

ПЕРЛИТЫН ОРДУУДЫН ТУХАЙ ТОВЧ ОЙЛГОЛТ

Т. Ганбаатар, Б. Ариун зул

Геологийн Мэдээлэлийн Төв

Товч хураангуй Перлит нь галт уулын гаралтай барилгын материалын внэг тvvхий эд бөгөөд, одоо тvvний хэрэглээ өдөр ирэх тутам өсөж байна. Орчин үед перлитыг хиймэлээр (хөөсөрүүлэн) гарган авч, тvvний хөнгөн жинтэй, эзэлхүүнээ тэлэгч, бат бэх, дуу шингээгч галд тэсвэртэй зэрэг шинж чанарыг ашиглан дангаар нь болон гипстэй холин барилга-техникын салбарт төрөл бүрийн хөнгөн бетон дүүргэгч болон дуу чимээ шингээгч хана хийх, өрмийн уусмал, будгийн дүүргэгч болгон өргөн ашиглаж байна.

Монгол орон нь перлитын тvvхий эдээр баялаг бөгөөд, одоогийн судлагааны тvвшинд 20 гаруй хэтийн төлөв бүхий орд, илрэлvvд нээгдээд байна. Өсөн нэмэгдэж байгаа хэрэгцээг харгалзан байгалийн перлитын судлагааг орчин үеийн технологийн тvвшинд нарийвчлан судлаж нөөцийг нь нэмэгдvvлэх шаардлагатай юм.

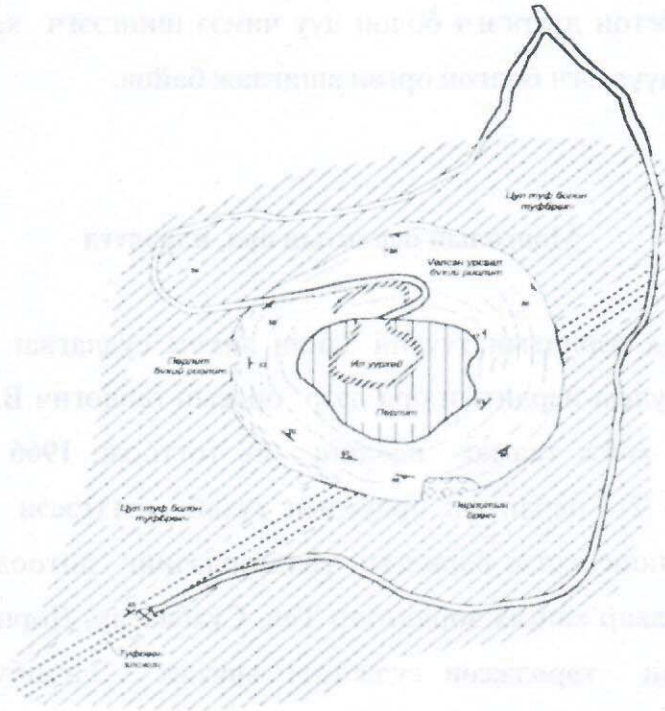
Тvлхvvр үг : байгалийн перлит-хиймэл(хөөсөрүүлсэн)перлит - технологийн туршилт судлагаа-хөнгөн дvvргэгч материал-барилга техникийн салбар

Перлит нь нийтээр хүлээн зөвшөөрөгдсөн петрографын тодорхойлолтоор 2-5 хувийн холбогч ус агуулсан риолитын найрлага бүхий галт уулын шилнээс бүтэх бөгөөд, голомтот/концентрический/ болон сфероидал хагарлуудын систем бүхий “перлит структур” хэмээх өвөрмөгц бүтцийг үүсгэнэ. Энэ бүтэц нь галт уулын чулуулагын хөрөлт, царцалтын үед эзэлхүүнээ багасгах явцад үүсдэг. Ихэнх тохиолдолд перлитыг огцом халаалахад түргэн хугацаанд хөөсөрч, бөмбийн хагардаг/взриваться/ шинж чанар нь түүхий эдийн онцлог ашигт чанар юм. Орчин үед галт уулын шилэрхэг чулуулагуудыг халаан хөөлгөх замаар хөөсөрүүлсэн перлит хэмээх бүтээгдэхүүнийг гарган авдаг болжээ. Ихэвчлэн галт уулын шилнүүд нь холбогч/молекулын/ ус агуулсан байдаг. Обсидианд нэг хувь, пехштейнд/ретинит/ 10 хувь хүртэл ус агуулагдсан байдаг. Пемза болон перлит нь агуулагдаж байгаа усныхаа хэмжээгээр дээрх

