

ARTICLES

ХҮНГҮЙН ХАР (БАЯН) НУУРЫН ХОТГОРЫН ТАЙЛАЛ

Э.Алтанболд^{1*}, Х.Уламбадрах², Д.Даваадорж¹, Г.Бямбабаяр¹

¹ Шинжлэх ухааны сургууль, МУИС, Монгол улс

² Геологийн судалгааны төв, БНХАУ

Хүлээн авсан: 2018.02.20; Хянасан: 2018.03.26; Хэвлэгдсэн: 2018.03.28

ХУРААНГУЙ

Монгол орны нууруудын гарал үүсэл, морфологийн талаарх судалгааны өмнөх бүтээлүүдэд зарим нуурын гарал үүсэл ташаа тэмдэглэгдэн үлдсэний жишээ нь Баян нуур юм. Судлаачид Баян нуурын гарал үүслийг эолын болон элсний боогдлын гаралтай гэж тайлбарлаж иржээ. Судалгааны үндэслэл нь Баян нуурын гарал үүсэл өөр болох нь батлагдаж байгаа ба цаашид Монгол орны нууруудын хотгорын гарал үүслийг шинэчлэн тогтоох шаардлагатай байна. Аргагүйн хувьд судалгааны талбайн геологи, гидрогеологи, геоморфологийн тогтоц, нуурын болон элсний талаар хийгдсэн өмнөх судалгааны материал, өгүүллүүдийн үр дүнг нэгтгэн үзэж морфоструктурын аргыг ашиглан хээрийн судалгаа хийж гарсан үр дүнгээ Arc GIS, ENVI 5.1 болон бусад программ хангамжуудыг ашиглан топо болон сансрын зураг дээр тайлал хийлээ. Топо зурагт тогтоосон хагарлын шугамаа ENVI 5.1 программ дээр шалгаж орон зайн сайжруулалтын аргаар хагарлын шугамаа бататгав. Баян нуурын гүн, талбай, эзэлхүүний хэмжээг бусад эолын болон элсэн хаагдлын гаралтай нууруудтай морфометрийн харьцуулалт хийж Баян нуурын морфометрийн үзүүлэлт илүү гажилттай, хагарлаар хэрчигдсэн болохыг тогтоосон. Гүний зүсэлтийг нуурын хамгийн гүн цэгийг дайруулан 8,3 км зайд хийв. Гүний зүсэлтийг хийхдээ 50 хүртэлх метрийн гүнд хийгдсэн изобатын нарийвчлалыг 2,5 метрийн зайтайгаар гүний хаялбаруудыг Arc GIS программ дээр зураглаж, Arc Scan программ ашиглан гурван хэмжээст дүрслэлээр нуурын хотгорыг тодруулж уг дүрслэл дээрээсээ нуурын гүний зүсэлтийн зургийг гаргав. Гүний зүсэлтээс изобатууд нь шаталсан ба шугамлаж структурыг зааж байгааг тодруулж хотгорын морфологийг загварчласан. Өмнөх судалгааны материалуудын үр дүн нэгтгэн морфоструктурын аргаар нуурын хотгорын морфологийг тодруулахад Баян нуурын хотгор ортогонал чиглэлийн хагаралтай давхцаж буйг тодорхойллоо. Баян нуур эолын хаагдлын гаралтай бус тектоник хагарлаар үүссэн гүний тэжээлтэй цэнгэг нуур ажээ, өөрөөр хэлбэл, Баян нуурын баруун урдуур баруун хойноос зүүн урагш чиглэлтэй хагарал үүсч нуурын хотгор доош суусан нь дээд дөрөвдөгчийн настай хурдаст агуулагдах гүний ус нуурын усны тэжээлийн эх сурвалж болох нөхцлийг бүрдүүлсэн байна. Баян нуурын зүүн эрэгт зүүн хойноос баруун урагш чиглэлтэй царцдасын хагарал гол хагарлыг нэвт огтолсон нь ортогонал хэв шинжтэй хосолсон хагарлыг илэрхийлж байна. Нуурын гүнийг талбай, эзэлхүүн болон гүний изобатын шугамтай нь харьцуулж үзэхэд элсний боогдлоос хамааралгүй, элсний зөөгдөл нуурын өмнөд эрэгт тогтсон болохыг тодорхойлж Баян нуур нь тектоник хагарлын дагуух хотгорт тогтсон болох нь батлагдаж байна.

