

ТУНАМАЛ ХУРДСЫН ФАЦИ-ЦИКЛИЙН ЗАДЛАН ШИНЖИЛГЭЭ

Д.БАТ-ЭРДЭНЭ

Монгол Улсын Их Сургууль

1.Судалгааны товч түүх, нэр томъёо

Геологийн шинжлэх ухаанд тунадас хуримтлалын фацийн тухай ойлголтыг 150 орчим жилийн өмнө Грессли, циклийн тухай ойлголтыг анх 1872 онд И.Ньюберри тодорхойлж өгсөн байна. Түүний энэ сургаалыг цаашид С.Уэллер, Х.Ванлесс, Р.Мур, Ю.А.Жемчужников, Г.А.Иванов болон бусад геологичид хөгжүүлж, боловсронгуй болгож иржээ. Түүнээс гадна тунамал хурдсын өөр өөр фацийн төрлүүдийн давтамжит тогтцыг тусгайлан судалдаг болсон байна. Үүнд, флишийн тогтцыг Н.Б.Вассоевич, В.А.Гроссгейм, Н.В.Логвиненко, С.И.Романовский, И.А.Вылцан, улирлын болон олон жилийн уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотой тунадас хуримтлалын давтамжийг Г.Де Геер, Г.Рихтер-Бернбург, Р.Андерсен, Н.Н.Форш, нүүрстэй хурдсын цикл тогтцыг А.П.Феофилова, Л.Н.Ботвинкина, М.И.Ритенбург, П.П.Тимофеев, Г.А.Иванов болон бусад олон эрдэмтэд судалсан байна [1-7].

Тунамал хурдсын фацийн өөр өөр төрлүүд хоорондоо тодорхой зүй тогтолтойгоор харилцан хамааралтай, зүсэлтэнд дэс дараалалтай байрладгийг геологичид аль эрт ажиглаж тогтоосон байна. Чухам энэхүү өргөн тархсан үзэгдэл нь түүнийг тунамал хурдсын судлалд авч хэрэглэх үүд хаалгыг нээсэн болно. Ажиглалтын явцад зүсэлтийг өөр хоорондоо ямар нэгэн шинж тэмдгээрээ ялгагдах хэсгүүд болгон хуваах эрмэлзэл зүй ёсоор төрснөөр тунамал хурдсын фац-циклийн задлан шинжилгээний арга юуны өмнө зүсэлтийн ажиглалтын шууд үр дүн болон гарч иржээ гэж үзэж болох юм.

Геологийн давтамжит үйл явцын тухай ойлголт геологийн шинжлэх ухаан анх үүссэн үеэс эхлэн бий болсон байна. Тухайлбал, Ч.Лайель "Геологийн жил"-ийн тухай ойлголтыг өгч, Э.Ог, Д.Н.Соболев, Б.Л.Личков болон бусад эрдэмтэд литогенез, орогенез, глиптогенезийн циклийн сургаалыг хөгжүүлсэн түүхтэй юм. Мөн Г.Шилле, Л.Кобер, С.Н.Бубнов, Р.Штауб, В.В.Белоусов, В.Е.Хаин, бусад олон хүмүүс геотектоникийн үйл явцын давтамжит шинж чанарыг судалж байжээ. Алдарт эрдэмтэн А.П.Карпинский, Э.Зюсс, А.Д.Архангельский, Д.В.Наливкин, Н.М.Страхов нарын бүтээлд трансгресс, регрессийн ритмийн тухай бичигдсэн

байна [1].

Тунадас хуримтлалын циклт шинж чанарын тухай анхны томоохон бүтээлийг П.Дафф, А.Халлам, Э.Уолтон нар туурвисан байна [11]. Тунадас хуримтлалын циклт шинж чанар нь онцгой ач холбогдолтойгоос гадна маш хүнд, шийдэхэд ээдрээтэй асуудлын нэг учраас сүүлийн 100 гаруй жилд хамгийн их анхаарал татаж, хамгийн өргөн судлагдаж ирсэн, ийм ч учраас энэ талаар олон зуун бүтээл хэвлэгдэн гарсан байна [1].

Геологийн давтамжит үйл явцын тухай (ерөнхий ойлголт, харилцан хамаарал, нэр томъёо, судалгааны арга, нарны идэвхижил болон уур амьсгал, тектоникийн үйл явц, эх газрын болон тэнгисийн тунадас хуримтлалын цикл гэх мэт асуудлыг хамарсан) нилээд өргөн хүрээтэй бүтээлийг хамгийн сүүлд Н.В.Логвиненко нар [1] туурвисан байна. Түүнээс хойш өнгөрсөн 20 гаруй жилд циклт тогтцын судалгааны сан олон зуун бүтээлээр өргөссөн нь мэдээж юм. Энд юуны өмнө тодорхой бүсүүдийн төрөл бүрийн тунамал хуримтлалын фаци ялгах, циклт тогтцыг тодорхойлох ажлууд эрчимжиж, судалгаанд хамгийн сүүлийн үеийн нарийн аргуудыг хэрэглэх болсон нь үр дүнг мэдэгдэхүйц сайжруулж байгааг тэмдэглэх хэрэгтэй юм [3; 8].

Фаци-циклийн задлан шинжилгээ нь XX зууны дунд үеэс тунамал хурдсын судалгааны үндсэн аргын нэг болсон түүхтэй. Анх энэ судалгааны аргачлалыг ЗХУ-ын судлаач Ю.А.Жемчужников, түүний шавь нар (1959, 1960), харин фацийн аргыг Гольдштейн И.Л, Давыдова Т.Н (1947) нар боловсруулсан байна.

Өнгөрсөн хугацаанд фаци-циклийн судалгаанаас салбарлан фаци-геотектоникийн, фаци-фазын, литологи-фацийн, фацийн, циклийн, бусад арга, аргачлал бий болжээ.

Энэ бүх судалгааны аргуудад хэд хэдэн үндсэн ойлголт бий:

- I. чулуулгийн литологийн, литогенетикийн төрлүүд
- II. фаци,
- III. макрофаци буюу ландшафт (жишээ нь, гольдролын хурдсын макрофаци),
- IV. хурдсын гарал үүслийн төрөл (жишээ нь, аллювий),
- V. формаци гэх мэт болно [7].

Тунамал хурдсын ямар ч зүсэлтэнд циклт тогтоц ажиглагддаг нь дээр дурьдсан чулуулгийн литологийн болон гарал үүслийн төрлүүд янз бүрийн төвшин, хэмжээнд тодорхой зүй тогтолтойгоор давтагдаж байдгаар илрэнэ [1]. Энэ нь зүсэлтэнд чулуулгийн төрлүүдийг нэгтгэж багцлан, төрөл бүрийн цикл

(давтамж) ялгах боломж олгоно. Чухам ийм учраас тунамал хурдсын судалгааны нэг гол арга нь фази-циклийн задлан шинжилгээ болно.

Циклт тогтцын үндсэн ойлголтын тодорхойлолтыг авч үзье.