чулуулгуудын дундаж юм. Хэрвээ перлитыг жижиглэн бутлаж, шилний хайлаж эхлэх температурыг хүртэл огцом халаахад, түүнд агуулагдсан ус ууршин үгүй болж, нүх сүвэрхэг, хөнгөн чанартай хиймэлээр бий болсон пемза болон хувирна. Халааж хөөсөрүүлэхэд перлит нь анхны байдлаасаа өөрийн эзэлхүүнээ бараг 10 дахин өсгөдөг. Хөөсөрүүлсэн перлитыг гарган авахад түүний молекулд агуулагдсан усны хэмжээнээс гадна химийн найрлага ихээхэн хамааралтай. Хөөсөрөлт нь холбогч усны хэмжээнээс хамаарч 760-1200 градуст хэлбэлзэлдэг бөгөөд, хөөсөрөх хугацаа нь хэдхэн хором секунд байдаг. Орчин үед үйлдвэржсэн орнуудад хэрэглэгдэж байгаа хөөсөрүүлсэн перлитын жишиг химийн найрлагыг (%-иар) иш татвал: SiO_2 - 71.0-75.0, Al_2O_3 - 12.5-18.0, K_2O -4.0-5.0, Na_2O -2.9-4.0, CaO -0.5-2.0, Fe_2O_3 -0.5-1.5, MgO -0.1-0.5, TiO_2 -0.03-0.2, MnO_2 - 0.03-0.1, SO_3 -0-0.2, FeO -0-0.1, Cr -0-0.1, Ba -0-0.5, PbO -0-0.03 болон никелийн исэл, зэс, бор, берилли, молибден мэт элементүүд ул мөр төдий, мышьяк (As_2O_3) мянганы долийн ($<1\text{ppm}$) агуулгатай байх шаардлагатай байдаг байна.

Перлитын гарал үүслийн хувьд байгаль шинжлэлийн эрдэмтэдийн өмнө одоо болтол нэгдсэн тайлбарт хүрээгүй олон асуудлууд нээлттэй хэвээр байгаа боловч риолитын найрлагын чулуулагын талсжилтын нөлөөгөөр бий болсон халуун усан уусмал нь обсидиан бүхий галт уулын чулуулагт нэвчин орж перлитыг үүсгэдэг гэсэн таамаглалыг нийтээр хүлээн зөвшөөрдөг юм. АНУ-ын эрдэмтэн Честерман (Chesterman, 1954) Калифорнын перлитын ордуудыг судласан туршлага дээрээ үндэслэн перлит үүсэхдээ дараах хөгжлийн үе шатаар явагдана гэж үзжээ. Үүнд: 1. Обсидиан бүхий купол, силл, дэл судлууд үүсэх 2. Обсидиан бүхий биетүүд үүссний дараа болон тухайн цаг үед обсидианы брекчлэлт явагдах 3. Усны уурын нэвчилгээр обсидиан перлит-д хувирах 4. Риолитын биетүүд перлит-д хувирах үйл явц үргэжлэх хийгээд, хувиралын эцсийн шатанд перлитын зарим хэсэг нь шавар болон хувирдаг гэсэн таамаглалыг дэвшүүлжээ. Мөн халуун уур, усны эх булаг нь хажуугийн чулуулгууд болон риолитын талсжилтын үр юм гэдгийг америкийн Райт нарын геологичид Калифорн муж улсын Сидар-Топын перлитын орд дээр тогтоожээ (1).

Дээрх судлаачдын дүгнэлтээр риолитын туф, брекчи, туфоген элсэн чулууг зүүсэн 400 фут диаметртэй “некковый купол” маягийн дугараг биетийг үүсгэх хийгээд куполын төв хэсэгт нь “перлит структур” сайн хөгжсөн перлит байрших бөгөөд энэ аажимаар риолит-д шилждэг (зур 1).



Зураг 1 Сидартонын перлитын ордын геологийн зураг.