Түлхүүр үгс: Баян нуур; хагарал; Хүнгүйн хар;

*corresponding author: altanbold@num.edu.mn

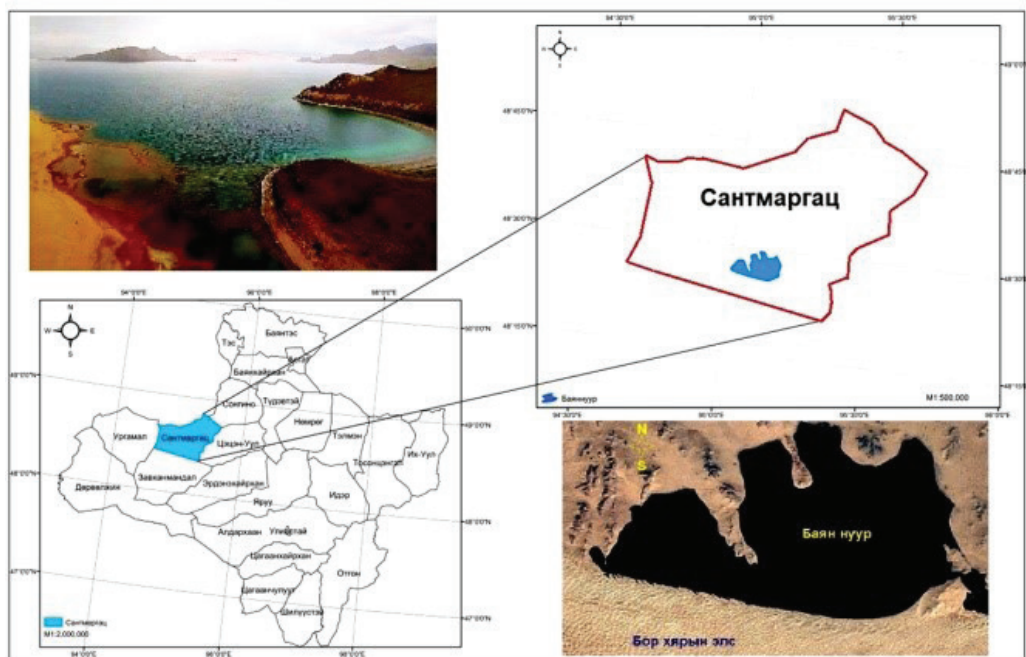


The Author(s). 2018 Open access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

ОРШИЛ

Завхан аймгийн Сантмаргац сумын төвөөс баруун урагш 27 км, Завханмандал сумын төвөөс хойш 12 км зайд д.т.дээш 1491 м өндөрт орших цэнгэг нуур [1] нь 64,2

км² талбайтай, 14,0 км урт, 8,3 км өргөн, эргийн шугамын урт 59,0 км, усны хамгийн гүн 50 м, эзэлхүүн 1,39 км³ (Зураг 1).



Зураг 1. Хүнгүйн хар (Баян) нуурын газарзүйн байршил

Усны температур зундаа 18.0-21.0°C, ёроолдоо 15.0°C, өвөл өнгөндөө 0.5-0.6°C, 50 м гүнд 3.7°C орчим бөгөөд 11-ээс 5 дугаар саруудад ус нь хөлддөг. Мөсний дундаж зузаан 1.1-1.3 м, тунгалагшилт 5-6 м. Ёроолдоо лаг шавар, элсэн хурдастай. Хүнгүйн хар (Баян) нуурт Мухар Хүнгүйн гол цутгах боловч гадагш урсгалгүй. Усны эрдэсжилт 0.3 г/л, натри, магни, хлор зонхилно, цэнгэг, зөөлөн устай, рН-8.22 байна [2].

Геологийн тогтоцын хувьд Сонгино блокийн өмнөд хэсэг дэх Баяннуурын бүс нь Баян нуурын гнейс-мөгматит, Холбоо нуурын вулканоген болон метаморфийн хосолсон комплекст хамаарна. Нуурын

урд хэсэг девоны настай гранитоид дээр үүссэн зоо манханаар, нуурын хойд хэсэг кембрийн өмнөх (802±6) настай габброид бүрдлүүд түрсэн үлдэгдэл уулсаар хүрээлэгдсэн байна [3]. Геоморфологийн хэв шинж нь нуур орчимд нуурын хурдаст тал, хойд хэсэгт хэрчигдэлд ихээхэн орсон нам, дунд өндөрт уулс, өмнөд эргээр эолын элсэн хуримтлал байна [4]. Гидрогеологийн нөхцлийн хувьд гол, эх газрын гаралтай хурдас дахь дундаж ундаргатай уст давхарга зонхилж дөрөвдөгчийн элс, хайрганцар, элсэнцэр, сайрга, сайрганцар, дээд цэрдийн элсжин, хөрзөн, хайргажингаас тогтжээ [5]. Судлаачид Баян нуурын гарал үүслийг эолын болон элсний боогдлын гаралтай [6],