Фази - нэг буюу хэд хэдэн литологийн төрлийг нэгтгэдэг, тодорхой тунадаст илрэлээ олсон, хуримтлалын орчны физик-газарзүйн нөхцөлийн цогцолборыг фази гэнэ [1; 6; 7]. Фази нь цааш ландшафт буюу макрофацийг үүсгэнэ: голын гольдролын хурдсын макрофази гэх мэт. Харин макрофацийн багц нь ландшафтын бүсийг үнэлэх боломж олгоно. Ийм ландшафтын төрлийг тодорхойлдог тунадас нь (жишээ нь, уулын голын хөндийн) хурдсын генетикийн бүлэгийг бий болгоно (жишээ нь - аллювий).

Литологийн төрөл - нэгж чулуулгийн төрөл, анхдагч баримт материал. Генетикийн төрөл ялгах нь хурдсын задлан шинжилгээний чанарын шинэ дээд шат болж, түүний хуримтлалын нөхцлийг тодорхойлох зорилготой юм.

Тунамал, ялангуяа нүүрстэй хурдсын давтамжит тогтоц газрын хэвлийд маш тод илэрсэн байна. Давтамжит үйл явцыг тодорхойлох хэд хэдэн үндсэн нэр томъёо бий.

Үе - ямарваа нэгэн дахин давтагдах үйл явц явагдаж дуусч буй цаг хугацаа юм.

Давтамж нь ямар нэгэн үзэгдэл тодорхой хугацааны дараа дахин давтагдах шинж чанар болно.

Цикл (kyklos, грек, дугуй гэсэн үг) - ямар нэгэн цаг хугацааны явцад хөгжлийн дуусвар болох тойрог хийж буй үзэгдэл, үйл явц, ажлын цогцолбор.

Циклт тогтоц гэж циклээр үйлдэгдэж буй үзэгдэл, үйл явцын нэр болно.

Ритм (rhythmos -грек) - ямар нэгэн элементийн жигд ээлжлэн солигдох үзэгдэл (хурдасгал ба удаашрал, эрчимжилт ба сулралт гэх мэт) юм.

Ритмт тогтоц - жигд ээлжлэн давтагдах үзэгдлийн нэр. Ритм нь юмны хэмжээ, түүний харилцан шүтэлцээг илэрхийлнэ.

2.Давтамжит тогтцын судалгааны арга, аргачлал

Геологийн үйл явцын (үзэгдлийн) давтамжийг илрүүлэх нь нэг талаас байгалийн орчин үеийн үзэгдлийн шууд ажиглалт, нөгөө талаас геологийн зүсэлтэнд эзэлж буй байрлал нь цаг хугацааны хэмжээс болж өгдөг геологийн объектын судалгаан дээр тулгуурлана. Үүнд геологийн арга гол үүрэг гүйцэтгэнэ.

Давтамжит үзэгдлийн судалгааны геологийн аргад петрографи, минералоги, геохими, геоморфологи, фацийн арга, формацийн задлан

шинжилгээ багтана.

Босоо зүсэлтэн дэх геологийн объектын давтагдал янз бүрийн хэмжээтэй илэрч болох бөгөөд геологийн аргаар түүнийг бодисын зохион байгуулалтын янз бүрийн төвшинд судалж болно (махбод - эрдэс - чулуулаг - формаци - формацийн эгнээ).

Бодисын зохион байгуулалтын доод төвшинд томоохон геологийн объектийг судлах нь мэдээж онол, практикийн олон талын ач холбогдолтой боловч зөвхөн тодорхой жижиг асуудлыг л шийдвэрлэхэд үйлчилнэ (чиглэгдэнэ). Элементар давтамжийн судалгаа нь чулуулгийн задлан шинжилгээн дээр, тунамал зузаалгийн хэмжээний томоохон давтамжийн үзэгдлийнх - чулуулгийн ассоциацийн, цаашлаад үндсэн геоструктурын блокийнх - геологийн формацийн, газрын царцдасын ерөнхий түүхийнх - формацийн эгнээний задлан шинжилгээн дээр тулгуурлана.

Давтамжийн задлан шинжилгээ хоёр талтай: нэгдүгээрт, босоо зүсэлтэнд давтамжит үзэгдийг илрүүлэх, хоёрдугаарт түүний хэмжээг талбайд тогтоох явдал болно. Энэ хоёр хэмжээ хоорондоо нягт холбоотой, өөрөөр хэлбэл давтамжийн элемент томоохон, үүссэн цаг хугацаа нь урт байх тусам түүний талбайн тархалт төдий чинээ өргөн байна.

Давтамжит үзэгдлийн хамгийн энгийн бага хэмжээний илрэл нь харьцангуй нэг жигд найрлагатай чулуулгийн доторхи үенцэр бөгөөд энэ нь гранулометрийн найрлагын хэлбэлзэл, барьцалдалтын зэрэг, органик бодис болон янз бүрийн хольцын хувиарлалттай холбоотой байна. Энгийн нүдэнд, эсвэл микроскопд харагдах үенцэрийн давтамжийн илрэл чулуулгийн багахан хэсэгт тархана. Үенцэрийн үүсэл нь түр зуурын хурдны пульсаци, химийн найрлагын өөрчлөлт, температурын хэлбэлзэл гэх мэт тунадас хуримтлалын орчны богино хугацаанд давтагдах хувирлаар тайлбарлагдана.

Давтамжийн тусгалын дараах төвшин нь тунамал зузаалгийн босоо зүсэлтэнд чулуулгийн тодорхой багц давтагдах үзэгдэл юм. Фацийн задлан шинжилгээгүйгээр гүйцэтгэсэн давтамжит үзэгдлийн судалгаа ч элементар цикл үүсгэх чулуулгийн давтагдах багцыг илрүүлэх, түгээмэл цикл болон түүний хэлбэлзлийг ялгах, элементар ритмийн босоо өөрчлөлтийг ажиглах зэргийг багтаадаг болохоор I болон түүнээс өндөр зэрэглэлийн циклт, ритмт тогтцыг илрүүлэхэд тус дөхөм үзүүлнэ. Нарийвчилсан судалгааны үед бүхэл зузаалгийн буюу түүний тодорхой хэсгүүдийн үечилсэн бичлэг хийж, үе бүрийн зузааныг тодорхойлж өгнө. Нэг зүсэлтийн хэсгүүд юм уу эсвэл өөр өөр зүсэлтүүдийг

хооронд нь харьцуулах, ритм, цикл ялгах ажлыг хөнгөвчилөхөд давхрагазүйн үечилсэн багана, ритмограмм, гранулометрийн муруй зэрэг найрлагыг дүрсэлсэн зураг, бусад аргууд туслана (зураг 2-4).