(Райт нарын зургийг Т. Ганбаатар Б. Ариунзул нар хялбарчлан зохиомжлов 2007 он)

1. Перлит
2. Урсгал маягийн текстуртэй риолит
3. Перлит бүхий риолит
4. Брекчлэгдсэн ерлит
5. Цул туф болон туфобрекчи
6. Туфоген элсэн чулуу
7. Уналын өнцөг
8. Урхайн карьер болон автозам

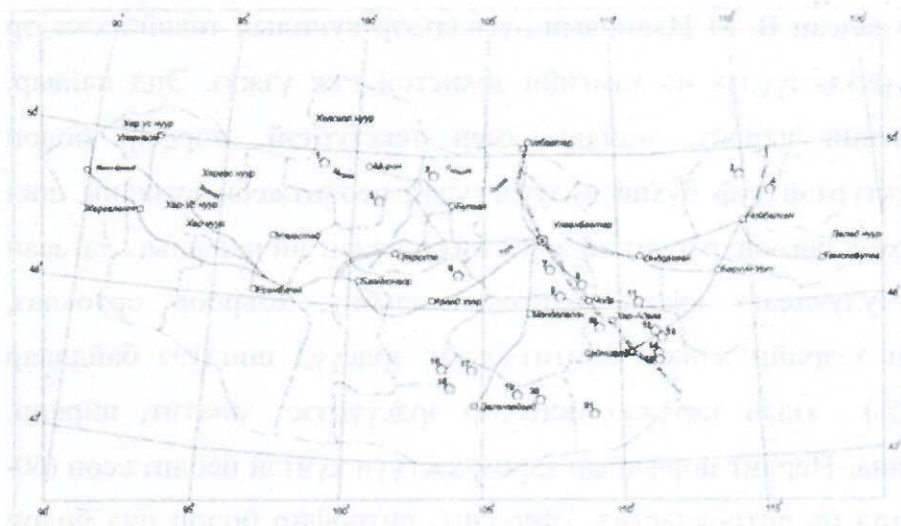
Перлитыг олборлохдоо эхлээд өнгөн хөрсийг хуулах, хэрвээ нягт байвал урьдчлан тэсэлгээ хийж бутлах, бутласан чулуугаа авто тээврээр зөөх эсвэл туузан дамжуулгаар фабрик руугаа оруулах зэрэг уул уурхайн олборлолтын нийтлэг дамжлагаар явагддаг боловч **хөөсөрүүлсэн перлитыг** гарган авахын тулд шатаах зууханд оруулах бэлтгэл ажил хамгийн нарийн чимхлүүр ажилбар юм. Учир нь перлитын найрлага ялангуяа түүний дотохи усны агуулга, мөн шатаагч зуухны хийц зохиомж асар нөлөөтэй тул үүнийг онцгой анхаардаг. Мөн түүнд үүссэн механик хагарал ан цав, хэмхдсийн хэмжээ нь бас нөлөөтэй.

Перлитын хөөсөрч эзэлхүүнээ тэлэх шинж чанарыг ашиглан аж үйлдвэрт ашиглах туршилт өнгөрсөн зууны дөчөөд оноос АНУ-ын Аризон муж улсын

Сюпирорын перлитын орд дээр анх туршин 1946 оноос барилгын үйлдвэрлэлд ашиглаж эхлэжээ(1). Орчин үед хөөсөрүүлсэн перлитын хөнгөн жинтэй, эзэлхүүнээ тэлэгч, бат бэх, дуу шингээгч галд тэсвэртэй зэрэг шинж чанарыг ашиглан дангаар нь болон гипстэй холин барилга- техникын салбарт төрөл бүрийн хөнгөн бетон дүүргэгч болон дуу чимээ шингээгч хана хийх, өрмийн уусмал, будгийн дүүргэгч болгон өргөн ашиглаж байна.