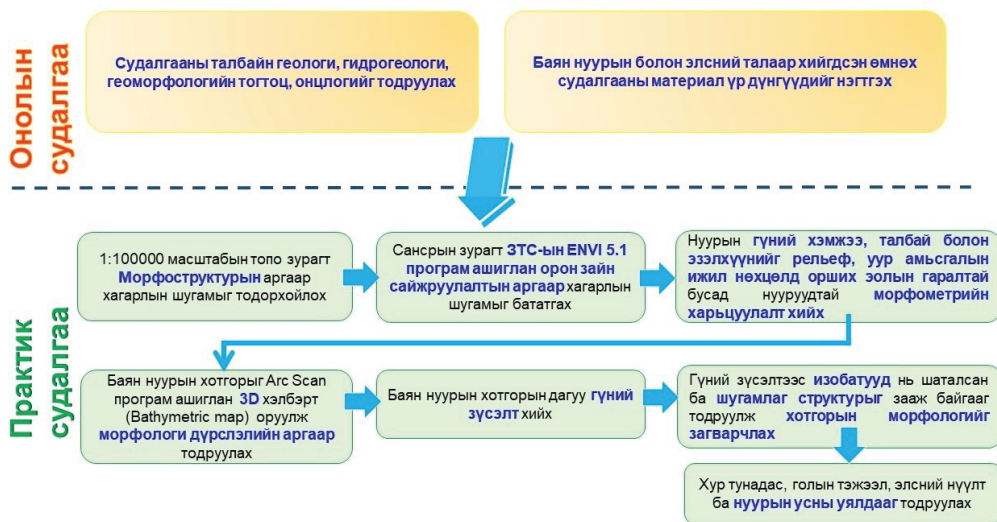
[7], [8] гэж тайлбарлаж иржээ. Судалгааны өнөөгийн түвшинд Хүнгүйн хар (Баян) нуурын гарал үүсэл өөр болох нь батлагдаж

байгаа ба цаашид Монгол орны нууруудын хотгорын гарал үүслийг шинэчлэн тогтоох шаардлагатай юм.

МАТЕРИАЛ, АРГАЗҮЙ

Судалгааны талбайн геологи, гидрогеологи, геоморфологийн тогтоц, нуурын болон элсний талаар хийгдсэн өмнөх судалгааны материал, өгүүллүүдийн үр дүнг нэгтгэн үзэж морфоструктурын аргыг ашиглан хээрийн судалгаа хийж гарсан үр дүнгээ Arc GIS, ENVI 5.1 болон бусад программ хангамжуудыг ашиглан топо болон сансрын зураг дээр тайлал хийлээ. Топо зурагт тогтоосон хагарлын шугамаа ENVI 5.1 программ дээр шалгаж орон зайн сайжруулалтын аргаар хагарлын шугамаа бататгав. Баян нуурын гүн, талбай, эзэлхүүний хэмжээг бусад эолын болон элсэн хаагдлын гаралтай нууруудтай морфометрийн харьцуулалт хийж Баян нуурын морфометрийн үзүүлэлт илүү

гажилттай, хагарлаар хэрчигдсэн болохыг тогтоосон. Гүний зүсэлтийг нуурын хамгийн гүн цэгийг дайруулан 8.3 км зайд хийв. Гүний зүсэлтийг хийхдээ 50 хүртэлх метрийн гүнд хийгдсэн изобатын нарийвчлалыг 2.5 метрийн зайтайгаар гүний хаяалбаруудыг Arc GIS программ дээр зураглаж, Arc Scan программ ашиглан гурван хэмжээт дүрслэлээр нуурын хотгорыг тодруулж уг дүрслэл дээрээсээ нуурын гүний зүсэлтийн зургийг гаргаж авсан болно. Гүний зүсэлтээс изобатууд нь шаталсан ба шугамлаг структурыг зааж байгааг тодруулж хотгорын морфологийг загварчлан тайлбарласан болно. Судалгааны аргазүйн схемийг оруулав (Зураг 2).