Элементар циклийн үеүүдийн найрлага, үеүүдийн босоо солигдолт зэрэг нь тунадас үүсгэх нэг буюу хэд хэдэн хүчин зүйлийн үйлчлэлээр нөхцөлдсөн хуримтлалын нөхцөлийн өөрчлөлтийн ерөнхий чиглэлд захирагдана. Ийм үзэгдлийн талбайн тархалт нь флиш үүсгэх урсгал, аллювий үүсгэх эртний гол мөрөн, эвапорит хуримтлах нуур, лагун, эсвэл тэдгээрийн зарим хэсгүүд зэрэг тодорхой хүчин зүйлийн үйлчлэлийн бүсээр хязгаарлагдана. Элементар циклүүдийн тодорхой чиглэлтэй өөрчлөлт, тэдгээрийн давтагдах үзэгдэл нь тунадас хуримтлалын арай тогтвортой, ерөнхий нөхцөлөөс хамаарна. Иймээс дээд зэрэглэлийн давтамж нь тэжээгдлийн нэгдмэл (ерөнхий) талбайтай холбоо бүхий томоохон бүсийг хамаарна.

Давтамжийн задлан шинжилгээний фацийн арга нь чулуулаг - үе бус, харин чулуулаг - үүсэх орчин гэсэн тогтолцоог ашиглана. Энэ тогтолцоо нь петрографийн (найрлага, структур, өнгө), геотектоникийн (стратификаци, зузаан) буюу палеонтологийн ямар нэгэн ялгаагаар илэрдэг хурдсын хувирлын цогц болох фацийг үүсгэнэ. Фацийн шинжилгээнд мөн генетик (фацийн) төрөл, бүлэг, цогцолбор (комплекс) зэрэг илүү том хэмжээний категоруудийг ч ашиглана. Фацийн аргын үндэс нь олон фацит зузаалагт элементар цикл үүсгэдэг босоогоор тодорхой зүй тогтолтой тогтоц бүхий хурдсын фацийн төрлийн эгнээ ялгах явдал болно. Энэ давтагдах үзэгдэл нь мөн дээд зэрэглэлийн цикл ялгах боломж олгох бөгөөд тэжээгч мужийн горим нь энэ циклүүдийн үүсэл, талбайн тархалтын тогтвортой байдлыг хангаж (тодорхойлж) өгнө.

Фацийн арга нүүрстэй, цоохор өнгийн, тэнгисийн моласс, уул хоорондын хотсын эх газар-тэнгисийн болон бусад нийлмэл олон фацит формацийн судалгаанд, харин флиш, аспид, граувакк, бусад энгийн формацийн хувьд петрографийн (хааяа фацийн төрлийг нь тодорхойлох боломжгүй чулуулгийн цогцыг ялгах) арга илүү тохиромжтой байна.

В.П.Казариновын [1962] боловсруулсан тунамал сери ялгах арга гэдэг нь угаагдлын зэргэлдээх мужийн өргөгдлөөс эхлэж, түүний өгөршлийн нилээд өндөр (төгсгөлийн) шатанд хүртэл үргэлжилдэг тунадас хуримтлалын циклийн үед үүсэх тунадсын зузаалаг юм. Иймд тунамал сери гол төлөв терриген фацийн цогцолбороор эхэлж, хөмоген цогцолбороор дуусдаг байна.

3. Давтамжит үйл явцууд, тэдгээрийн харилцан шүтэлцээ

Геологийн үйл явцын давтамжит шинж чанар нь маш өргөн тархсан үзэгдэл болохыг юуны өмнө тэмдэглэх нь зүйтэй юм.

Одоо үйл явцын давтамжит чанарыг Дэлхийн хөгжлийн түгээмэл, үндсэн зарчмуудын нэг гэж зүй ёсоор үздэг бөгөөд харин үүний шалтгаан нь тэр бүр бүрэн тайлбарлагдаагүй боловч давтамж байгаа нь хөдөлбөргүй тогтоогдсон болно.

Давтамж газрын гадаргуун өргөгдөл болон суулт, атираажилт болон уул үүсэлт, газар хөдлөлт болон галт уулын дэлбэрэлтэд ажиглагдана. Давтамжит шинж чанар газрын царцдасын тунамал бүрхүүл-стратисферд янз бүрийн төрөл, хэмжээний ритм, циклийн хэлбэрээр хамгийн тод илрэнэ.

Давтамжит үйл явцын судалгаа нь тодорхой бүс нутаг, томоохон структурын геологийн хөгжлийн түүхийг тайлбарлаж, эртний тектоникийн горим, газарзүйн орчинг сэргээн босгох, тунамал чулуулгийн давхрагазүйн (ритмостратиграфи) асуудлыг шийдэхэд туслана.

Давтамжит үйл явцын шинж чанар, хэмжээ, шалтгаан нь ихээхэн нийлмэл, олон янз байна. Геологийн болон физик-газарзүйн олон тооны давтамжит үйл явц нь Дэлхийн хэмжээ, шинж чанар, түүний эргэлт, хурдын болон тэнхлэгийн налуу, орбитын параметрийн цаг хугацааны өөрчлөлтөөр нөхцөлдсөн байна.

Харин Дэлхийн тунамал бүрхүүлийн үелэлийн хэлбэрээр илэрдэг циклт тогтцын шалтгаан нилээд тодорхой судлагдсан бөгөөд үелэл нь тунадас хуримтлалын сав газарт орж ирж буй хэмхдэст болон уусмал материалын хэмжээ, чанар, орчны динамикийн өөрчлөлт, угаагдал болон хуримтлалын шатуудын солигдолт, бусад нөхцөлөөр тайлбарлагдана. Зүсэлтэнд цикл, ритм буй болох нь сансрын болон астрономын хүчин зүйлээс хамааралтай уур амьсгалын өөрчлөлт, мөн геотектоникийн үйл явцаас шалтгаална.

Геологийн давтамжит үйл явцууд ямар нэгэн хэмжээгээр илэрсэн хоорондын тодорхой харилцан шүтэлцээтэй байна. Атираажилт, уул үүсэлтэй холбоотой дэлхий дээр явагдсан хамгийн томоохон өөрчлөлт докембрийд 0.5-1.0 тэрбум жилээр, фанерозойд 150-250 сая жилээр хэмжигдэж (ээлжилж) байсан байна. Фанерозойд атираажилтын эринээс (каледоны, герциний, альпийн) гадна 40-70 сая жилийн үе, ойролцоогоор 20 сая жилийн фаз тогтоогдоно. Ер нь тектоникийн хөдөлгөөн эртнийхээс орчин үе рүү түргэсэж ирсэн бөгөөд фанерозойн 5 тектоникийн циклийн дараа дараагийнхны нь үргэлжлэх хугацаа өмнөхөөс 2/3-оор богиносж байжээ.

Газрын царцдасын хэлбэлзэх хөдөлгөөн 100-150 сая жилээс бүр хэдэн аравхан жил хүртэл давтамжтай байна. Жишээ нь, мезозойн тунамал зүсэлтэнд 66-61; 57-51; 45-39; 35-29; 22-17; 13-8; 5; 2.3 сая жилийн давтамж тогтоогдсон байна. Мөн газар хөдлөл, галт уулын дэлбэрэлтийн давтамж хэдэн арав-зуугаас хэдэн мянга-арван мянган жил хүрч болох юм.

