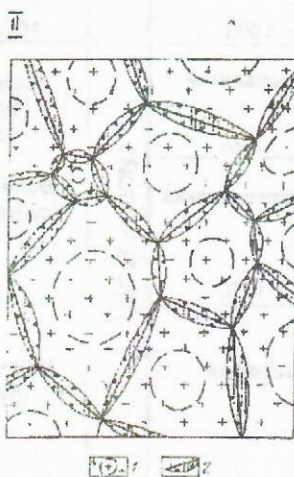
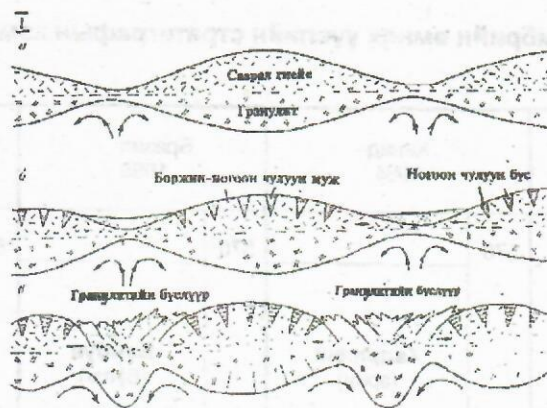
эхэнд дэлхийн царцдас сар лугаа адил солирийн бөмбөгдөлтийн явцад автан тэнд бодисын ялгарал хүчтэй явагдаж наатри давамгайлсан саарал гнейсийн найрлагатай болсон байж болох юм. Үүний хамт тэр саарал гнейсийн бүхэрүүдийг микроплит гэж үзвэл тэрхүү бүхэр микроплитүүдийн орой дээр ногоон чулуун бүсүүд үүсэж байсан ажээ. Харин тэрхүү микроплитүүдийн заагаар гранулитийн бүслүүрүүд хөгжиж байсан байна (3-р зур). Ингэж ойртож байгаа микроплитүүдийн хоорондох гранулитийн бүслүүрийн дагуу далайн төрлийн царцдас ямар нэг хэмжээгээр сүлдүүкцлэж байсан боловч фанерозойнх шиг томоохон хэмжээний захын тогтолцоог үүсгэж байсан баримт материал болох кианит-эклогитийн эвшил дайралдсан газар одоохондоо байхгүй байна. Тэнд зөвхөн гипербазит, коматит зэрэг өндөр температурын хэт суурилаг биетүүдээр тэмдэглэгдэн үлджээ. Энэ нь эрдэмтэдийг [11,12] архей, доод протерозойд литосферийн плит одоогийнхийг бодвол хөдөлгөөн ихтэй, 2,5-5 дахин халуун харьцангуй жижиг хэмжээтэй байсан нь тэр үед конвергентийн зааг бүхий плитүүд байгаагүй гэж үзэхэд хүргэж байна. Архей, доод протерозойд дэлхийн протоцарцдасын дундаж гүний дулаан 900-600°C халуун байсан нь тухайн үеийн геологийн хөгжилд, тухайлбал хурдас хуримтлал, маагмын илрэл, тектоникийн явцад шийдвэрлэх нөлөө үзүүлэх хүчин зүйлийн нэг болж байсан байна (2-р зур).

Хожуу протерозойн цаг үед бол дэлхийн литосфер дулаанаа аажмаар алдаж бараг өнөөгийн түвшинд хүрч, микроплитүүд нэгдэн нэгэн томоохон их тивүүдийг үүсгэж байжээ. Үүнээс болж дээд мааньтад явагдаж байгаа конвекцийн урсгал, бодисын ялгарал, удаалширч мааньт, цөмийн зааг дээр явагдаж байгаа дулааны явц болон термо-тектоникийн бусад хүчин зүйлүүд өөрчилөгдсөний улмаас нэгэнт кратонжисон хавтангууд эвдрэлд орон

задрах явц буй болж зарим хүчтэй нээгдсэн рифт маягийн хотгоруудын (авлокогений) хэмжээнд тэнгисийн савууд үүсэж зарим авлокогенууд тэлж далайн савууд болж байжээ. Харин зарим авлокогенуудын хоорондох бага тивүүд (микроконтинент) эх газар далайн трансгресст автан тэнд энсиалийн (эх газрын) сав үүсэж терриген-карбонат хурдас хурж байжээ. Ингэж рифейн цаг үеийн далайн ёроол нь морфологийн хувьд том, бага янз бүрийн хэмжээний далайн усанд автсан бага тив аль эсвэл усанд автаагүй цухуйгдал ээлжилсэн эерэг структурүүдтэй байжээ.

Мааньтад явагдаж буй конвекцийн урсгалын явцад далайн томоохон савуудад сүлдүүкц үүсэж далайн царцдас шургаж томоохон бага тивүүд (микроконтинент) мөргөлдөж байсан гэж үзэж болно. Гэхдээ хожуу протерозойн далай бол орчин үеийнх шиг тийм том хэмжээний далай байгаагүй учраас тэнд далайн савд бимодаль найрлагатай вулканит бялхаж эргэн тойрон хүрээлж байгаа бага тив, арлуудын захаар терриген-карбонат найрлагатай аккрецийн призмүүд үүсэж байсан байж болох юм. Тийм учраас хожуу протерозойн сүлдүүкц нь заавал офиолит бүхий заадасгүй (сүтүүргүй), вулканоген-терриген-карбонат чулуулгаас бүрэлдсэн офиолитын бус сүтүүртэй байж болох талтай. Энэ тохиолдолд агшиж байгаа далайн ёроолд ямар нэгэн далайн арал, далайн уул байхгүй бол цэвэр сүлдүүкц явагдаж уг сүтүүрийн ул мөр нь коллизийн үр дүнд үүссэн хэт суурилаг, суурилаг интрүүзийн биетүүдээр түрэгдсэн хагарлын бүсээр тэмдэглэгдэнэ. Хэрвээ далайн ёроол нь далайн арал, далайн уул зэрэг морфологийн эерэг элементүүдтэй байсан бол эдгээр нь ойртож байгаа плитүүдийн хооронд шахагдан коллизод орж нэлээд, өргөн хэмжээний магадгүй хэсэгчилсэн офиолиттой сүтүүрийн бүсийг үүсгэх бүрэн үндэстэй.





3-р зур. Архейн дэлхийн царцдасын хувьсал (анхдагч сиалын (саарал гнейсийн) царцдасын загвараар)

I. Анхдагч протоцарцдасын зүсэлт: а-катархейн эцэст, б-архейн эхэн үе, в-архейн эцэс

II. Анхдагч протоцарцдасын шлан бүдүүвч: 1-боржин-ногоон чулуун муж; 2-гранулитийн бүслүүр (Хаин нар, 1988)

Дэлхийн рифейн өмнөх бүрдлийн ангилалыг эртний кратон бүхий улс орон болон тивүүдээр аваад үзвэл (2-р хүснэгт) доорхи хандлага ажиглагдаж байгаа юм.

Архейн метаморф бүрдлийг ангилах талаар дэлхийн бараг бүх орнууд үндсэндээ ойролцоогоор 3000 сая жилээр зааглагдах доод, дээд архей гэсэн хоёр хэсэгт хувааж байгаа юм. Америк, Канад, Хятад, Австрали зэрэг орнуудад протерозойг ерөнхийд нь доод, дунд, дээд гэж гурав хуваах хандлага давамгайлна. Дорнод

Европын ба Сибирийн платформын хэмжээнд протерозойг гурав хувааж байснаасаа татгалзаж дээд, доод гэж хоёр ангилж иржээ. Харин Энэтхэг, Бразили зэрэг оронд протерозойг дээд, доод гэж ялгалгүй 3-5 бүлгүүдэд хувааж байна.