Монголын перлитын орд, илрэлүүд

Манай улсад перлитын түүхий эдийн анхны судлагааг 1961 онд Булган аймгийн Цахир уулын перлитын орд дээр оросын геологич В.М Вочаров, А..Я Ломоносов нар хийж таамаг нөөцийг нь тогтоож, 1966 онд доктор Ж. Дүгэрсүрэн нар / 2 / перлитын ордуудын тухай нэгтгэсэн өгүүлэл бичжээ. Улмаар далаад оноос эхлэн барилгын үйлдвэрлэлийг дотоодын хөнгөн бетон дүүргэгч материалаар хангах зорилгоор Төв, Сүхбаатар, Дорноговь аймгуудын нутагт перлитын төрөлжсөн судлагааг явуулж Элгэнбулаг, БаянӨндөр, ЗамынУлаан, ЦагаанОвоогийн ордууд , Баруун худаг, Хэцүү тээг уул, УхааОвоогын илрэлүүдийг нээж илэрүүлэн, Замын улаан, Элгэнбулгийн ордууд дээр лаборатор-технологийн туршилт судалгаа хийгдэж элс, хайрган хэлбэрээр хөнгөн бетон дүүргэгч болгон ашиглах нэн тохиромжтойг баталж, Элгэнбулаг (В,С), Замын Улааны(В+С₁ , С₂) ордууд дээр үйлдвэрийн зэргээр, Цахир уул, Ухааны ордууд таамаг нөөцөөр үнэлэгджээ. Мөн дээрх ордуудаас гадна талбайн зураглалаар Дэлгэр мөрөн, Сэлэнгэ мөрөний савын дагуу болон монголын өмнөд , дорнод хэсгээр өргөн тархсан юра- цэрдийн үеийн галт уулын чулуулгуудтай холбоотой , Далхайн овоо, Гурван овоот толгой, Дэлгэр нуур, Дөрвөлжин, Модон толгой г.м хэтийн төлөв бүхий перлитын олон илрэлүүд тогтоогджээ (Зур 2).

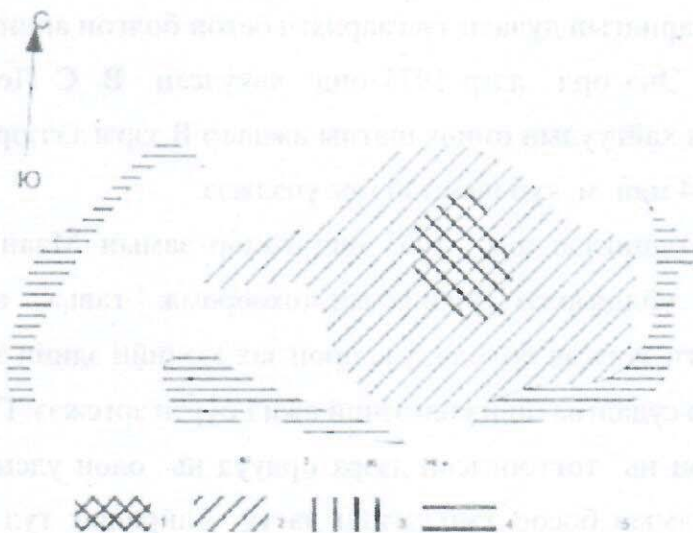


- 1 Нэргүй илрэл
- 2 Цахир уул
- 3 Дэлгэр нуур
- 4 Гурван овоот
- 5 Далхын овоо
- 6 Ухаа овоо
- 7 Баян-Ондор
- 8 Элгэн булаг
- 9 Замын улаан
- 10 Дорволжин
- 11 Оорцог овоо
- 12 Нэргүй илрэл
- 13 Дугуйцагаан
- 14 Модонтөлгой
- 15 Хөх толгойн хяр
- 16 Тэгшсайхан
- 17 Дорволдэрт
- 18 Хэцүү тээг уул
- 19 Цагаан овоо
- 20 Баруунхудаг
- 21 Эрвн уул

Зураг 2. Монгол улсын перлитийн орд, илрэлүүдийн байршилын тойм зураг.
(Зохисон Г. Ганбаатар, Б. Аринзул 2007 он)

Элгэн булагийн орд

Энэ орд Төв аймгийн нутагт төмөр замын Мааньт ортооноос холгүй оршино. Орд нь геологийн тогтоцын хувьд доод цэрлийн настай цайвар саарал өнгийн риолит, кварц порфир, перлит порфирын туф бүхий купол маягн экстрезив биетүүд, тэдгээрийн туфууд зэргээс бүрдэнэ.