Зураг 2. Судалгааны аргазүйн схем

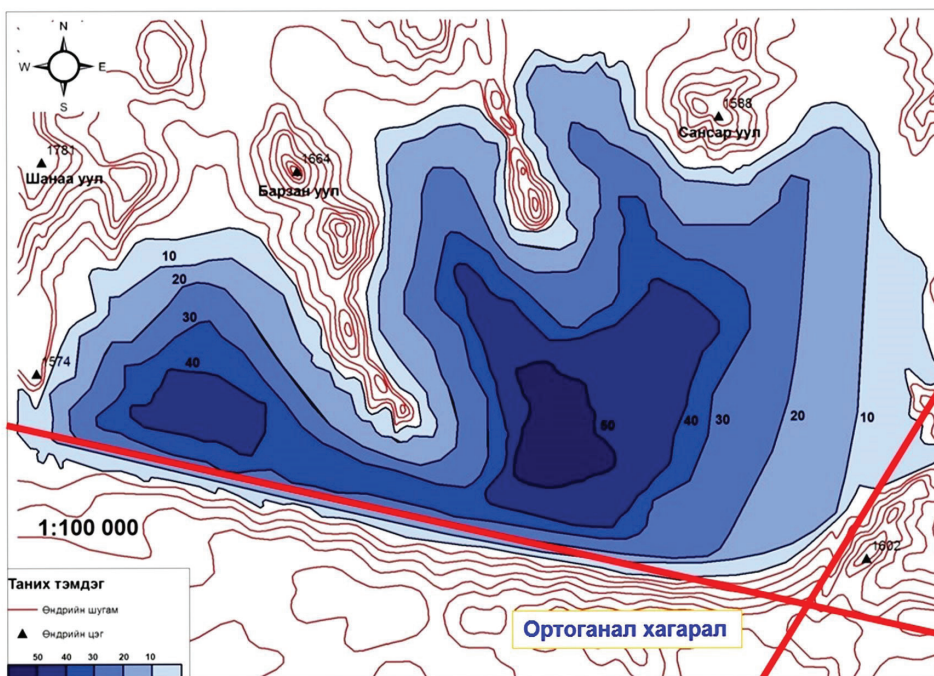
ҮР ДҮН

Хүнгүйн хар (Баян) нуурын үүсэл, тогтоцын онцлог: Төв Азийн нууруудын эдүгээгийн байршил, дүр төрх өнгөрсөн үеийнхээс ихээхэн ялгаатай, хэмжээний хувьд ч өөр байсан нь судалгаагаар нэгэнт батлагджээ [9], [10]. Хүнгүйн хар (Баян) нуурын ёроолын хурдсанд хийсэн нүүрстөрөгчийн болон үр тоосны задлан шинжилгээгээр 2700-3500 жилийн настай залуу нуур гэж тогтоосон байдаг [11], [12], [13]. Гэвч Хүнгүйн хар буюу Баян нуурын хурдаснаас дээж авч орчин үеийн нас тогтоох аргуудаар судалсан үр дүн одоогоор үгүй байна. Цаашид энэ нуурыг насны судалгааг нарийвчлан хийх шаардлага тулгарч байна.

Нуурын хотгорын гарал үүсэлд хурдасны наснаас хамааралгүй неотектоник хөдөлгөөн нуурын орчин үеийн хотгорын дүр төрхөд чухал үүрэг гүйцэтгэсэн байж болно [14], [15], [16], [17], [18]. Хүнгүйн

хар (Баян) нуурын хотгорын морфологид хагарал нөлөө үзүүлсэн эсэхийг хагарал илрүүлэх геоморфологийн зарим (морфоструктур, морфометр, морфологи дүрслэлийн) аргуудаар тайлал хийж үзэв. Рельефийн хаяалбарт хэрчилтийн өндрүүд өөрөөр хэлбэл босоо шугамын дагуух хаяалбар хоорондын өндөрт гажилт үүссэн эсвэл шугаман структурыг зааж байвал эндоген үйл явцаар бий болсон хагарлыг илтгэнэ [19], [20].

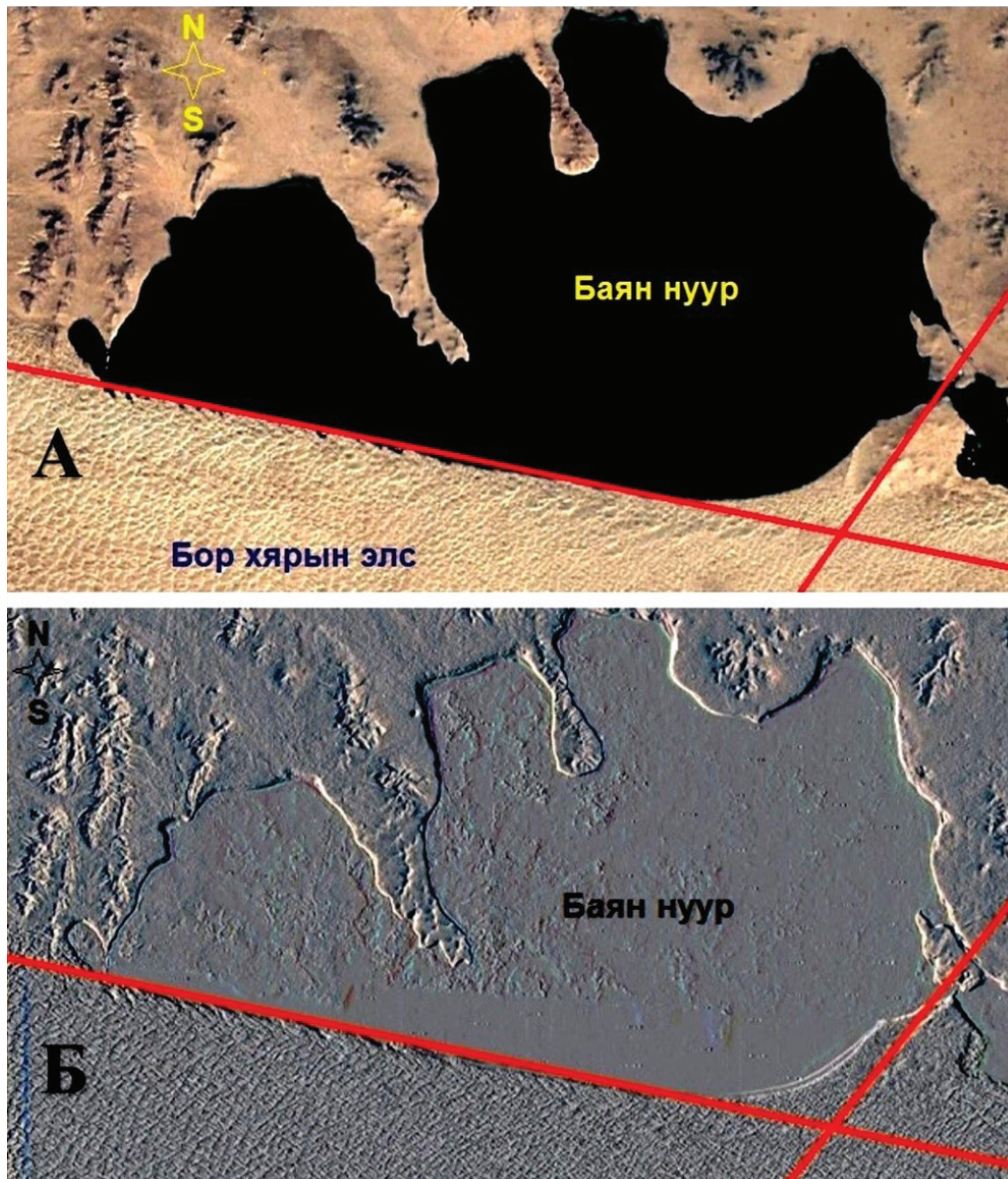
Хүнгүйн хар (Баян) нуурын гүнийг зурагласан топо зураг дахь изобатын чиглэл нь ортогонал [21], [22], хагаралтай давхцаж буй нь илэрхий байна. Өөрөөр хэлбэл, нуурын өмнөд эргийн дагуу баруунаас хойноос зүүн урагш чигт, мөн нуурын зүүн талд зүүн хойноос баруун урагш чиглэлд хаяалбарын гажил үүссэн нь хагарлын шугамыг илэрхийлж байна (Зураг 3).