Эртний хурдас нь Төв Азийн неогейн атираат бүслүүрийн дунд байрласан Монголын хувьд бол протерозойг одоохондоо доод, дээд гэж ангилж ирсэн уламжлалаа хадгалах нь зүйтэй гэж үзэж байна. Үүнээс гадна



**Дэлхийн кембрийн өмнөх үүслийн стратиграфын хэмжээ, харьцуулалт**

2-р хүснэгт

| Америк<br>1983 |                 | Канад<br>1984 |                                    | Бразил<br>1988 |                                                         | Африк<br>1973      |                       |                               |
|----------------|-----------------|---------------|------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 570            | Хожуу<br>(эрин) | 570           | Хадриний<br>(эрин)                 | 570            | Бамбуи<br>(бүлэг)                                       | 570                | Катангийн<br>үе шат   | Адууд<br>(сери)               |
|                |                 |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Варзасот<br>(сери)<br>1000    |
|                | 900             |               | 1000                               |                | 1050-900                                                |                    | Кибарын<br>үе шат     | Лизат (сери)                  |
|                | Дунд<br>(эрин)  |               | Неохеликий<br>1400<br>Палеохеликий |                | Мадейра<br>(бүлэг)<br>1300<br>Эспиньясу<br>(супербүлэг) |                    |                       | Тидилин<br>(сери)<br><br>1700 |
| 1600           | Түрүү<br>(эрин) | 1750          | Афебий                             | 1750           | Маровийне<br>(бүлэг)                                    | Дунд<br>протерозой | Майомб<br>үе шат      | Көрдус<br>(сери)<br><br>2000  |
|                |                 |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Травкий<br>(сери)             |
|                | 2500            | 2500          |                                    | 2500           |                                                         | Доод протерозой    | Эбурней<br>үе шат     | Зинага<br>(сери)<br><br>2600  |
|                |                 |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Ассемлиль<br>(сери)<br>3000   |
| АРХЕЙ          | Хожуу           | Архей         |                                    | АРХЕЙ          | Санта-<br>Барбара<br>(бүлэг)                            | Доод архей         | Родезийн<br>үе шат    | Камбуй<br>(сери)              |
|                | 3000            |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Додома<br>(систем)            |
|                | Дунд            |               |                                    |                |                                                         | Доод архей         | Трансваалын<br>үе шат |                               |
|                | 3400            |               |                                    |                |                                                         |                    |                       |                               |
| 1600           | Түрүү           | 1750          | Афебий                             | 1750           | Маровийне<br>(бүлэг)                                    | Дунд<br>протерозой | Майомб<br>үе шат      | Көрдус<br>(сери)<br><br>2000  |
|                |                 |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Травкий<br>(сери)             |
|                | 2500            | 2500          |                                    | 2500           |                                                         | Доод протерозой    | Эбурней<br>үе шат     | Зинага<br>(сери)<br><br>2600  |
|                |                 |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Ассемлиль<br>(сери)<br>3000   |
| АРХЕЙ          | Хожуу           | Архей         |                                    | АРХЕЙ          | Санта-<br>Барбара<br>(бүлэг)                            | Доод архей         | Родезийн<br>үе шат    | Камбуй<br>(сери)              |
|                | 3000            |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Додома<br>(систем)            |
|                | Дунд            |               |                                    |                |                                                         | Доод архей         | Трансваалын<br>үе шат |                               |
|                | 3400            |               |                                    |                |                                                         |                    |                       |                               |
| 1600           | Түрүү           | 1750          | Афебий                             | 1750           | Маровийне<br>(бүлэг)                                    | Дунд<br>протерозой | Майомб<br>үе шат      | Көрдус<br>(сери)<br><br>2000  |
|                |                 |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Травкий<br>(сери)             |
|                | 2500            | 2500          |                                    | 2500           |                                                         | Доод протерозой    | Эбурней<br>үе шат     | Зинага<br>(сери)<br><br>2600  |
|                |                 |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Ассемлиль<br>(сери)<br>3000   |
| АРХЕЙ          | Хожуу           | Архей         |                                    | АРХЕЙ          | Санта-<br>Барбара<br>(бүлэг)                            | Доод архей         | Родезийн<br>үе шат    | Камбуй<br>(сери)              |
|                | 3000            |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Додома<br>(систем)            |
|                | Дунд            |               |                                    |                |                                                         | Доод архей         | Трансваалын<br>үе шат |                               |
|                | 3400            |               |                                    |                |                                                         |                    |                       |                               |
| 1600           | Түрүү           | 1750          | Афебий                             | 1750           | Маровийне<br>(бүлэг)                                    | Дунд<br>протерозой | Майомб<br>үе шат      | Көрдус<br>(сери)<br><br>2000  |
|                |                 |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Травкий<br>(сери)             |
|                | 2500            | 2500          |                                    | 2500           |                                                         | Доод протерозой    | Эбурней<br>үе шат     | Зинага<br>(сери)<br><br>2600  |
|                |                 |               |                                    |                |                                                         |                    |                       | Ассемлиль<br>(сери)<br>3000   |



2-р хуснэгтийн үргэлжлэл 1.

| Европ           |                       | Орос, Урал<br>1984 |                            | Орос, Сибирь<br>1984 |                                            | Монгол<br>1989  |                                 |
|-----------------|-----------------------|--------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| 570             | Дээд протерозой       | 570                | Дээд протерозой<br>(рифей) | 570                  | Дээд протерозой                            | 570             | Дээд протерозой                 |
|                 |                       |                    |                            |                      |                                            |                 |                                 |
|                 |                       |                    |                            |                      |                                            |                 |                                 |
|                 |                       |                    |                            |                      |                                            |                 |                                 |
|                 |                       |                    |                            |                      |                                            |                 |                                 |
|                 | Дальсландын<br>(эрин) |                    | Венд (систем)<br>650-20    |                      | Юдом (сери)<br>650-20                      |                 | 650-20                          |
|                 | 1050                  |                    | Каратавий                  |                      | Лахандин(сери)<br>1000-50                  |                 | Дархадын<br>(гориз)<br>1000-50  |
|                 | Гренвилийн<br>(эрин)  |                    | Юрматиний                  |                      | Керпиль (сери)<br>Аимчан (сери)<br>1350-50 |                 | Хөгийн (гориз)<br>1350-50       |
|                 | 1600                  |                    | Бурзяний                   |                      | Учур (сери)                                |                 | Мөрөнгийн<br>(гориз)<br>1650-50 |
|                 | 1900                  |                    | 1650-50                    |                      | 1700                                       |                 |                                 |
| Дээд протерозой | Готын (эрин)          | Дээд протерозой    | Зерендийн<br>сери          | Дээд протерозой      | Хани                                       | Дээд протерозой | Хангилцагын<br>(гориз)          |
|                 | 1900                  |                    |                            |                      | 1900                                       |                 |                                 |
|                 | Карелийн<br>(эрин)    |                    |                            |                      | Чульман<br>(сери)                          |                 |                                 |
|                 | 2600                  |                    | 2600                       |                      | Джалтула<br>(сери)                         |                 | 2600                            |
| Дээд<br>архей   | Саамын<br>(эрин)      | Дээд архей         | Мугоджар<br>бүрдэл         | Дээд архей           | Тимптон<br>(сери)                          | Дээд архей      | Тэсийн<br>(гориз)               |
|                 | 3000                  |                    | 3000                       |                      | 3000                                       |                 | 3000                            |
| Доод<br>архей   | Колийн<br>(эрин)      | Доод архей         | Тараташ<br>бүрдэл          | Доод архей           | Иенгр<br>(сери)                            | Доод архей      | Баруунтуруун<br>(гориз)         |



| Хятад<br>1984   |                 | Энэтхэг         |                 | Австрали<br>1984 |                                      |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------------------|
| 570             | Дээд протерозой | 570             | 700             | 570              | Дээд протерозой<br>Аделаида (систем) |
|                 |                 |                 |                 |                  |                                      |
|                 |                 |                 |                 |                  |                                      |
| Дунд протерозой | Дунд протерозой | ПРОТЕРОЗОЙ      | ПРОТЕРОЗОЙ      | Дунд протерозой  | Дунд протерозой                      |
|                 |                 |                 |                 |                  |                                      |
|                 |                 |                 |                 |                  |                                      |
|                 |                 |                 |                 |                  |                                      |
| Доод протерозой | Доод протерозой | Доод протерозой | Доод протерозой | Доод протерозой  | Доод протерозой                      |
|                 |                 |                 |                 |                  |                                      |
|                 |                 |                 |                 |                  |                                      |
| АРХЕЙ           | АРХЕЙ           | АРХЕЙ           | АРХЕЙ           | АРХЕЙ            | АРХЕЙ                                |
|                 |                 |                 |                 |                  |                                      |
|                 |                 |                 |                 |                  |                                      |



протерозойг хоёр ангилах доорхи үндэслэл байгаа юм.

Доод ба дээд протерозойн бүрдлүүд нь өөр хоорондоо тектоник-маагмын идэвхижилтэнд автсан

байдлаараа (метаморфизмын зэрэг, маагмын илрэл, үүсгэж буй

структүүр, царцдасын хөгжил) эрс ялгаатай (3-р хүснэгт). Эртний структурүүдийн хэмжээнд хөгжсөн дунд протерозойн бүрдэл бол дээд протерозойнхтой илүү төстэй.