Тунадас хуримтлалын давтамж янз бүрийн хэмжээтэй: формацийн эгнээнд мөсдөлтийн хурдсынх 200-250 сая, нүүрстэй, давстайнх - 100-120 саяаас 40-70 сая жилд давтагдана гэх мэт. Мөсдөлт галактикийн жилтэй, харин нүүрсжилт, давсжилт түүний улиралтай холбоотой байж болох, харьцангуй ховор тохиолдох үзэгдэл юм. Бүс нутгийн хэмжээнд илэрсэн жижиг давтамжит үзэгдэл нь илүү өргөн тархалттай байна. Энэ нь янз бүрийн цикл хэлбэрээр илэрдэг, литосферийн гадаргуйн хэлбэлзэх болон долгиолог хөдөлгөөн, дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлт, далайн төвшний (эвстатик) хэлбэлзлээр нөхцөлдөнө. Мөн янз бүрийн тунамал зузаалгийн цикл, ритмийн хэлбэртэй жижиг хэмжээний давтамж байна. Дээрх хүчин зүйлүүд нүүрстэй болон түүнтэй төстэй бусад хурдсын янз бүрийн зэрэглэлийн цикл үүсэх нөхцөлийг бүрдүүлнэ. Нарны идэвхижилийн болон эклиптийн налуу, дэлхийн орбитын эксцентриситетийн өөрчлөлт, мөн түүнчлэн хэлбэлзэх хөдөлгөөн, газар хөдлөлт нь флиш, флишоид, мөн магадгүй молассын хурдсын янз бүрийн зэрэглэлийн ритмийг үүсгэх шалтгаан болно. Уур амьсгалын жилийн (улирлын) өөрчлөлттэй туузан шавар, давс, нуурын лаг, аллюви, цутгалан, тэнгисийн хурдсын ритм холбоотой байна. Хэдэн арав, зуун жилийн уур амьсгалын өөрчлөлт (нарны идэвхижилийн өөрчлөлтөөс хамаарсан) эдгээр хурдсанд дээд зэрэглэлийн ритм үүсгэнэ. Харин хэдэн мянга юм уу арван мянган жилээр үргэлжилэх уур амьсгалын дулааралт болон хүйтрэлт нь мөсдөлтийн ба түүний ойролцоо үүсэх хурдаст морений үе, дарагдмал хөрс, хүлэр салаавчилан орох нөхцөлийг хангаж өгдөг байна [1].

Тунамал хурдсын циклт тогтцын глобаль хүчин зүйл нь геотектоникийн үйл явц болон дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлт гэж үзэж болох юм. Энэхүү хүчин зүйлүүд хамтдаа юм уу тус тусдаа үйлчилж давтамжийн шинж чанарт нөлөөлнө (түүнийг өөрчлөнө). Янз бүрийн хэмжээний (зэрэглэлийн) үеүүд бие биетэйгээ давхцан геологийн ихэнх үзэгдэл, үйл явцыг нийлмэл давтамжтай болгоно. Геологийн давтамжит үйл явц органик ертөнцийн хөгжилд нөлөөлж, үүсэл, хөгжил, үхлийг нь нөхцөлдүүлдгийг ч үгүйсгэж болохгүй юм.

Фази-циклийн задлан шинжилгээг нүүрстэй хурдсын судалгаанд түлхүү хэрэглэж ирсэн байна. Нүүрсний циклүүд симметр болон асимметр тогтоцтой,

зузаан нь өөрчлөлттэй, фацийн бүтэц нь тогтворгүй байдгаас доорхи төрлийн бүтцүүд тааралдаж болох юм (хүснэгт 1).

Хүснэгт 1			
Цикл	Үе	Чулуулаг	Фаци
I	7	Алевролит	Аллювийн А
	6	Элсэн чулуу	
	5	Аргиллит	Нуурын С
	4	Нүүрс	Намгийн В
	3	Аргиллит	
	2	Алевролит	Аллювийн А
	1	Элсэн чулуу	
II	8	Алевролит	Аллювийн А
	7	Элсэн чулуу	
	6	Шохойн чулуу	Тэнгисийн Д
	5	Аргиллит	Эрэг хавийн С
	4	Нүүрс	Намгийн В
	3	Аргиллит	
	2	Алевролит	Аллювийн А
	1	Элсэн чулуу	
III	8	Аргиллит	Лагуны төв хэсгийн В
	7	Алевролит, жижиг	Лагуны эрэг хавийн А
	6	Алевролит, том	
	5	Аргиллит	Лагуны төв хэсгийн В
	4	Шохойн чулуу	Тэнгисийн С
	3	Цэнгэг тэнгисийн амьтантай аргиллит	Лагуны төв хэсгийн В
	2	Алевролит, жижиг	Лагуны эрэг хавийн А
	1	Алевролит, том	

Ритм нь флишт болон түүнтэй төстэй хурдсанд илүү өргөн тархсан, циклээс арай цөөн тооны фацийн бүтэцтэй, асимметр тогтоцтой, зузаан ба оролцох элементийн тоо хувирамтгай, ихэвчлэн энгийн төрлийнх байна (хүснэгт 2).

Циклотем гэдэг ойлголтыг америкийн геологичид Хойд Америкийн пенсильваний нүүрстэй хурдсын судалгаанд анх хэрэглэсэн байна. Энэ нь

				Хүснэгт 2				
I	6	Аргиллит	В	Эсвэл	I	4	Аргиллит	В
	5	Алевролит	А			3	Элсэн чулуу	А
	4	Элсэн чулуу				2	Аргиллит	В
	3	Аргиллит	В			1	Элсэн чулуу	А
	2	Алевролит	А					
1	Элсэн чулуу							
II	6	Шавар буюу аргиллит	С	Эсвэл	II	4	Аргиллит	С
	5	Мергель	В			3	Мергель	В
	4	Шохойлог элсэн чулуу	А			2	Аргиллит	С
	3	Шавар буюу аргиллит	С			1	Мергель	В
	2	Мергель	В					
	1	Шохойлог элсэн чулуу	А					

пенсильваний цаг үед давамгайлж байсан тунадас хуримтлалын циклийн явцад үүссэн багц үе болно. Сүүлийн үед түүнийг бусад насны болон төрлийн хурдсанд хэрэглэх болжээ. Зарим судлаачид циклотемийг цикл, ритмтэй ижил гэж үздэг байна.

Ер нь давтамж гэсэн нэрийг чөлөөт хэрэглээний чиглэлээр хэрэглэвэл зөв юм. Циклийг гол төлөв нүүрстэй болон түүнтэй төсөөтэй хурдаст, ритмийг туузан шавар, эвапорит, нуурын лагийн судалгаанд тус тус хэрэглэвэл зохилтой.

Фациуд болон тэдгээрийн хослолын судалгаагаар зүсэлтэнд цикл ялгана. Цикл гэдэг нь гарал үүслийн хувьд хоорондоо холбоотой, бие биеэ тодорхой зүй тогтолтой сольж байгаа хэд хэдэн фацийн хурдсын цогцолбор болно.