Зураг 3. Элгэнбулаг орднн геологийн зураг.
1- перлит порфир, 2- перлит порфирын туф 3- риолитын туф брекчи
4- риолитын туф 5- риолит

Энэ ордыг судалсан В. М Ивановын дүгнэлтээр куполын төвийн хэсгээр перлитын эрлийг үргэлжлүүлэх нь хамгийн зохистой гэж үзжээ. Энд цайвар, бараан саарал өнгийн перлит, миндалекамен текстуртэй, порфир болон витрапорфир структуртэй туф бүхий чулуулгуудад цеолитжсон вулканы шил (90%) жигд биш тархах бөгөөд, перлитын эрдэжилт жижиг ан цавшлыг дагасан нь ажиглагддаг. Чулууллагт кварц, олигоклаз-альбит, ховроор ортоклаз, альбитжсан калийн хээрийн жонш, биотит зэрэг эрдсүүд шигтгээ байдлаар нилээд хувийг (19%) эзлэн тархжээ. Акцессор эрдсүүдээс апатит, циркон, магнетит ажиглагдана. Перлит порфирын зарим хэсгүүд хүчтэй цеолитжсон (60-65%) байдаг. Энэ орд нь витрокластик, сферолит, витрофир болон цул болон немза маягийн гэсэн 4 төрлийн перлитын түүхий эдээс бүрдэх (3,4) хийгээд, перлит порфироос авсан штуфэн дээжүүдэд 1996 онд Москва хотын ВНИИ "Теплопроект" туршилтын бааз дээр хийсэн шинжилгээний дүнд перлитын хөөж эхлэх анхны температур нь $860-900^{\circ}$, 5-10мм хэмжээний хөөсөн хэмхдсийн/щель/ эзэлхүүн жин-480-600 кг/м³, 5мм хүртэл жижиглэсэн хөөсөн перлитын элсний эзэлхүүн жин-250кг/м³-ээс хэтэрэхгүй байгааг тогтоосон нь энэ ордын перлитын чанар үзүүлэлт байгааг сайн харуулжээ. Түүнчлэн Иркутскийн Төв лаборатори-д хийлгэсэн перлитын(36 дээж) хөөлтийн чанарыг судалсан шинжилгээгээр хөөсөн перлитын элс, хайрга нь сайн чанарын хөнгөн бетон дүүргэгч болон, барилгын дулаан тусгаарлагч бетон болгон ашиглах боломжтой нь тогтоогджээ. Энэ орд дээр 1975 онд явуулсан В. С Полковников, Ш. Доржсүрэн нарын хайгуулын өмнөх шатны ажлаар В зэрэглэлээр-736 мян.куб м, С₁ зэрэглэлээр- 204 мян. м. куб нөөцтэй гэж үнэлжээ.

Энэ ордыг түшиглэн анх 1963 онд төмөр замын Мааньт өртөөн дээр хөөсөрсөн перлит үйлдвэрлэх туршилтын төхөөрөмж тавьж ажиллуулсан нь зохих үр дүнгээ өгч эхлэсэн боловч, улс орон зах зээлийн эдийн засгийн системд шилжих явцад энэ судалгаа шинжилгээний ажил бүрэн зогсжээ. Гэвч үйлдвэрийн болон таамаг нөөц нь тогтоогдсон дээрх ордууд нь олон улсын төмөр замын болон мянганы замын босоо тэнхлэгийн дагуу байршдаг тул цаашид эдгээр ордуудын нөөцийг нарийвчлан тогтоож, үйлдвэрлэл-технологийн туршилтыг зах зээл өндөр хөгжсөн орнуудын жишгээр тогтоон, тэдгээр орд, газруудын дүүрэгт

хэтийн төлөв бүхий шинэ ордуудыг нээх зорилгоор эрэл-хайгуулын ажлыг төвлөрүүлэх шаардлагатай юм.

Замын улааны перлитын орд

Уг орд нь төмөр замын Чойр өртөөнөөс баруун тийш 65 км –т байрлах ба анх 1978 онд геологич И. П Полковников, Ш. Доржсүрэн нар эрэл-хайгуулын ажлыг явуулжээ. Геологийн тогтоцын хувьд бараг өрөгрөгийн дагуу чиглэлтэй 200-800м өргөн, бараг 4км орчим үргэлжлэх перлит, витрокластик туф бүхий гинжлэг маягийн экструзив купол биетээс тогтоно.