Доод, дээд протерозойд явагдсан геологийн голлох явцуудын харьцуулалт

3-р хүснэгт

| Ангилал         | Геологийн гол явцын онцлог                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дээд протерозой | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Маагмын илрэл фанерозойнхтой илүү төстэй.</li> <li>2. Метаморф бүрдэл бол ихэвчилэн ногоон занарын фаацад, хааяа эпидот-амфиболитийн фаацад автсан.</li> <li>3. Ихэвчилэн энсиалийн хотгор, авлокогенд үүссэн эх газрын болон далайн ба шилжилтийн структуртэй.</li> <li>4. Эх газрын ба далайн төрлийн царцдас бүрэн хэмжээгээр үүсэж эхэлсэн.</li> </ol>                        |
| Доод протерозой | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Өөрийн гэсэн габбро-анортозит, плагиоборжин, тоналит, мигматит, пегматит, коматиит зэрэг маагмын илрэлтэй.</li> <li>2. Метаморф бүрдэл бол голдуу эклогитийн, гранулитийн ба амфиболитийн фаацад автсан.</li> <li>3. Протоавлакоген маягийн структурт, энсиалийн хотгорт үүссэн структуртэй.</li> <li>4. Эх газрын ба далайн царцдас бүрэн хэмжээгээр үүсээгүй байсан.</li> </ol> |

### 3. Монголын рифейн өмнөх бүрдлийн тархалт, ангилал

Дээр тайлбарласан үзэл баримтлалын дагуу Монголын нутаг дэвсгэр дээр кембрийн өмнө тектоник-маагмын явц (идэвхижилт) хэзээ, хэдэн удаа, хаана явагдсан байж болох тухай авч үзье.

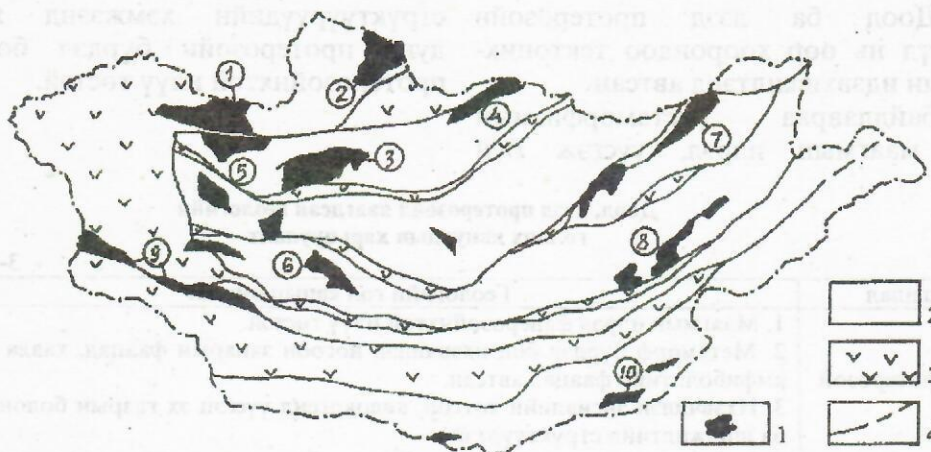
Геологийн судалгааны байдалд үнэлгээ хийж үзвэл тус улсын нутаг дэвсгэрийн 70-80 хувь рифейн өмнөх суурьтай юм (4-р зураг). Гэхдээ найдвартай, хөдөлгөөнгүй тогтоогдсон архейн хурдас бараг үгүй байна. Монголын кембрийн өмнөх хөгжлийн үе шатыг дээд архейн, доод протерозойн, дээд протерозойн гэсэн гурван томоохон ангилалд хувааж болно. Вендийн хурдас бол ихэвчилэн доод кембрийн хурдастай үргэлжилсэн зүсэлтийг үүсгэж байгаа болохоор түүнийг кембрийн хөгжлийн үе шаттай нийлүүлэн венд-доод кембрийн гэж ялгавал илүү зохимжтой. Дөрөвдүгээр хүснэгтэнд зөвхөн рифейн өмнөх

хурдасны стратиграфын бүдүүвчийг үзүүлэв.

**Архей.** Тус улсын нутаг дэвсгэр дээр архейд үндэслэл муутайхан хамааруулж болох метаморф үүслүүдэд Тарвагатайн нурууны Идэрийн, Хангайн нурууны өврийн Байдрагийн, Завхан, Хүнгүйн голуудын савын гнейс-занарын саарал гнейс, амфиболитийн бүрдлүүдийг дурьдаж болно. Энэ бүрдлүүдийг ерөнхийд нь Д.Доржнамжаагийн ялгасан баруунтурууны ба тэсийн бүс нутгийн горизонтуудтай дүйлгэж болно [8]. Эдгээр бүрдлүүд нь бүгд Төв Монголын хэмээх цулдалын хэмжээнд тогтоогдсон бөгөөд 1500-2000 метр зузаантай, найрлагын хувьд ихэвчилэн хүчтэй мигматитжисан тоналитот, анаргялтгануурт, хоёр пироксент ба силлиманит, дистен зэрэг пуйлсагийн өндөр агуулгатай гнейс, талстат занараас тогтжээ. Эдгээр бүрдлүүд өндөр температур, бага, дунд даралтын бүс нутгийн метаморфизмийн



гранулитийн фаацад автсанаас гадна ард ялгагдаж байгаа баруун турууны ба доод протерозойн гэж үзэж байгаа тэсийн метаморф бүрдлийг архейд



**4-р зур.** Монголын рифейн өмнөх бүрдлийн тархалтын бүдүүвч  
1-рифейн өмнөх талстат суурийн гарш; 2-неогейн хурдсаар хучигдсан рифейн өмнөх суурьтай структур; 3-неогейд эх газрын царцдас үүссэн структур;  
4-хагарал. Дугуй доторхи тоогоор рифейн өмнөх гарш тархсан дүүргүүдийг тэмдэглэв: 1-Ханхөхийн нуруу, 2-Үүр голын сав, 3-Тарвагатайн нуруу, 4-Бүтээлийн нуруу, 5-Сонгино-Буянтын талбай, 6-Байдрагийн сав, 7-Эрэндавааны нуруу, 8-Өмнөд Хэрлэн, 9-Бодонч-Цээлийн, 10-Хутаг уул

метаморф үүслүүдийн дунд будин, ксенолит, реликт маягтайгаар хадгалагдан үлдсэн байна. Энэхүү бүрдлүүдийг доод архейд хамааруулж байгаа гол үндэслэл бол тэдгээрийн радиологийн нас юм. Тухайлбал Тарвагатайн нурууны өвөрт идэрийн метаморф бүрдэл Мөст уулын хэмээх 3050 сая жилийн үнэмлэхүй настай анортозитийн массиваар урагдсан байна [9]. Хангайн өвөрт ялгагддаг байдрагийн бүрдлийн саарал гнейсийн нас 2650 сая жил, хоёр пироксент диоритийн нас 3060 сая жил гэж тус тус тодорхойлогджээ [9,10].

Бүтээлийн нурууны хувьд бол бүтээлийн доод бүрдлийг түрсэн метабазитийн дайкийн насыг 2650 сая жил гэж тогтоосон нь түүнд түрэгдсэн метаморф бүрдэл түүнээс хөгшин настай байх нь ойлгомжтой билээ [9,10].

Завхан, Хүнгүйн голуудын савд гнейс-талстат занарын зузаалгийн насыг 2650 сая жил гэж тодорхойлжээ [2]. Насны үндэслэл муутай боловч структурийн байрлал, бодисын найрлагын хувьд Ханхөхийн нурууны

хамааруулж болох юм. Эдгээр бүрдлийг Сангиленд судлагдсан ойролцоо найрлага, структурийн байрлал бүхий архейд хамааруулдаг эрзиний бүрдэлтэй харьцуулсан байдаг. Сүүлийн жилүүдэд зарим геологичидийн Сангиленд рифейгээс хөгшин настай метаморф бүрдэл байхгүй тухай бичих болсон билээ [13]. Үүнийг түрүү каледоны атираат мужийн дунд байрласан эртний бага тив дараа дараачийн тектоник-маагмын идэвхижилтийн явцад залуужисан байхыг үгүйсгэх аргагүй.

**Доод протерозой.** Доод протерозойд хамааруулж буй метаморф бүрдэл уллаж байгаа архейн метаморф бүрдлээс юуны урьд метаморфизмын фаацын ба структурийн үл нийцлэлээр тусгаарлагдсан байна. Доод протерозойд Ханхөхийн нурууны хангилцагийн, Бүтээлийн нурууны бүтээлийн бүрдлийн дээд хэсэг, Зүүн Хөвсгөлийн Үүрийн голын эхний цахиур-карбонатын, Хангайн нурууны өврийн бөмбөгөрийн, Завхан-Хүнгүйн голын савуудын есөн булгийн, Эрэндавааны хайчийн голын, Бодонч-



Цээлийн цээлийн, Дундговийн доод баянтэрмийн (мааньтын) зэрэг бүрдлүүдийг ялгаж ирсэн билээ [1,7,3,8,10]. Энэ бүрдлүүд Д.Доржнамжаагийн ялгасан бүс нутгийн хангилцагийн горизонттой дүйж байгаа юм [8]. Ерөнхийд нь авч үзвэл доод протерозойн метаморф бүрдэл бол 2000-2500 метр зузаантай амфиболит, талстат занар, гнейс, төмөрт кварцитийн үетэй ба голдуу терриген-карбонат найрлагатай зузаалгууд юм. Үүний хамт лептенитийн (эрс тэс ялгарсан) найрлагатай саарал гнейс, базит болон талстат занар тогтоогдсон байна. Үүнийг ямар нэгэн хэмжээгээр протоавлокогенийн хэмжээнд үүссэн гэж үзэж байгаа юм [10].