Энгийн (элементар) цикл, ритмээс гадна тунамал хурдсын зүсэлтэнд тэдгээрийг тодорхой шинж тэмдгээр нэгтгэсэн илүү дээд зэрэглэлийн цикл ажиглагдана. Энгийн циклийг улны болон таазны хэсгийн фацийн байдлаар төрөлжүүлж болохоос гадна нүүрсний дээр тэнгисийн хурдастай трансгрессийн, нүүрсний доор ийм хурдастай регрессийн, мөн түүний дээр, доор тэнгисийн фацитай төрлүүдэд хувааж болно. Эдгээр төрлүүдийг нэгтгэн II, III гэх мэт эсвэл мезо-, макро-, мегациклүүдийг ялгана. Ингэж ялгахдаа мөн гранулометрийн найрлага, зузаан, асимметрийн байдал, нүүрсжилтийн хэмжээ зэргийг харгалзан үзнэ. Одоогийн байдлаар нүүрстэй хурдсын зүсэлтэнд VII хүртэл зэргийн циклүүд тогтоогдсон байна. Эдгээр нь давхрагазүйн тодорхой нэгжүүдтэй дүйцэнэ.

4.Монголын шатах ашигт малтмал агуулсан хурдсын циклт тогтцын судалгаа

Манай нутагт тархсан дээд палеозой, мезозойн нүүрс, шатдаг занар, нефть агуулсан тунамал хурдсын циклт тогтцын судалгаа үндсэндээ 1970-аад оны эхний хагаст эхэлсэн гэж үзэж болох юм.

Анх бид Чойр-Нялгын сав газрын доод цэрдийн настай эх газрын тунамал хурдсын литологи-фацийн судалгааг 1970-аад оны эхний хагаст гүйцэтгэсэн болно. Үүний дараагаар 1970-аад оны II хагаст өрнөд Монголын нүүрстэй провинцийн карбоны, 1980-аад оны эхээр Өмнөговийн сав газрын пермийн, төв, өрнөд Монголын юрагийн, 80-аад оны сүүлийн хагаст дорнод Монголын провинцийн Чойр-Нялга, Дундговь, Сүхбаатар зэрэг сав газруудын гол гол ордуудын шатах ашигт малтмал агуулсан хурдсын фаци-циклийн задлан шинжилгээг тус тус хийсэн [12-13].

Манай орны дээр дурьдсан насны шатах ашигт малтмал агуулсан тунамал

хурдас зөвхөн эх газрын нөхцөлд уул хоорондын хотгорууд, эсвэл уулын өврийн хотгорт хуримталсан, пролюви, делюви, аллюви, нуур, намгийн (хүлэрт) фацийн найрлагатай, хуримтлалын эртний газарзүйн болон геотектоникийн нөхцөлөөс хамаараад зөвхөн асимметр тогтоцтой цикл үүсгэдэг болно. Өөрөөр хэлбэл, фаци-циклийн задлан шинжилгээгээр тогтоогдсон бүх төрлийн циклүүд нь ул сууриндаа угаагдлын гадаргуу дээр хэвтдэг пролюви, аллювийн хамгийн том ширхэгт чулуулгаар эхэлж, давхрагазүйн зүсэлтийн дунд, дээд хэсэгт аллюви, нуур, намгийн (үүний дотор хүлэрт намгийн) хурдсаас тогтоно. Ийм литогенетикийн шинж чанараас гадна, зүсэлтэнд давтамж нь чулуулгийн өнгө, органикийн үлдэгдлээр баяжсан байдал зэргээр илрэнэ.

Тунадас хуримтлалын циклийг ялгах үндсэн шинж тэмдэг болох түүний морфологи, гранулометр, тогтоц, фацийн найрлага, занаржилт, нүүрсжилт, зузаан зэрэг нь хоорондоо харилцан нягт уялдаатай байдаг учраас онол, практикийн ихээхэн ач холбогдолтой байна [13].

Тунамал хурдсын зүсэлтэнд одоогийн байдлаар 5 зэргийн цикл ялгагдсан нь: элементар буюу I зэргийн, тунадас хуримтлалын бүрэн, мезоцикл, макроцикл болон мегацикл болно.

Элементар цикл хэд хэдэн ритм болон задрана. Ийм цикл, ритмийг маш их зузаантай нүүрсний болон шатдаг занарын давхрааст ажиглаж болно. Жишээлбэл, Монгол Алтайн нүүрсний сав газрын VI давхраасын зүсэлтэнд (Хөшөөтийн орд) хэдэн сантиметрээс хэдэн метр хүртэл зузаантай 100 гаруй ритм ажиглагдана. Ийм ритмүүд мөн бусад сав газарт ч тогтоогдсон. Ритмт тогтоц шатдаг занар, нефть агуулсан хэсгийн зүсэлтэнд ч бий.

Зарим орд газруудын давхрагазүйн зүсэлтийн циклт тогтцын онцлогийг зураг 1 (Чойр-Нялгын сав газар), зураг 2 (Багануур), зураг 3 (Талбулаг), зураг 4 (Цайдамнуур) дээр үзүүлэв.

Циклүүдийг доорхи шинж чанараар төрөлжүүлнэ [12-14; 16].

1. Фацийн найрлагаар пролюви-аллювийн, пролювийн, аллювийн, аллюви-нуур-намгийн, нуур-намгийн цикл ялгаж болно (зураг 5). Энэхүү фацийн төрлүүд зүсэлтэнд тодорхой дэс дараалалтай байрлана. Үүнд, хурдсын зүсэлтийн ул суурийн хэсэгт пролювийн, пролюви-аллюви-нуур-намгийн циклүүд, үүнээс дээш аллювийн, нуур-намгийн циклүүд, дээд хэсэгт аллювийн, аллюви-нуур-намгийн, нуур-намгийн циклүүд, хааяа нуур-намгийнх нь пролюви-аллювийн болон пролюви-аллюви-нуур-намгийн циклээр солигдоно (талбайд).

2. Ашигт малтмал агуулсан байдлаар тунадас хуримтлалын бүрэн

циклүүдийг хоёр том бүлэгт хуваана. Циклүүдийн нүүрсжилтийн төвшин нь тэдгээрийн фацийн төрөлтэй нягт холбоотой байна. Пролюви-аллюви-нуур-намгийн, пролюви-аллювийн болон нуур-намгийн циклүүд гол төлөв нүүрсгүй, аль эсвэл сул нүүрсжсэн байна. Аллювийн циклүүд ихэнх тохиолдолд нүүрсстэй, хааяа талбайд нүүрсгүй циклээр солигдоно. Эдгээр циклүүдэд маш их зузаантай нүүрсний давхраас агуулагдана. Аллюви-нуур-намгийн цикл ховор тархалттай боловч нүүрсжилттэй байна.