Куполын төв хэсгээр ан цавшлалд нилээд өртөгдсөн ягаан саарал өнгийн риолит, риодацит, үргэлжлэх бөгөөд, түүний урд хэсгээр нь перлит, витротуфын зузаалаг үргэлжлэнэ. Риолит-дацитын зузаалагт 50 - 70 м –ын зузаантай ногоовтор саарал өнгийн перлитын үе, витрокластик туфын үеэр солигддог. Дээрх судлаачдын 1975-1977 онуудад явуулсан эрэл, нарийвчласан хайгуулын үр дүнд “В+С₁” зэрэгээр-563.6 мян. м. куб, С₂ зэргээр- 8455 мян м.куб гэж үнэлэн ашигтай зузаан-22,3м, Хөрс хуулалтын дундач- 1.72м, Уул техникийн нөхцлөөр сайн, ил аргаар ашиглах бүрэн боломтой гэж үзжээ.

Дүгнэлт

1. Хожуу палеозой – мезозойн цаг үед тектономагмын идэхжил (эх газрын рифтогенез) монгол нутагт эрчимтэй хөгжиж , гүний хагарал(Хангай, Хойт Говь , Онон, Улз гм.), ан цавууд үүсч үүнийг даган маантын дээд хэсгээс магмын болон галт уулын үйл ажиллагаа идэхжиж одоогийн Орхон-Сэлэнгийн хотгор, Цагаан дэлгэр, Говь угтаал, Онон, Улз , Дөрвөн дэрт гэх мэт рифтийн грабен хөндийнүүдэд галт уулын хүрмэн, бөсөл-тунамал чулуулагууд хуримтлагдан үүсчээ.

2. Эдгээр чулуулгуудаас ихэвчлэн юра, цэрдийн үед идэвхсэн галт уулын риолит риолит порфир түүний бөсөл лав найрлагын галт уулын шил агуулсан чулуулгууд гидротермаль усан уусмалын нөлөөлөлөөр ахин хувирч үйлдвэрлэлийн сонирхол бүхий перлитын хуримтлал үүсгэх хандлага ажиглагдаж байна.

3. Орчин үед “хотжилт-төвлөрөлт” ихээр явагдаж хүн амыг орон сууцаар хангах асуудал чухал шаардлагатай болсонтой холбогдуулан хөнгөн бат бэх чанартай барилгын материал түүний дотор перлитын зах зээлийн эрэлт хэрэгцээ өдөр ирэх тутам өсөн нэмэгдэж байна

4. Үйлдвэрлэлийн сонирхол бүхий перлитийн хуримтлал үүсэх үйл явц нь нилээд нарийн хийгээд үүнтэй уялдан эл түүхий эдийг олборлохын өмнөх ,технолог-туршилтын ажил ч тийм хялбар ажилбар биш тул перлитын түүхий эдийг зөв сонгож олборлох үйл явц ажил маш чимхлүүр ажил юм.

5. Дээр дурьдагдсан перлитын ордыг ил аргаар хямд өртөгтэйгээр ашиглахаас гадна бусад дагалдагч /цеолит, обсидиан г.м/ түүхий эдийг цогцолбороор ашиглах боломжтой юм.

6. Эдийн засгийн ашигтай байрлалтй хийгээд нөөц өсгөх хэтийн төлөв өндөртэй зарим илрэл дээр обсидиан илэрч буй нь перлит-д бүрэн шилжээгүй вулканы шил байж болох юм, Иймд залуу вулканы аппаратуудад ажиглалт хийж, агуулагч чулуулгийн бүтэц, найрлагыг нарийвчлан судлахаас гадна эвдрэл-элэгдлийн түвшин хир зэрэг байгааг онцгойлон судлах шаардлагатай.

Ашигласан ном, зохиол тайлан

- 1.Бейте Р. Л, 1965, Геология неметаллических полезных ископаемых.Издат-во “ МИР” М., с 87-97
- 2.Дүгэрүрэн Ж и др, 1966, О перлитах МНР. В кн” Материалы по геологии МНР” Недра, М., с 91-195
- 3.Крупа А.А ., Наседкин В.В, 1969, Влияние текстурных особенностей и вещественного состава перлитов Элиген-Булакского месторождения МНР на их вспучиваемость// Закономерности формирования и размещения месторождений вулканического стекла.- М.- С. 192-199
- 4.Полковников В.С, Доржсүрэн Ш, 1977г. Отчет о разведке Элиген-Булакского месторождения витрокластических туфов в качестве сырья для производства пористых заполнителей для легких бетонов , проведенной в 1975 году Улан-батор