Тарвагатайн нуруу, Хангайн өвөр, Бодонч-Цээл зэрэг газруудад хөгжсөн доод протерозойн чулуулгуудын радиологийн насыг тодорхойлоход ихэвчилэн 2200, 1680, 1500, 1200 сая жилийг зааж байгаа юм. Энэ нь ерөнхийдөө дунджаар 1600-1700 сая жилийн зааг дээр тектоник-маагмын идэвхижилт (диастрофизм) явагдсаныг тодорхойлно. Тектоник-маагмын энэхүү идэвхижилт нь үндсэндээ дэлхий нийтийг хамарсан карелийн диастрофизмтэй давхцаж байгаа юм. Карелийн диастрофизмийн үед дэлхий дээр хэзээ ч байгаагүй боржинлогийн түрэлт, каалийн метасоматоз өргөн хүрээтэй явагдсан ажээ. Энд рапакив-анортозитийн томоохон биетүүд бүрэлдэн тогтсон байна. Манай орны хувьд архей, доод протерозойн бүрдэл боржинжилт, мигматитжилтанд хүчтэй автаж пегматит, петигматит, ультра-метагенийн боржинлогууд үүссэн ажээ. Доод протерозойн метабүрдлээс палеонтологийн үлдэгдэл одоогоор олдоогүй байгаа юм (4-р хүснэгт).

Тарвагатайн цухуйгдалын хэмжээнд нэг талаас үелсэн тогтоцтой анортозитийн томоохон биетүүд илэрсэн, нөгөө талаас эдгээр нь Норвеги, Гренланд, Монтана зэрэг газруудад судлагдсан кембрийн өмнөх

настай эртний томоохон бамбай ба суурийн цухуйгдалуудад байдаг ижил төстэй анортозитийн биетүүдтэй дүйхүйц найрлага, металлогенийн төрөлжилттэй байгаа ба Шаврын цармаас кайнозойн настай галт уулын дэлбэрэлтийн хоолойд гранулит, анортозитын ксенолит тогтоогдсон байгаа зэрэг нь Монголын нутаг дэвсгэр дээд архей, доод протерозойд нэгэн их тивийн хэмжээнд байрлаж байсныг баталж байгаа юм. Тэр тивийг цаашид геологийн ном зохиолд "Хангай" гэж нэрлэх санал дэвшүүлж байна. Геологийн хөгжлийн дараа дараачийн деструкцийн явцад Хангай хэмээх их тив задран хэд хэдэн бага тив болон хуваагдсан байсан нь мэдээж билээ.

**Дээд протерозой.** Ногоон занар зонхилсон найрлагатай, строматолит, микрофоссилийн үлдэгдэл бүхий метаморфжисон тунамал-вулканоген бүрдлийг дээд протерозойд хамааруулж байгаа юм. Дээд протерозойн хурдсыг дотор нь доод-дунд рифей, дээд рифей, венд гэсэн гурван насны ангилалд хувааж иржээ [4]. Доод-дунд рифейд бүс нутгийн хөгийн горизонтод ялгаж буй [8] хөгийн, бүрдийн голын, эрэн давааны, умард говийн, жаргалантын, баянтэрмийн (дээд) зэрэг свитүүдийг нэрлэж болно. Доод протерозой болон архейн хурдастай ихэвчилэн хагарлаар тусгаарлагдах боловч Баруун Хөвсгөл, Эрэн даваа, Бөмбөгөр зэрэг газруудад стратиграфын үл нийцлэл ажиглагддаг байна [4,3]. Ногоон занарын бүрдэл нь голдуу терриген ба хааяа дундлаг, хүчиллэг найрлагатай вулканитаар үүссэн байдаг ажээ. Доод-дунд рифейд хамааруулж буй Баруун Хөвсгөлийн хөгийн свитийн метатунамал зузаалгаас дунд рифейн настай *Osagia tenuilamellata* Reitl., *O.lamellata* Kor.[8], Хангайн өврийн бүрдийн голын свитээс *Protosphaeridium rigidulum* Tim., *Trematosphaeridium* sp. [3,8] зэрэг акритархи тодорхойлогдсон байна. Доод-дунд рифейн бүрдлийн зузаан 4000 орчим метр ажээ.







| 4-р хүснэгтийн үргэлжлэл                         |                       |                                                 |                         |                      |                      |                             |                              |                                 |               |
|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------|
| Төв Монгол                                       |                       |                                                 |                         |                      |                      |                             |                              |                                 |               |
| Тэрэгтэйгээр<br>нуруу,<br>Хархорингийн<br>дүүрэг | Бүтээлийн нуруу       | Буянт голын сав                                 | Хангайн нурууны<br>өөр  |                      |                      | Хэрлэн голын<br>хойд дүүрэг | Хэрлэн голын өмнөд<br>дүүрэг | Мужийн<br>стратиграфийн<br>нэгж | Гаризонт      |
|                                                  |                       |                                                 | Бөмбөрцгийн бүрдэл      |                      |                      |                             |                              |                                 |               |
| Идэрийн бүрдэл                                   | Бүтээлийн нийл бүрдэл | Гнейс-амфиболитон<br>зузаалаг<br>(Булгийн свит) | Карбонат бүрдэл         | Жилд<br>зузаалаг     | Ялгарсан<br>зузаалаг | Үелэг<br>зузаалаг           | Хайчийн голын<br>бүрдэл      | Маньтын бүрдэл                  | Хангицагийн   |
|                                                  |                       |                                                 |                         |                      |                      |                             |                              |                                 |               |
|                                                  |                       | Гнейсэн зузаалаг<br>(Харгистайн свит)           | Гнейс-занарын<br>бүрдэл | Байдрагийн<br>бүрдэл |                      |                             |                              |                                 | Тэсийн        |
|                                                  |                       |                                                 |                         |                      |                      |                             |                              |                                 |               |
|                                                  |                       |                                                 |                         |                      |                      |                             |                              |                                 | Баруунтурууны |
|                                                  |                       |                                                 |                         |                      |                      |                             |                              |                                 |               |



**Дээд рифей.** Насны энэ цаг үед хамааруулж байгаа бүрдэл нь ихэвчилэн бүдүүн хэмхдэст моласс ба бимодаль найрлагатай вулканитаас тогтоно. Эдгээр бүрдлийг Хөвсгөлд дархадын сери, Хангайн нурууны баруун талд завханы, бороо голын зэрэг свитүүдийг ялгаж иржээ. Дээд рифейн бүрдэл нь уландаа ихэвчилэн боржинлогийн хайрга бүхий конгломераттай [4] ба вендийн настай терриген-карбонат зузаалгаар хучигдсан байна. Баруун Хөвсгөлд А.Ильиний судалгаагаар дээд рифейн дархадын серийн ул суурийн конгломератын боржинлогийн хайрганы нас 823 сая жил [14] гарчээ. Энэ нь дунд ба дээд рифейн зааг дээр орогenez явагдсаныг гэрчилнэ.

**Венд.** Тус улсын нутаг дэвсгэр дээр вендийн хурдас нэлээд өргөн тархсан. Энэ насны хурдас тунамал-вулканоген (цул уулын, ханхөхийн, хантайширийн, тоглойн, бадарын голын свит.г.м.) ба терриген-карбонат (цагаан оломын, хархадатын г.м.свит) хоёр төрлийн зүсэлтийг үүсгэнэ. Тунамал-вулканоген зүсэлт нь далайн ба шилжилтийн төрлийн царцдас дээр, терриген-карбонат зүсэлт нь эх газрын төрлийн царцдас дээр хуримталсан байна. Насны хувьд вендийн терриген-карбонат төрлийн зүсэлт строматолит, онколитийн үндсэн дээр илүү найдвартай тогтоогдсон. Харин тунамал-вулканоген төрлийн зүсэлтэнд Нуурын, Бууралтайн, Баянхонгорын, Ихбогдын зэрэг бүсэнд зөвхөн онколитийн үлдэгдлээр, аль эсвэл доод кембрийн зүсэлтийн доод талд тасралтгүй үргэлжилсэн тунамал-вулканоген зонхилсон хэсгийг үндэслэл муутайхан вендэд хамааруулж байгаа [6].