СВИТ	Зүсэлт	Зузаан	Мегацикл	Макроцикл	Мезоцикл
Элсэн чулуу-конгломераттай		30.0-110.0	1	3	6
Нүүрсстэй		70.0-110.0		2	5
		50.0-160.0			4
		95.0-110.0			3
Занартай		200.0-300.0		1	2
		250.0-300.0			1

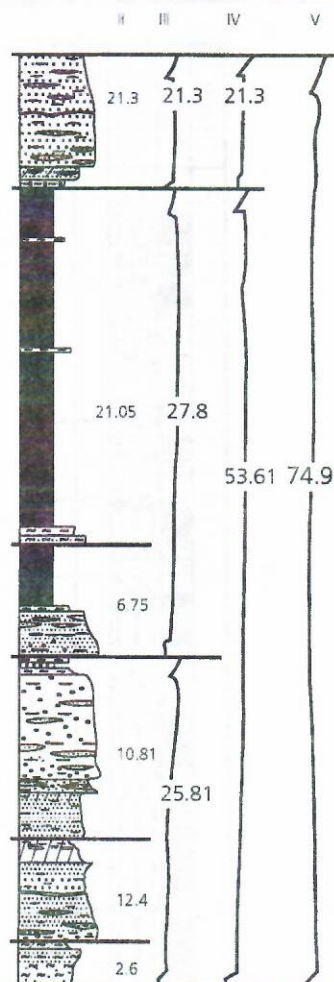


Зураг1. Чойр-Нялгын сав газрын нүүрсстэй хурдсын давхрагазүйн бүдүүвч ба циклт тогтоц
1.нүүрс, 2.нүүрслэг чулуулаг, 3.шавар, 4.алеврит, 5.элсэн чулуу, 6.гравелит, 7.конгломерат, 8.амьтны үлдэгдэл, 9.ургамлын үлдэгдэл, 10.угаагдлын гадаргуу

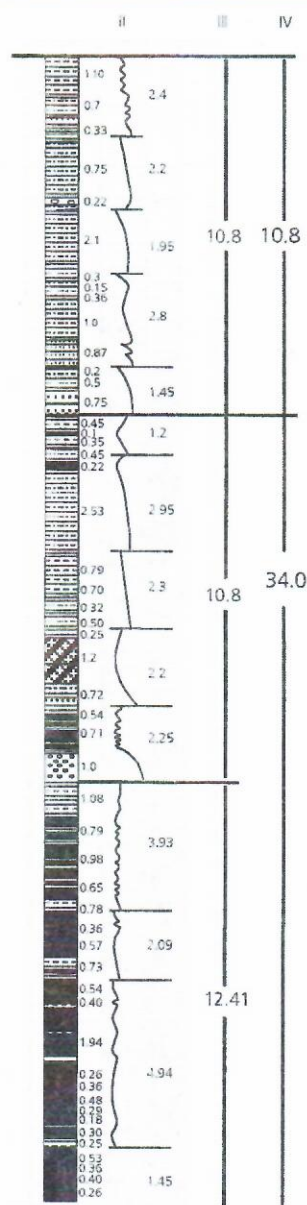
Нуур-намгийн цикл ихэнх тохиолдолд нүүрсгүй, эсвэл сул нүүрсжсэн болно.

Шатдаг занарын давхраас зөвхөн нуур, нуур-намгийн циклд, харин нефтийн хэвтэш аллюви, аллюви-нуур-намгийн, хааяа пролюви-аллювийн циклд тус тус агуулагдана.

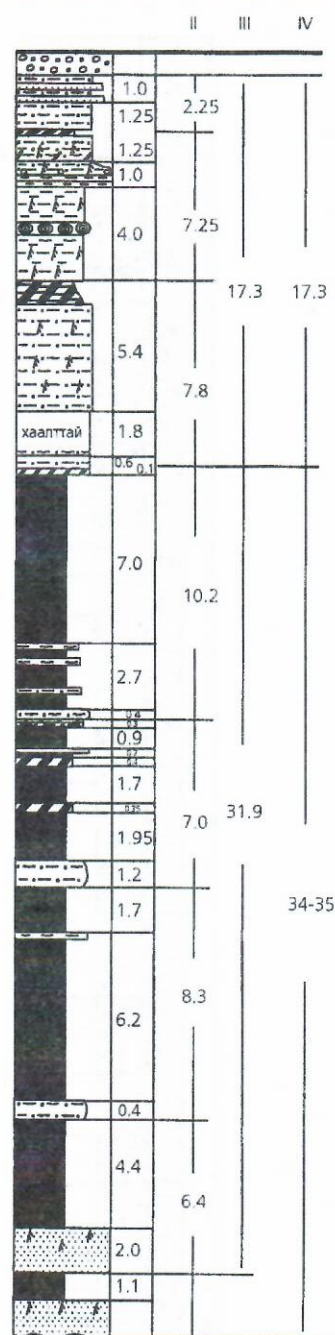
3.Зузаанаар нь циклүүдийг зузаан, дунд зэргийн болон бага зузаантай гэж хуваана. Ялгасан фацийн төрлүүдээс пролюви-аллюви-нуур-намгийн, пролюви-аллювийн циклүүд хамгийн их зузаантай, давхрагазүйн зүсэлтийн ул



Зураг 2. Багануурын ордын 2а давхраасын циклт тогтоц



Зураг 3. Талбулагийн ордын Т7 давхраасын циклт тогтоц

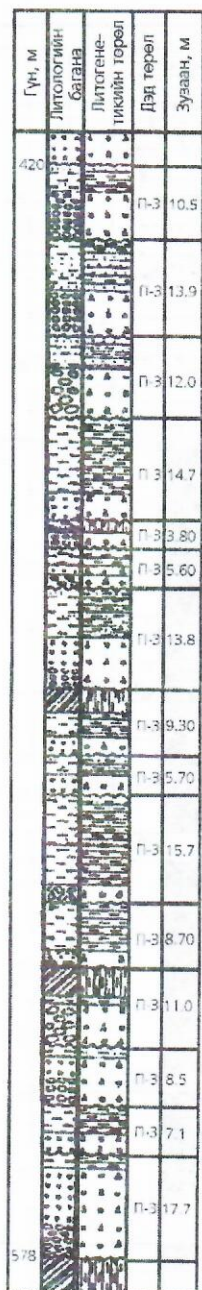


Зураг 4. Цайдамнуурын ордын циклт тогтоц

суурийн болон дээд хэсэгт тархана. Эдгээр циклийн литологийн найрлагад хамгийн том мөхлөгт чулуулаг оролцоно. Нуур-намгийн, хааяа аллювийн цикл дунд зэргийн зузаантай (60-80 м), харин бага зузаантай цикл (25 м хүртэл) ховор тохиолддог, гол төлөв нуур-намгийн төрөлд хамаарна (зураг 5; [16]).

Тунадас хуримтлалын нүүрстэй циклүүд аллюви-нуур-намгийн (уул хоорондын) хотгорт яаж үүсдэгийг Багануурын ордын жишээн дээр үзэж болно (зураг 6).