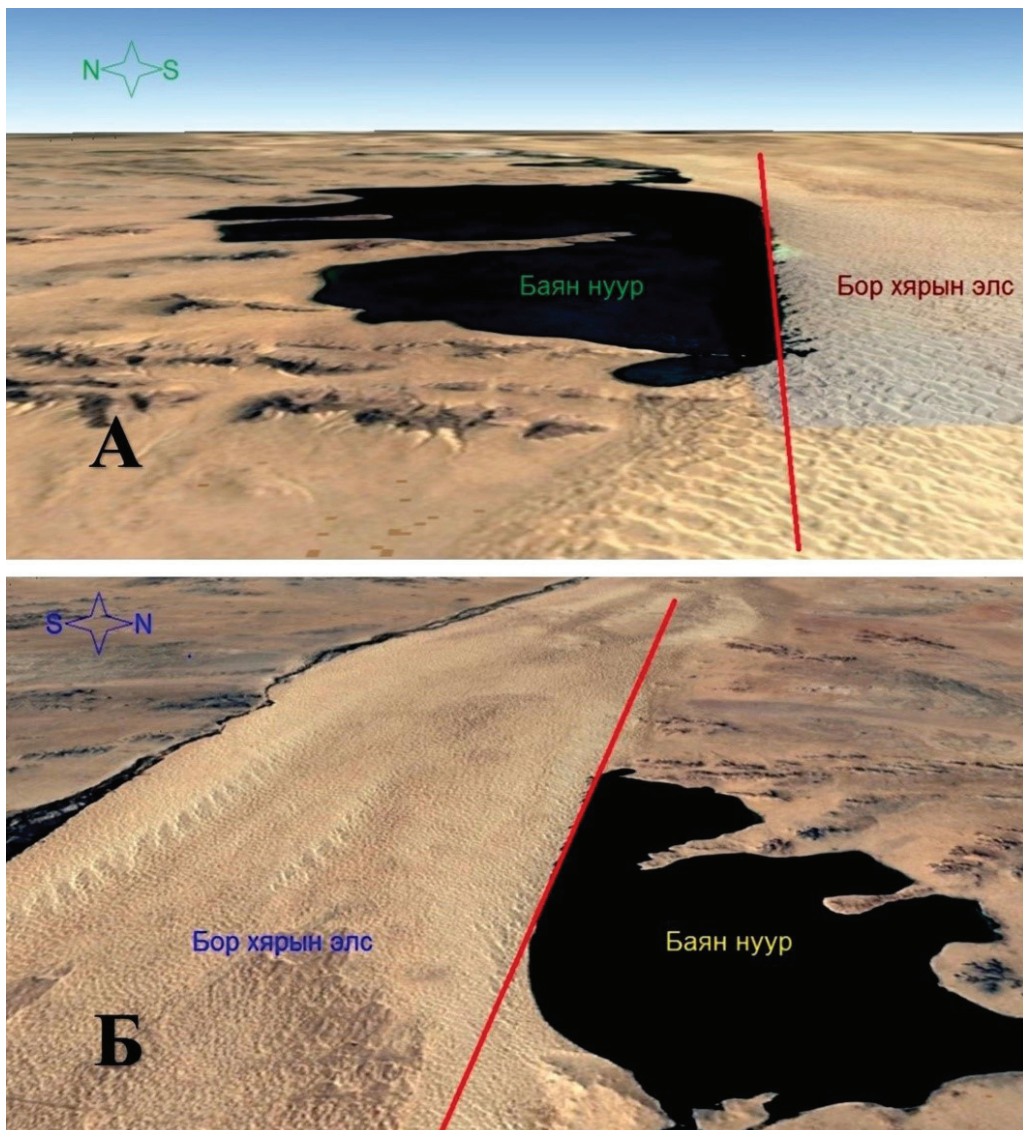
Зураг 3. Хүнгүйн хар (Баян) нуурын гүн ба хагарлын холбоо, Ж.Цэрэнсодномын материал (2002)-аас ашиглав.