Хүнгүй, Завхан голуудын савд ялгадаг вендийн настай цагаан оломын свитийн ул суурийн конгломератын хайрганы найрлаганд шүлтлэгдүү боржинлог дайралдах бөгөөд энэ нь завханы свитийг түрдэг 605 сая жилийн настай Ургамлын бүсийг хаагдахад

үүссэн боржинлогийн хайрга байж болох юм. Энэ нь Төв Монголын цулдалын баруун захад дээд рифей, хожуу вендэд байгалийн орогenez явагдаж байсныг тодорхойлно.

#### 4. Монголын рифейн өмнөх хөгжлийн гол үйл явц

Монголын нутаг дэвсгэр хэдийгээр хожуу протерозой-палеозойн атираат бүсийн хэмжээнд байрласан боловч рифейгээс өмнө Лаврази ба Гондваны тивүүдийг нэгтгэсэн Мегасей хэмээх нэгэн томоохон их тивийн хэмжээнд байрлаж байсан байна. Ингэж нэг их тив болж кратонжихоос өмнө Монголын нутаг дэвсгэр хөгжлийн нэлээд төвөгтэй замыг туулсан байна (5-р зур).

Геологийн хөгжлийн эхний үе шат буюу түрүү архейд Монгол улсын нутаг дэвсгэр дээр 3060 сая жилийн настай саарал гнейсээс бүрэлдсэн протоцарцдастай Хангай хэмээх нэгэн их тив үүсэж байсан ажээ. Түрүү архейн сүүл рүү Бүтээлийн ба Тарвагатайн цухуйгдлуудын хэмжээнд боржинногоон чулуун муж хөгжиж байсан бөгөөд ногоон чулуун бүсийн хэмжээнд түрүү идэвхижилтийн анортозитийн биетүүд 3050 сая жилийн зааг Тарвагатайн нурууны баруун ба өвөр хажуу, Хангайн нурууны баруун-урд дүүргүүдэд түржээ.

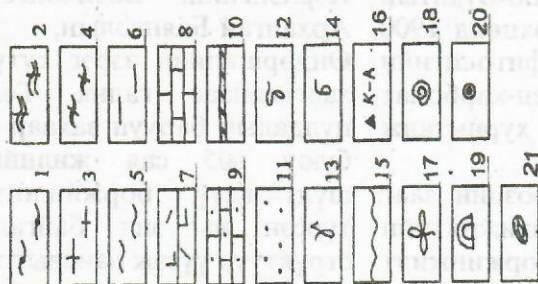
Архейн 2-р хагаст өргөгдсөн структурүүдийн хэмжээнд өгөршлийн явц хүчтэй болж Бүтээлийн нурууны зүүн хэсэгт пуйлсагийн өндөр агуулгатай хурдас хуримтлал явагджээ. 2600 сая жилийн зааг дээр түрүү ба хожуу идэвхижилтийн наатрийн ба каалийн боржинлогууд түрж байсан байна. Тэдгээрийн үнэмлэхүй нас 2860-2650 сая жил хүртэл хэлбэлзэж байв. Энэ үеэс эхлэн саарал гнейс, боржин-гнейс, амфиболит, силлиманитот гнейсээр солигдож эхэлсэн ажээ.

Доод протерозойд зарим газар (Байдрагийн цухуйгдалын хэмжээнд) протоавлокоген маягийн структур



| Нас.<br>сая жил | Тува-Монголын<br>цуддал         |                                  | Төв Монголын цуддал                     |                          |    |  | Өмнөд<br>Монголын<br>цуддал |    |
|-----------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|----|--|-----------------------------|----|
|                 | Сонгино-<br>Буянтын<br>өргөгдөл | Тариат-<br>Сэлэнгийн<br>өргөгдөл | Байдраг-Өмнөд<br>Хэрлэнгийн<br>өргөгдөл | Эрээндавааны<br>өргөгдөл |    |  |                             |    |
| PZ              | 1                               | 11                               |                                         |                          | 20 |  | 1                           | 2  |
| 570             |                                 |                                  |                                         |                          |    |  | 3                           | 4  |
| V               | 7                               |                                  |                                         |                          |    |  | 5                           | 6  |
| 650             |                                 |                                  |                                         |                          |    |  | 7                           | 8  |
| R <sub>3</sub>  | 8                               |                                  | 14                                      |                          | 21 |  | 9                           | 10 |
| 1000            | 752<br>K-A                      |                                  |                                         |                          |    |  | 11                          | 12 |
| R <sub>2</sub>  | 823<br>K-A                      |                                  | 15                                      |                          | 18 |  | 13                          | 14 |
| 1300            |                                 | 12                               |                                         |                          |    |  | 15                          | 16 |
| R <sub>1</sub>  |                                 |                                  |                                         |                          |    |  | 17                          | 18 |
| 1700            | ?                               |                                  | 16                                      |                          | 19 |  | 19                          | 20 |
| PR <sub>1</sub> | 1900<br>Pb-Pb                   |                                  |                                         |                          |    |  | 21                          |    |
| 2600            |                                 | 13                               |                                         |                          |    |  |                             |    |
| AR <sub>2</sub> | 2750<br>Pb-Pb                   |                                  |                                         |                          |    |  |                             |    |
| 3000            |                                 | 10                               |                                         |                          |    |  |                             |    |
| AR <sub>1</sub> | 3100<br>Pb-Pb                   |                                  |                                         |                          |    |  |                             |    |
| ~4000           |                                 |                                  |                                         |                          |    |  |                             |    |

ТАНИХ ТЭМДЭГ



5-р зур. Монголын кембрийн өмнөх үүсэл ба геологийн гол үйл явдлуудын харьцуулалт.

1-гранулит, саарал гнейс зонхилсон бүрдэл; 2-пуйлсагийн өндөр агуулгат гнейс зонхилсон бүрдэл; 3-боржин-гнейс, талстаг занар зонхилсон бүрдэл; 4-амфиболит, хоёр пироксент гнейс зонхилсон бүрдэл; 5-ногоон занар зонхилсон бүрдэл; 6-метатунамал бүрдэл; 7-рифтогенийн бүрдэл; 8-терриген-карбонат бүрдэл; 9-гангит, калцифир; 10-төмөрт кварцит; 11-конгломерат; 12-түрүү идэвхижилтийн интруз; 13-хожуу идэвхижилтийн интруз; 14-суурилаг-хэт суурилаг интруз; 15-хурдас хуримтлалын тасалдал; 16-үнэмлэхүй нас (K-A-каали-аргоны арга, Pb-Pb-хартугалга-хартугалганы арга, Rb-Sr-рубиди-стронцийн арга); 17-21-палеонтологийн үлдэгдэл: 17-микрофитолит; 18-эдиакарийн фаун; 19-строматолит; 20-онколит; 21-доод кембрийн араг яст фаун. Тоогоор сери, бүрдлийн нэрийг тэмдэглэв: 1-хөвсгөлийн, 2-дархадын, 3-хөгийн, 4-хангилагийн, 5-тэсийн, 6-баруунтурууны, 7-цагааноломын, баянголын г.м., 8-завханы, 9-карбонатын, 10-гнэйсийн, 11-соргантын, 12-жаргалантын, 13-идэрийн (бүтээлийн), 14-оорцогийн, 15-бүрдлийн голын (хойд говийн), 16-бөмбөгөрийн, 17-байдрагийн, 18-эрээндавааны, 19-хайчийн голын, 20-цээлийн (өргөний), 21-голийн уулын (норовээзэгийн), 22-цагаан уулын, 23-боржин-гнейсийн



хөгжиж эрс тэс ялгарсан бүрдэл үүсэж байсан бол зарим газар (Тува-Монголын цулдал, Сонгино-Буянтын өргөгдөл г.м.) эх газрын нөхцөлд 1900 сая жилийн настай микрофитолитийн үлдэгдэл бүхий терриген-карбонат бүрдэл энсиалийн савд хуримталж иржээ.

Доод ба дээд протерозойн зааг дээр хожуу идэвхижилтийн боржинлогууд түрж, боржинжилт хүчтэй явагдсанаас Монголын нутаг дэвсгэр нийтдээ кратонжиж Мегатей хэмээх нэгэн их тивийн бүрэлдүүнд багтах болсон байна. Кратонжих явцад Монголын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд эртний суурь бүрэлдэн тогтож, нийтдээ өргөгдөж байсан боловч Тува-Монголын ба Өмнөд Монголын цулдал, Байдраг-Өмнөд Хэрлэнгийн өргөгдөл зэрэг стрүктүүрийн хэмжээнд терриген, терриген-карбонат зонхилсон найрлагатай, строматолитийн ба микрофитолитийн биогерм бүхий хурдсаар дүүрсэн энсиалийн савууд үүсэж байжээ.