Энд Багануурын ордын нүүрсний 2а давхраасын таазны хэсгийг ил

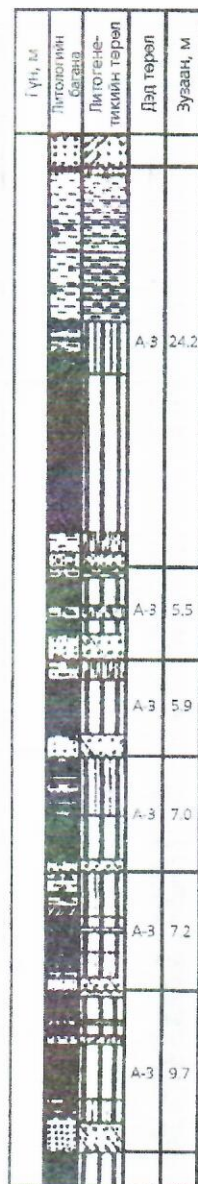


Пролювийн төрлийн цикл

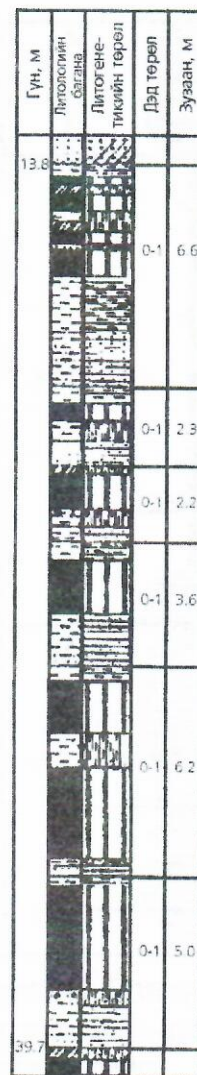
Зураг 5. Тунадас хуримтлалын циклийн фацийн төрлүүд.

Чулуулгийн литологийн төрөл: 1.Нүүрс, 2.Нүүрслэг чулуулаг, 3.Шавар, 4.Жижиг мөхлөгт алевролит, 5.мөн адил, том мөхлөгт, 6.Элсэн чулуу, жижиг мөхлөгт, 7.Мөн адил, дунд мөхлөгт, 8.Мөн адил, том мөхлөгт, 9.Гравелит, ж/м, 10.Мөн адил, д/м, 11.Мөн адил, т/м, 12.Конгломерат, ж/м, 13.Мөн адил, д/м, 14.Мөн адил, т/м, 15.Мөн адил, валун, 16.Шаварлаг хольц, 17.Элсэрхэг хольц, 18.Пирит, марказетийн булцруу, 19.Нүүрсжсэн ургамлын үндэгдэл, 20. Ургамлын үндэс, 21.Угаagdлын гадаргуу,

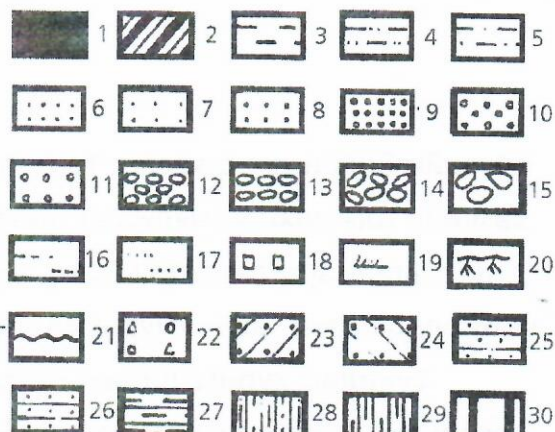
Нүүрсстэй хурдсын литогенетикийн төрөл. Пролювийн тунадсын фази: 22.Литогенетикийн төрөл ПКВ-1, Аллювийн тунадсын фази: 23.Литогенетикийн төрөл АПКР-2, 24.Мөн адил АРМР-2, Нуурын тунадсын фази: 25.Литогенетикийн төрөл ПЧО-1, 26.Мөн адил ЦЧО-1, 27.Мөн Адил ЦЧО-3, Нуур-намгийн тунадсын фази: 28.Литогенетикийн төрөл ОЗБ-2, 29.Мөн Адил ОЗБ-3, 30.Хүлэрт намгийн фази.

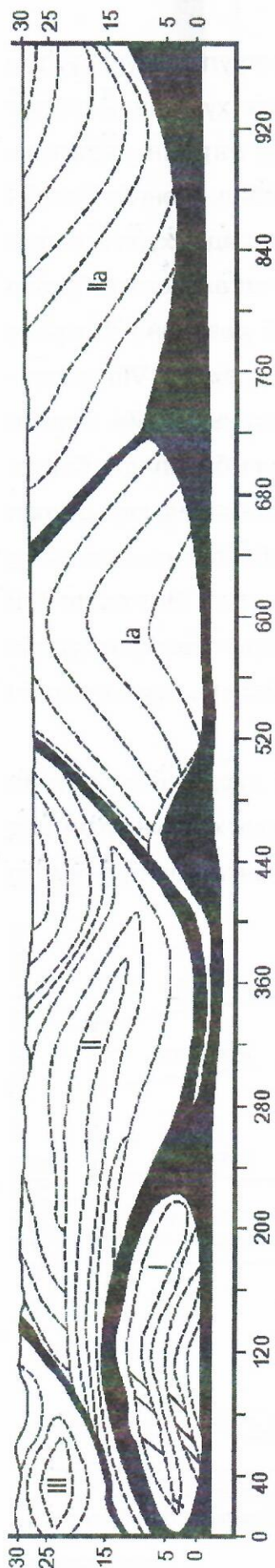


Аллювийн төрлийн цикл



Нуур-намгийн төрлийн цикл





Зураг 6. Багануурын 2а давхраасын таазны зүсэлт

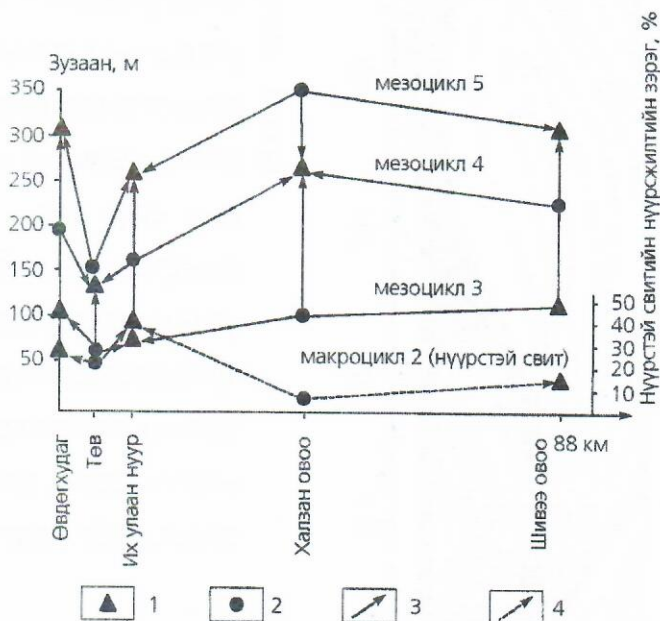
уурхайн хөрс хуулалтын хананд гарснаар харуулав. Зүсэлтийн урт 1 км, өндөр нь 30 м болно. 2а давхраасын гол хэсэг хуримталж дуусах үед Багануурын хүлэрт намгийн талбайн тектоникийн горим идэвхижиж, 700 м орчим өргөн талбайд хоёр салаа гол бий болсон байна (зураг 6, мишил I, Ia). Салаануудын хооронд 220 м өргөнтэй арал дээр 2а хүлэрт намаг үргэлжлэн оршиж байсан бөгөөд хоёр салаа гол хөгширч, хотгорт гольдрол нь шилжиж хөдлөх хэрээр чөлөөлөгдсөн талбайд хүлэрт намаг шилжиж хөгжсөөр байжээ (энд цикл I, Ia үүссэн байна). Үүнээс цааш хоёр салаа гол байраа өөрчилж II, IIa мишлүүдийг үүсгэх явцад Ia мишлийн оройд байрлаж байсан хүлэрт намаг дээрхи хоёр салааг зааглаж байсан байна. Харин 2а давхраасаас дээш хуримталсан гуравдахь циклийн хурдас зургийн зүүн дээд буланд хадгалагдан үлдсэн байна. Энэ мишлийн уланд түрүүчийн хоёр дахь циклийн төгсгөлд хуримталсан нүүрсний давхраас харьцангуй бага зузаантай болж үлджээ. Тунадас хуримтлалын дараахь үеийн угаагдлын улмаас нүүрсний давхраас 3-ын уланд зүсэлт ямар шинжтэй байсныг тогтоох боломжгүй байна. Бичсэн зүсэлтийн шинж чанараас харвал энэ давхраас хуримталж эхлэхээс өмнө 2а давхраасын үлдэгдэл хэсэг бүрмөсөн устсан гэж үзэх үндэстэй юм. Ингэснээр Багануурын хотгорын тунадас хуримтлалын нөхцөл түүний хамгийн дээд талын томоохон давхраас үүсэхээс өмнө эрс өөрчлөгдөж, цоо шинэ хүлэрт намаг бий болох дэвсгэрийг бэлтгэж өгсөн байна.