Топо зурагт тогтоосон хагарлын шугамаа Зайнаас Тандан Судлалын ENVI 5.1 программ дээр шалгаж орон зайн сайжруулалтын аргаар хагарлын шугамаа тулган тайлал хийж үзэхэд нуурын өмнөд

ба зүүн эргийн дагуу тасралтат эвдрэл буюу хагарлын шугам илэрч байгаа нь тодорхой харагдаж топо зурагт хийсэн тайлалтай нийцэж байгаа болно (Зураг 4, 5).



Зураг 4. Хүнгүйн хар (Баян) нуурын хагарал сансарын зургууд дээр илэрхийлэгдэх байдал: А) Digital Globe хиймэл дагуулын (0.67m) эгц дээрээс авсан сансарын зураг Б) ЗТС-ын орон зайн сайжруулалтын аргаар хагарлын шугамаа тулган тайлал хийсэн сансарын зураг



Зураг 5. Сансарын зургууд дээр налуу өнцгөөр илэрхийлэгдэх байдал А) Баруун хойд талаас Б) Зүүн өмнө талаас

Хүнгүйн хар (Баян) нуурын гүн ба талбай, эзэлхүүнийг эолын гаралтай нууруудтай морфометрийн харьцуулалт хийсэн үр дүн: Нуурын гүний хэмжээг

талбай болон эзэлхүүнтэй нь хамааруулж эолын гаралтай бусад нууруудын гүн, талбай эзэлхүүнтэй харьцуулан үзвэл дараах байдалтай байна.

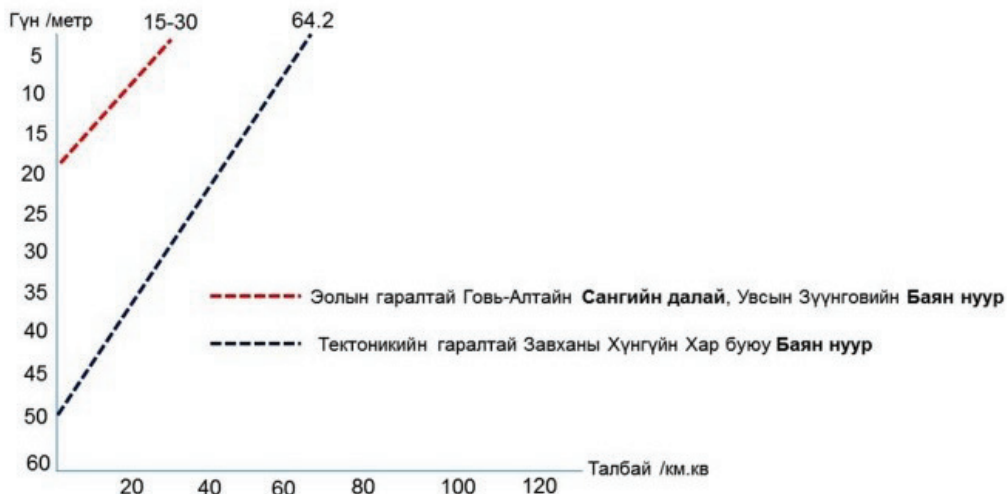


График 1. Морфометрийн харьцуулалт (Гүн ба талбайн хамаарал)