Дунд рифейн эцэст, 823 сая жилийн заг дээр Тува-Монголын цулдал, Төв Монголын цулдалын зарим хэсэгт эх газрын идэвхитэй захын нөлөөнд ба энсиалийн хотгоруудыг хаагдахад шүлтлэгдүү ба шохойлог шүлтлэг найрлагатай боржинлогийн биетүүд түржээ.

Хожуу рифейн үед ихэнх томоохон тивүүдийн хэмжээнд явагдсан деструкцийн нөлөөн доор Тува Монголын цулдал, Төв Монголын цулдалын баруун хэсэг, Өмнөд Монголын цулдалын хэмжээнд эрс тэс ялгарсан найрлагатай вулканит, доломитийн үе бүхий бүдүүн хэмхдэст терриген бүрдэлээр дүүрсэн рифтийн хотгорууд үүсэж, түүнийг хаагдахад 752 сая жилийн настай шүлтлэг боржинлогийн биетүүд түржээ.

Хожуу рифейн эцэс-вендээс эхлэн Монголын нутаг дэвсгэрт бодисын ялгарал нэлээд хүчтэй болсоныг энэ цаг үед зэрэгцэн хөгжиж байсан далайн ба

эх газрын стрүктүүрүүд илэрхийлнэ. Вендийн эцэс кембрийн өмнө Хэрлэнгийн, Баянхонгор-Адаацагийн, Архангай-Баянголын, Ихбогд-Өндөршилийн зэрэг сүтүүрийн бүсүүд хаагдсанаас гадна Төв Монголын цулдалын баруун захаар вендийн эцэст буюу 605 сая жилийн зааг дээр шүлтлэгдүү боржинлогийн интрүүз түрсэн нь энд байгалийн атираат стрүктүүр үүсэж байсныг тодорхойлно.

### 5. Монголын нутаг дэвсгэрийн рифейн өмнөх үеийн ашигт малтмал

Тодорхой төрлийн ашигт малтмалууд дэлхийн геологийн хөгжлийн тодорхой үе шатанд үүсэж ирсэн байна. Иймээс Монголын нутаг дэвсгэрийн кембрийн өмнөх үеийн ашигт малтмалын зүй тогтлыг насны хувьд аваад үзвэл архейн, доод протерозойн, доод-дунд рифейн, хожуу рифейн, хожуу рифей-вендийн гэсэн металлогенийн үе шатуудад хувааж болно. Энэ нь нутаг дэвсгэрийн геотектоникийн тодорхой мөчлөгүүдтэй давхцаж байгаа юм.

Архейд хамааруулж байгаа геологийн бүрдлийн хэмжээнд колийн тектоник-маагмын идэвхижилтийн габбро-анортозиттой холбоотой титан-магнетитийн, апатит-ильменит-магнетитийн хүдэржилт, Мөст уулын интрүүзтэй, цагаан алт, алтны илрэл Хожуулын голын ба Олон худгийн мөн габбро-анортозитийн массивуудтай холбоотой үүсжээ. Габбро-анортозитийн биетүүд нь зарим тохиолдолд 2,5% хүртэл фосфороор баяжсан, аль эсвэл 30 хүртэл хувийн пуйлсагийн агуулгатай байгаа нь эдгээр биетүүд фосфорын ба хөнгөнцагааны түүхий эд болох хэтийн төлөв байгаа юм [17]. Архейн бүрдлүүд нь цагаан алт, алт, төмөр, титан, фосфор, хөнгөн цагааны металлогенийн төрөлжилттэй гэж үзэж болно.

Доод протерозойн метаморф бүрдэл ба карелийн тектоник-маагмын идэвхижилттэй холбоотой Бодонч-



Цээлийн мусковит агуулсан пегматитийн, прометаморфизмийн гаралтай шеелийн, газрын ховор шорооны элементийн зэрэг орд, илрэлүүд; Ханхөхийн ба Байдрагийн цухуйгдлын төмөрт кварцитуудын, алт, шеелийн илрэлүүд; Бүтээлийн силлиманитийн орд зэргийг дурьдаж болно. Үүнээс үзвэл доод протерозойн металлогенийн үе шат нь ховор металл, мусковит, шеелит, силлиманит, төмөрт кварцитийн төрөлжилттэй юм.

Түрүү рифейн метатунамал бүрдэлтэй буюу 1000 сая орчим жилийн зааг дээр явгдсан тектоник-маагмын явцтай (гренилийн) Их Даривийн нурууны диаспорын бокситийн орд болон хар занартай холбоотой алт, цагаан алтны илрэлүд Байдраг, Дархадын хотгор, Эрэндаваа зэрэг газруудад тогтоогджээ. Мөн Бодонч-Цээлийн цухуйгдлын хэмжээнд гоёл чимэглэлийн эрдэс альмандиний ба хөнгөн цагааны түүхий эд болох ставролитийн орд, илрэлүүд судлагджээ.

Хантайшир, Агардаг, Жаргалант хайрхан зэрэг газруудад хром, никель, кобальт, алт, цагаан алтны хүдэржилт, зэс, цайрын колчеданы орд, илрэлүүд хожуу рифей-вендийн далайн хөгжлийн стрүктүүр болох Нуурын, Эгийн голын ба Дорнод Тувагийн бүсэнд илэрсэн билээ. Хожуу рифей-вендийн эх газрын

рифтийн ба шельфийн терриген-карбонат формаацтай төмөр-мангаан, боксит, ванади ба фосфоритийн хэвтэш холбоотой үүсжээ.

#### 6. Монголын рифейн өмнөх бүрдлийг ангилах зөвлөмж

Монголын эртний метаморф чулуулгийн судлагдсан байдлыг аваад үзвэл улс орон даяар мөрдөхөөр бүс нутгийн чанартай ангилал байхгүй байгаа юм. Доктор Д.Доржнамжаагийн (1991) ангиллын рифейгээс өмнөх хуваарь нь сүүлийн үеийн Монголд явуулсан ба зэргэлдээ Орос улсад явагдсан судалгаагаар [18] эргэлзээ төрүүлэх болсон нь харагдлаа. Арай илүү судлагдсан гэж үзэж байгаа эртний стрүктүүр бол Байдрагийн цухуйгдал юм. Сонирхож байгаа геологичид энэ талаар гарсан (Митрофанов нар, 1981, Козаков, 1986) бүтээлүүдийг судлахыг зөвлөж байна.

Рифейн өмнөх бүрдлийн стратиграфын харьцуулалт гэвэл Ж.Бямба, Ч.Минжин нарын (1991) хийсэн "Монголын стратиграфын толь"-ийг дурьдаж болно. Стратиграфын стратотипийн зүсэлт тулгуур огтлол байхгүй байгаа энэ үед рифейн өмнөх метаморф бүрдлийн стратиграфын ангиллыг хийхдээ доорхи зөвлөмж өгч байна (5-р хүснэгт).

5-р хүснэгт

| Эрин       | Ангилал<br>1700-1800 | Нутгийн нэгж                                            | Бүс нутгийн нэгж<br>(горизонт)                                                                   |               |
|------------|----------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Протерозой | Доод<br>2500-2600    | Свит, сери<br>ялгахгүй байх.<br>Зөвхөн бүрдэл<br>ялгах. | Доктор<br>Д.Доржнамжаагийн<br>ялгаж ирсэн<br>нэгжүүдийн<br>үндэслэлийг<br>сайжруулж<br>хэрэглэх. | Хангилцагийн  |
|            | Дээд<br>3000         |                                                         |                                                                                                  | Тэсийн        |
| Архей      | Доод<br>3800-4000    |                                                         |                                                                                                  | Баруунтурууны |



**Геохронологийн хуваарь.**  
Одоогоор Монголд бүс нутгийн стратиграфын хатуу тогтсон нэгж байхгүй байгаа учир 5-р хүснэгтэнд өгсөн ангилалыг мөрдөх.

Ангилалаар харгалзах гол шинжүүдэд метаморфизмын зэрэг, палеонтологийн үлдэгдэл, үл нийцлэл, бодисын найрлага, үнэмлэхүй нас зэрэг багтана.

Структүүрийн ба стратиграфын үл нийцлэл гол шинж юм. Судалгаа хийж байгаа талбайн хэмжээнд бүс нутгийг хамарсан, аль эсвэл зэргэлдээ нутгийг дамнан тогтоогдсон стратиграфын ба структурийн үл нийцлэлүүд байгаа эсэхийг тогтоох. Үүний тулд өөр өөр структурийг үүсгэж байгаа бүрдлүүдийн хоорондох байрлалын харьцаа, структурийн чиглэл, атираажилтийн эрчимшил зэргийг анхааралтай судлах.