8. Дүгнэлт

Монголын нутаг дэвсгэрийн шатах ашигт малтмал агуулсан хурдсуудын зүсэлтийн занаржилт, тосжилт, нүүрсжилтийн орон зай, цаг хугацааны онцлог тодорхой зүй тогтолд захирагдана. Үүнийг нилээд нарийн судалсан нүүрсжилтийн үйл явцын жишээн дээр авч үзье. Тухайлбал, Монгол Алтайн сав газрын карбоны нүүрстэй хурдсын зүсэлтэнд ялгасан тунадас хуримтлалын бүрэн циклүүдийн нүүрсжилтийн зэрэгт гурван оргил үе ялгаж болно. Эдгээр оргил үеүүд тунадас хуримтлалын гурван бүрэн циклтэй давхцана. Доороос нэгдэх үе нь VI циклд - 28.4% (зузаанаар тооцоход), хоёрдахь нь VIII циклд - 14.5%, дээдэх нь XI циклд - 25.6% байна. Энэ гурван цикл нь алтайн серийн доод хэсгийн гурван мезоциклийн зүсэлтийн таазны хэсэгт байрладаг болно. Эдгээр оргил үеүүдийн нүүрсний зузааныг мезоцикл бүрийн зузаанд харьцуулан тооцвол нүүрсжилтийн зэрэг 4.5%, 16.9%, 29.1% болж байгаа нь зүсэлтэнд нүүрсжилт доороос дээш тогтмол жигд өсч байсныг харуулна. Энэ өсөлт I, II оргил үеүүдийн хооронд 12.4%, II, III үеүүдийнхэд 12.2% (харин мезоциклүүдийн зузаан ихээхэн хэлбэлзэлтэй 151 м-ээс 795 м хүртэл) байгаа нь нүүрсжилтийн зэрэг зүсэлтэнд маш тогтвортой байгааг харуулна.

Чойр-Нялгын сав газрын доод цэрдийн настай хурдсын зүсэлтийн нүүрсжилт арай өөр шинжтэй юм. Чойрын хотгорын хэд хэдэн хотсын зүсэлтэнд хийсэн судалгаагаар мезоциклийн нүүрсжилт зүсэлт болон талбайд симметр шинж чанартай байна. Мөн нүүрсжилтийн зэрэгт мезо- болон макроциклүүдийн зузааны өөрчлөлт тодорхой нөлөө үзүүлнэ. Үүнд, хамгийн их нүүрсжилттэй хотсуудад мезоциклийн зузаан 70-110 м, макроциклийнх 250-300 м-ийн хооронд хэлбэлзэнэ (зураг 7). Харин зузаан энэ хэмжээнээс багасах, эсвэл ихсэх тохиолдолд нүүрсжилтийн зэрэг зөвхөн буурна.

Дээр өгүүлснээс үзэхэд циклийн болон нүүрсний



Зураг 7. Чойр-Нялгын сав газрын доод цэрдийнхурдсын нүүрсжилтийн өөрчлөлтийн бүдүүвч
1. нүүрсжилтийн өсөлт, 2. нүүрсжилтийн бууралт;
3-4 - Нүүрсжилтийн өсөлтийн чиглэл: 3. мезоциклээр, 4. макроциклээр

давхраасын зузааны хооронд нягт холбоо байгаа нь нүүрстэй хурдас хуримталсан тогтцын эртний тектоникийн нөхцөлөөс хамаарсан гэж үзэх үндэстэй юм.

Ашигласан материалын жагсаалт

1. Периодические процессы в геологии. Л., 1976
2. Цикличность отложений нефтегазоносных и угленосных бассейнов. М., 1977
3. В.И.Чалышев. Ритмичность флиша и моласс. Л., 1976
4. И.И.Шарудо. История позднемезозойского угленакопления на территории Дальнего Востока. Н.-С., 1972
5. Ш.А.Сюндюков. Условия накопления угленосных отложений в центр. части Юж.-Якутского басс. Н.-С., 1974
6. И.И.Бибешев. Литология юрских угленосных отложений Гиссарского хребта. М., 1976
7. Б.В.Полянский. Мезозойские угленосные формации северной окраины Мезотетиса. М., 1989
8. Л.Н.Ботвинкина. Ритмы и циклы в осад. гор. породах. -"Знание", сер. Наука о Земле. 1977, N3
9. Ф.Дж.Петтиджон. Осадочные породы. М., 1981
10. Методы корреляции угленосных толщ и синонимии угольных пластов. Л., 1968
11. П.Дафф, А.Халлам, Э.Уолтон. Цикличность осадконакопления. М., 1971
12. Д.Бат-Эрдэнэ. Нижнемеловые угленосные отложения Чойренской впадины. - Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. к-та г.м.наук, 1976, Иркутск
13. Д.Бат-Эрдэнэ. Закономерности размещения и условия образования угольных бассейнов в орогенных структурах Монголии. -Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. д-ра г.м.наук, 1992, Москва
14. Д.Бат-Эрдэнэ. Колебательные движения и торфонакопление. -Монгол орны геодинамик ба металоги асуудлууд. УБ, ШУА-ийн ГЭБХ-ийн бүтээл. N13, 1999
15. D.Bat-Erdene. The continental cycles. -Mongolian Geoscientist, 1998. N10
16. Д.Бат-Эрдэнэ. Цикличность угленосных отложений Монголии. -Геологи, N4, 2001
17. В.Т.Фролов. О науке геологии, ст.2. Геологические теории. -Вестн.Моск. ун-та, сер.4. Геология. 2001, N1.
18. Ю.Н.Соколов. Цикл как основа мироздания. Ставрополь, 1998