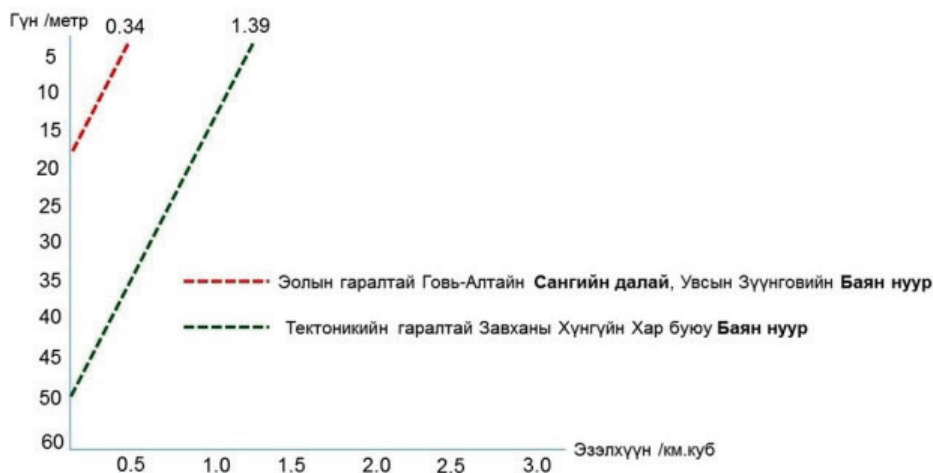


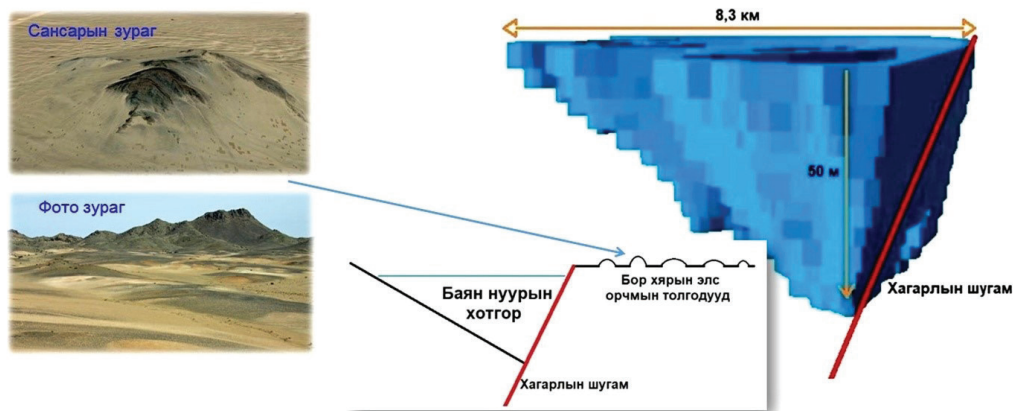
График 2. Морфометрийн харьцуулалт (Гүн ба эзэлхүүний хамаарал)

Рельеф, уур амьсгалын ижил нөхцөлд орших эолын болон элсэн боогдлын гаралтай Говь-Алтай аймгийн Хөхморьт сумын нутагт орших Сангийн далай, Увс аймгийн Зүүнговь суманд орших элсэн хаагдлын гаралтай Баян зэрэг нууруудын гүн, талбайн хамаарлыг жишиг болгон

дээрх графикуудад харьцуулахад Завхан аймгийн Сантмаргац суманд орших Баян нуурын гүн ба талбай, эзэлхүүний хамаарал илүү гажилттай байна. Энэ нь уг нуур эолын гаралтай элсэнд боогдоогүй, хагарлаар хэрчигдсэнийг графикуудаас харагдаж байна. Дээрх үр дүнгүүдийг

нэгтгэж үзвэл Баян нуур нь тектоник хагарлын дагуу орших нилээд гүн, цэнгэг устай, гүний тэжээлтэй нуур болох нь нотлогдоно. Элсний боогдлоос үүссэн нууруудын гүний хэмжээ бага, эрдэжилт ихтэй, үе үе ширгэдэг, талбай, эзэлхүүний хэмжээ нуурын хотгороос хамаараад харьцангуй бага байх боломжтойг харьцуулсан загваруудтай жишин үзэхэд Баян нуурыг хүрээлсэн Борхярын элсний

нүүлт, шилжилт нь нуурын усыг боож нуур үүсгэхэд хамааралгүй нь батлагдаж байна. **Гүний зүсэлт, Хотгорын морфологи загвар:** Нуурын хотгорын морфологийг тодруулж гүний изобатууд нь шаталсан ба шугамлаг структурыг [23], [24] зааж байна. Хагарлын төрлийг тодорхойлохын тулд нарийвчилсан геологийн структурийн судалгаа хийх шаардлагатай юм.



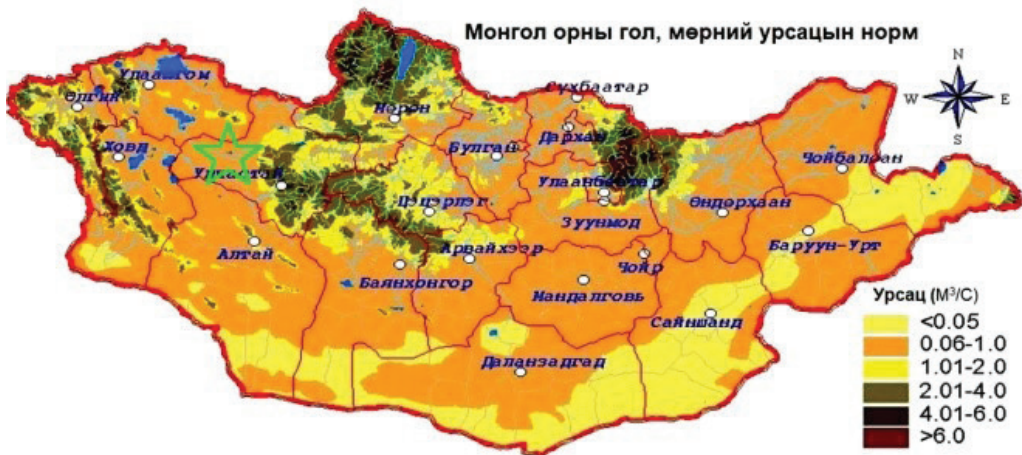
Зураг 6. Хүнгүйн хар (Баян) нуурын гүний зүсэлт дэх хагарлын дүрслэл, хотгорын морфологи загвар

Борхярын элсний хэсэгт гадарга өргөгдсөн ба тэнд элсний шилжилтээс үүссэн бөөргүүд бий болжээ. Хагарлын дагуу доош суусан хэсэгт Баян нуурын хотгорын морфологи бий болжээ. Хагарлын ан цаваар дээд дөрөвдөгчийн настай гүний усны тэжээлтэй болох нөхцөл бүрджээ.