Структүүр-фаацын ба литологийн найрлагыг судлахдаа метаморф бүрдлийн эрдсийн эвшлийг (ассоциаци) нарийвчлан тодорхойлж хооронд нь харьцуулах боломж байгаа эсэхийг тогтоох. Энэ шалгуур бол тийм өргөн талбайг хамарсан нутагт хийх боломжгүй. Гэсэн ч метаморф чулуулгийн найрлага тухайлбал амфиболит, саарал гнейс, пуйлсагт гнейс, талстат занар, чарнокит, боржин гнейс зэрэг чухам аль нь давамгайлж байгаагаар структур-фаацын бүсийг ойролцоогоор тогтоож болно.

Үнэмлэхүй насны судалгааны арга бол метаморф бүрдлийг судлахад орчин үед чухал ач холбогдолтой боловч, уг арга Монголд одоогоор нэвтрээгүй. Түүнээс гадна уг аргаар эрдэс үүссэн цаг хугацааг заадаг болохоор чулуулгийн насыг биш уг чулуулаг үүссэнээс хойш явагдсан метасоматоз, гидротермаль явцуудыг зааж болох талтай. Иймээс боломж байвал судалгаанд дээж авахдаа нэгэн төрлийн эрдсээс, ижилхэн аргаар

тодорхойлсон байх шаардлага тавибал зохино.

Радиологийн нас нь түүхэн геологийн настай тохирохгүй тохиолдол нэлээд байдаг боловч сүүлийн үед палеонтологийн үлдэгдэл үндсэндээ байхгүй рифейн өмнөх настай метаморф бүрдлийн насыг тодорхойлох, тэдгээрийг хооронд нь харьцуулалт хийхэд тулгуур баримт болж байна.

Радиологийн насны тодорхойлолтоор хэд хэдэн өөр нас өгч байгаа бол хамгийн хөгшинг нь тектоник-маагмын идэвхижилтийн буюу бүс нутгийн метаморфизмын ба интүүзийн, залууг нь түүний дараах идэвхижилтийн явцын нас гэж үзэж болох юм. Гэхдээ үнэмлэхүй нас нь литологи-фаацын, стратиграфын, тектоник-маагмын ба структурийн баримттай дүйж байвал илүү сайн юм.

Боржинлогийн түрэлт, нэвчилт метаморф чулуулгийн нас, харьцааг тогтооход чухал юм. Тухайлбал түрүү идэвхижилтийн боржинлог голдуу наатрийн найрлагатай анортозит, тоналит, трондьемит, диорит, плагиоборжин, боржиндиорит, мигматит байдаг бол хожуу идэвхижилтийн боржинлог нь ихэвчилэн каалийн найрлагатай аляскит, пегматит, аплит, микроклинт боржин, боржингнейсээс тогтоно.

Стратиграфын ангилалыг хийхэд хүдэр үүсгэгч явцууд чухал үүрэгтэй. Өөрөөр хэлбэл геологийн тодорхой цаг үед тодорхой төрөлжилт бүхий ашигт малтмал дахин давтагдахгүйгээр үүсэж ирсэн байна. Эртний кратонуудад нийтлэг зарим жишээг дурьдвал хожуу архейд (3000-2500 сая жилийн хооронд) берилл, тантал, ховор металл бүхий пегматит үүсэж байсан бол түрүү протерозойд (2500-1800 сая жилийн хооронд) алтны судлын орд, түүний өгөршлийн явцад үүсэн алт агуулсан конгломерат үүссэн байна.

Зөвхөн төмөрт кварцитийн хувьслыг аваад үзвэл джеспилит нь



архейд вулканиттай, доод протерозойд цахиурлаг чулуулаг-занартай тус тус нэгэн эвшлийг үүсгэдэг бол доод протерозойн эцсээс эхлэн сидеритийн ба гематитийн хүдрээр солигдсон байна.

Хожуу протерозойд дэлхийн царцдас эх газрын ба далайн гэсэн геохимийн хоёр төрөлд ялгаран макроплитийн тектоник зонхилох болсон. Энэ үеэс эхлэн дэлхий дээр үүсэж буй ордын хэмжээ, төрөл нэмэгдэх болсон байна. Ялангуяа зэс, цайр, висмут, хар тугалга, мөнгөн ус, мөнгөний стратиформын колчеданы ордууд үүсэх явц мэдэгдэхүйц нэмэгдсэн байна. Ер нь хожуу протерозойд готын, грениллийн ба байгалийн гэсэн гурван металлогенийн үе шатыг ялгаж болно.

Палеонтологийн олдворын хувьд бол архей, доод протерозойд араг яст организм байгаагүйгээр барахгүй замаг, микрофосил, прокариот, бактерийн үлдэгдэл маш ховор юм. Гэхдээ строматолит нь наснаас гадна тэмдэгт үеийн ач холбогдолтойг бас санах хэрэгтэй

Метаморфизмын зэргийг судлаж стратиграфын ангилалыг хийх нь оновчтой мэт боловч, чулуулгийн метаморфизмд автах явц заавал чулуулгийн үүссэн настай дүйж байх албагүй. Өөрөөр хэлбэл метаморфизмын өндөр зэргийн фаац рифейгээс өмнө ч үүсэж байсан ба одоо ч үүсэж байж болох талтай.

*Тектоникийн чиглэлээр хэрэглэх зарим нэр томъёо, түүний тайлбарыг өгөх нь зүйтэй гэж үзлээ.*

Цулдал (Массив) гэдэг бол эртний суурь нь нэлээд талбайд ил гарсан ба хааяа хязгаарлагдмал талбай нь зузаан багатай хучаасаар хучигдсан далайн ба шилжилтийн төрлийн царцдастай атираат бүслүүрийн ба мужийн захад юмуу дунд нь байрласан, удаан хугацаагаар өргөгдсөн байдлаа хадгалж ирсэн хөгжил нь тогтворжисон стрүктүүрийг хэлнэ. Жишээлбэл: Төв

Монголын цулдал, Тува-Монголын цулдал

Өргөгдөл (Поднятие) гэж эртний суурь нь өргөгдөж зарим газраа гадаргууд бага зэрэг ил гарсан, аль эсвэл гадаргууд ойрхон байгаа бөгөөд талбайн ихэнхи нь янз бүрийн зузаантай залуу насны эх газрын хурдсаар хучигдсан далайн ба шилжилтийн царцдастай атираат бүслүүрийн ба мужийн дунд байрласан удаан хугацаагаар өргөгдөх хандлагатай хөгжиж ирсэн стрүктүүрийг хэлнэ. Жишээлбэл: Тариат-Сэлэнгийн өргөгдөл, Байдраг-Өмнөд Хэрлэнгийн өргөгдөл.

Цухуйгдал (Выступ) гэж цулдал, өргөгдөл мэтийн эерэг стрүктүүрийн хэмжээнд газрын гадаргууд ил гарсан эртний суурийн гаршийг хэлнэ. Жишээлбэл: Тарвагатайн цухуйгдал, Үүр голын цухуйгдал

Блок (Блок) гэж далайн ба шилжилтийн царцдастай атираат стрүктүүрийн хэмжээнд гадаргууд ил гарсан рифейн өмнөх настай гаршийг хэлнэ. Жишээлбэл: Бодноч-Цээлийн блок, Зунай голын блок.

Энсиалийн хотгор (Энсиалический прогиб) гэдэг бол эх газрын царцдас нь бүрэн хэмжээгээр үүсээгүй рифейн ба рифейн өмнөх суурин дээр хөгжиж ирсэн голдуу терриген-карбонат хааяа тунамал-вулканоген хурдсаар дүүрсэн стрүктүүрийг хэлнэ. Жишээлбэл: Бүрдийн голын энсиалийн хотгор, Эрэндавааны хотгор.

Боржин-ногоон чулуун муж гэдэг бол гранулит, саарал гнейсээс зонхилон тогтсон протоцарцдасын боржин-гнейсийн бүнхэр ба түүний орой дээр тэлэлтийн үр дүнд үүссэн ногоон чулуун бүсүүдийг нийтэд нь нэрлэж байгаа болно.

Боржин-ногоон чулуун мужууд болох бүнхэрүүдийн хоорондуур үргэлжилсэн гранулитийн найрлагатай харьцангуй нарийн зурвас стрүктүүрийг гранулитийн бүслүүр гэж нэрлэж иржээ.



Гранулитийн бүслүүрийн чулуулаг нь заавал гранулитийн фаазад метаморфжисон байх албагүй бөгөөд голдуу суурилаг, хэт суурилаг найрлагатай метаморф бүрдлээс тогтсон байхыг үзвэл эртний офиолит ч түүний найрлаганд байж болохыг үгүйсгэхгүй.

Ногоон чулуун бүс бол голдуу архейд хөгжиж байсан стрүктүүр юм. Энэ стрүктүүр нь саарал гнейсээр хүрээлэгдсэн суурилаг ба хэт суурилаг найрлагатай метаморф бүрдлээс үүссэн шугамлаг тогтоцтой юм. Коматиит, болон хэт суурилаг чулуулгаас гадна ногоон чулуун өөрчилөлтөнд автсан вулканит зонхилсон бүрдэл нь түрүү ба хожуу идэвхижилтийн боржинлогуудаар урагдсан байна. Энд бүс нутгийн метаморфизмын ногоон занарын ба амфиболитийн фааз зонхилон хөгжинө.

Ногоон чулуун бүсийг бүрэлдүүлж буй метаморф бүрдлийн найрлагыг аваад үзвэл түүний доод хэсэгт хэт суурилаг, суурилаг интрүүз, вулканит зонхилох бол дээд хэсэгт шохойлог-шүлтлэг вулканит, тунамал чулуулаг дайралдах нь нэмэгдэнэ. Ногоон чулуун бүсүүд бол ихэвчилэн боржин-гнейсэн суурин дээр л нийцлэгээр байрлана. Гэхдээ мааньтын диапирийн орой дээр боржин-гнейсэн суурийг ремобилизацийн явцад автахад үүссэн байж болох тал бий.

Кембрийн өмнөх үеийн геологийн баримт, мэдээллийг тектоникийн үүднээс доорхи тайлалтыг хийж байна. Үүнд:

1. Радиологийн ба маагмын идэвхижилтийн явцыг аваад үзвэл Монголын нутаг дэвсгэрт тектоник-маагмын идэвхижилт 3000 сая жилийн, 2600-2500 сая жилийн ба 1600-1800 сая жилийн заагуудад явагдсан нь харагдаж байна. Энэ нь дэлхийн рифейн өмнөх хөгжлийн явцтай харьцуулж үзвэл 3000 сая жил нь доод, дээд архейн зааг дээр явагдсан колийн, 2600-2500 сая жил нь архей, протерозойн зааг дээр явагдсан саамын, 1800-1700 сая жил нь доод ба

дээд протерозойн зааг дээр явагдсан карелийн тектоник-маагмын идэвхижилттэй диастрофизмтэй тус тус дүйж байгаа юм.

2. Найрлагын хувьд архейд хамааруулж буй метаморф бүрдлийн нэг хэсэг нь саарал гнейсээс бүрэлдэж байхад нөгөө хэсэг нь чарнокит, базитийн найрлагатай байна.

Саарал гнейсийн бүрдэл голдуу Байдрагийн сав, Бүтээлийн нурууны оройн хэсэг зэрэгт тэмдэглэгдсэн байхад чарнокит, гранулит, амфиболитийн бүрдэл голдуу Ханхөхийн нурууны ар хажуу, Тарвагатайн нуруу, Бүтээлийн нурууны ар өвөр хажууг даган хөгжсөн байна. Петрохимийн ба геохимийн судалгаа муу хийгдсэн өнөөгийн үед саарал гнейс зонхилсон газар рифт, өргөгдөл ээлжилсэн боржин-ногоон чулуун муж байрлаж байсан ба чарнокит, гранулит, амфиболит давамгайлсан хөгжсөн газар гранулитын бүслүүр хөгжиж байсан гэсэн дүгнэлтийг урьдчилсан байдлаар хийж байна.

3. Доод протерозойд хөгжиж байсан протоавлокогенууд хаагдаж, энсиалийн хотгоруудад атираажилт, боржинжилт, мигматитжилт явагдсаныг харахад энэ цаг үед бүс нутгийн метаморфизм хүчтэй явагдаж, каалийн шүлт давамгайлсан эх газрын боржинлог нэлээд үүссэнийг ойролцоогоор 1800-1600 сая жилийн заагийг бөөнөөрөө илэрхийлж байгаа радиологийн мэдээлэл харуулна.

4. Монголын нутаг дэвсгэрийн доод-дунд рифейн хөгжлийн явц тийм ч тодорхойгүй. Ямар ч байлаа гэсэн дээд архей-доод протерозойн настай эртний суурин дээр терриген-карбонат, терриген-вулканоген найрлагатай хурдас энсиалийн хотгоруудад хуримталж байсан нь тодорхой. Харин эдгээр хотгорууд өөр хоорондоо эртний цухуйгдалуудаар аль хир тусгаарлагдсан байсан нь тодорхойгүй байгаа юм. Үүний хамт Монголын нутаг дэвсгэр дээр доод рифейн насыг



заадаг органик үлдэгдэл одоохондоо олддоогүй байгааг тэмдэглэж байна. Гэхдээ Тарвагатайн нуруу, Байдраг, Цээл, Дундговь, Эрэндаваа зэрэг газруудад 700-800, 1000-1200 сая жилийн настай пегматитууд үүссэн нь тектоник-маагмын идэвхижилт тийм өргөн хүрээтэй явагдаагүйг заана.

5. Хожуу рифейн хөгжил нэлээд сониохолтой юм. Хожуу рифейд Төв Азийн хэмжээнд явагдсан деструкцийн явц Монголын нутаг дэвсгэрийг нэгэн адил хамарчээ. Хожуу рифейн деструкцийн явцад офиолит ба терриген-вулканоген хурдсаар тийм өргөн биш авлокогенууд үүсэн ихэнхи нь (Баянхонгор-Адаацагийн, Их Богд-Өндөршилйн, Архангай-Баянголын зэрэг) вендэд хаагдан байгалийн атираат стрүктүүрүүдийг (заадсын бүсийг) үүсгэсэн байна. Ингэж хожуу рифейн далайд байсан бага тивүүд хоорондоо вендийн эцэст эх газрын царцдас нь үүссэн заадсын бүсүүдээр гагнагдаж коллизид оржээ. Харин Нуурын, Эгийн голын, Ханхөхийн зэрэг бүсүүд вендэд үргэлжилэн тэлж ордовикийн эцэс, девонд бүр мөсөн хаагдсан ажээ.

#### Зохиол

1. Бадарч Г., Бямба Ж. Цээлийн метаморф террейний геологийн тогтоц. "Монгол орны геодинамик ба металлогенийн асуудлууд" номонд. Улаанбаатар, ГЭБХ-ийн бүтээл, №13, 1999. х.9-13
2. Бурашников В.В. Тектоника Ургамальской зоны ранних каледонид Западной Монголии. Дэд докторын автореферат. Москва, 1990.25х.
3. Бойшенко А.Ф. Докембрий Баянхонгорской

структурно-фациальный зоны (Центральная Монголия). Сов.геол.1977, №7. х.136-141.

4. Бямба.Ж. Древние структуры Монголии и их фосфоритонность. Улаанбаатар, Адмон, 1996. 180х.
5. Бямба.Ж. Основные этапы и рубежи докембрийской истории развития территории Монголии. "Проблемы геологии Монголии" номонд. Улан-Батор, 1987. х.39-47
6. Бямба.Ж. Монголын байгалийн атираат бүсүүд, Геосудлаач, №13, 1999. х.5-10
7. Геология Монгольской Народной Республики. Стратиграфи. Боть I. Москва, 1973
8. Доржнамжаа Д. Стратиграфия докембрия Монголии. Докторын автореферат. Новосибирск, 1989. 32х.
9. Козаков И.К. Докембрийские инфраструктурные комплексы палеозойд Монголии. Ленинград, Наука, 1986. 144х.
10. Митрофанов Ф.П., Козаков И.К., Палей И.П. Докембрий Западной Монголии и Южной Тувы. Ленинград, Наука, 1981. 152х.
11. Конди К. Архейские зеленокаменные пояса. Москва. Мир. 1983. 390х.
12. Ранняя история Земли. Редактор Б.Уиндли. Москва, Мир, 1980. 620х.
13. Дергунов А.Б. Каледониды Центральной Азии. Москва, 1989. 192х.
14. Ильина.В. Геологическое развитие Южной Сибири и Монголии в позднем докембрии-кембрии. Москва, Наука, 1982. 144х.
15. Хаин В.Е., Божко Н.А. Историческая геотектоника. Москва, Недра, 1988. 280х.
16. Бямба Ж., Ичинноров Н., Минжин Ч. нар Монголын стратиграфын толь. Геомэдээлэлийн төв. Улаанбаатар, 1994. 223х.
17. Изох А.Э., Поляков Г.В. нар Габброидные формации Западной Монголии. Новосибирск, Наука, 1990, 269х.
18. Гибиер А.С., Терлеев А.А. Стратиграфия верхнего докембрия и нижнего кембрия юго-восточной Тувы и Северной Монголии // Геология и геофизика, 1992, №11, 26-34х.