Хур тунадас, Голын тэжээл, Элсний нүүлт ба нуурын усны хамаарал: Нуур ус шинээр үүсэх хатаж ширгэхэд тухайн үеийн уур амьсгалын нөхцөл, унах хур тунадасны хэмжээ, түүний богино хугацааны мөчлөг, давтамж ихээхэн нөлөөтэй байдаг [25], [26]. Судалгаанд Завхан аймгийн Завханмандал сумын цаг уурын харуул, станцын сүүлийн 30 жилийн хур тунадасны нийлбэрийн дундаж 128 мм, агаарын олон жилийн дундаж хэм -4-2 цельс, зуны агаарын дундаж хэм +32 цельс, Өвлийн агаарын дундаж хэм -25 цельс, салхи баруун баруун хойноосоо голлох чиглэлтэй 15 м/с-ээс дээш

хүчтэй салхитай өдрийн тоо жилд 20-30 удаа давтагддаг байна [27]. Монгол Улсын үндэсний атласт нарны нийлбэр цацрагийн хэмжээ 1450 квт ц/м², нар гийгүүлэх хугацаа жилд 3000 цаг, нийлбэр ууршилтын хэмжээ жилд дундажаар 150 мм, Уур амьсгалын мужлалын хувьд гандуу дулаан зун, хахир өвөлтэй, хуурайшлын үзүүлэлт ≥ 5.6 d/P зэрэг үзүүлэлтүүдийг авч ашиглав [28]. Дээрх үзүүлэлтээс харахад жилд унах тунадасны хэмжээнээс ууршилтын хэмжээ давуу, агаарын хуурайшлын зэрэг ихтэй байгаа нь уур амьсгалын үзүүлэлтүүдээр батлагдаж байна. Гол мөрний олон жилийн ажиглалт бүхий ус судлалын харуулын мэдээг ашиглан жилийн урсацын модулийн коэффициентын ялгаварт интеграл муруйг байгуулж, урсацын норм боддог [29]. Монгол орны гол, гол мөрний урсацын норм үзүүлэлтээр судалгааны талбайд урсацын хэмжээ 0.06-1.0 м³/с хэмжээтэй

буюу урсацын норм харьцангуй багатай төдийлэн өндөр хамааралгүйг илтгэнэ байгаа нь Баян нуурын усны түвшинд (Зураг 7).



Зураг 7. Монгол орны гол, мөрний урсацын норм

Цаашид нуурын усны тэжээлийн эх үүсвэрийг ялгах, хувь хэмжээг тодорхойлох тухайд изотопын болон усны балансын аргуудыг туршиж үзэх нь энэхүү судалгааны ажлын үр дүнгээс урган гарч байна. Баян нуурын нас хурдсын судалгаагаар ойролцоогоор 2700-3500 жил гэж тогтоогдсон [30] тул Голоцены үеийн төв азийн уур амьсгал хуурайшсан сүүлийн

4000 жилд [31], [32], [33], [34] Борхярын элсний зөөгдөл баруун хойноос зүүн урагш тодорхой давтамж, хэмжээтэйгээр салхиар зөөгдөж Баян нуурын өмнөд эргийг хүрээлсэн элсний дундаж зузаан 120м [35], Жилд салхилах салхины дундаж хурд баруун хойноос зүүн урагш чиглэлтэйгээр 1.5-3.0 м/сек бол үүнийг дараах байдлаар тооцож болохоор байна [36], [37], [38].

Үүнд:

$$\text{Элсний зөөгдлийн дундаж хэмжээ / жилд} = \frac{\text{Хуурайшлын үеийн хугацаа} \times \text{Салхины дундаж хурд}}{\text{Элсний дундаж зузаан}}$$

$$1.0 \text{ см/ жилд} = \frac{4000 \times 3.0}{12000}$$

Дээрх тооцооллоос үзэхэд Баян нуурын өмнөд хэсгээр түрж зөөгдөж тогтсон зоо манхан жилд дундажаар 1 см зузаан элсийг Хяргас нуурын хотгороос буюу баруун хойноос зүүн урагш чиглэлтэй зөөдөг. Уур амьсгалын зарим үед энэ элсэн зөөгдлийн

хэмжээ нэмэгдсэн, буурсан байх боломжтой юм. Гүний тэжээл давамгайлсан уг нуур үүслийн эхэн үедээ өнөөгийн хэмжээнээсээ харьцангуй том байсан байх боломжтой юм.

ДУГНЭЛТ

1. Хүнгүйн хар (Баян) нуурын гүнийг зураглаж изобатын чиглэл нь ортогонал хагаралтай давхцаж буйг сансарын болон топо зурагт морфоструктурын аргаар тодорхойлов.
2. Хүнгүйн хар (Баян) нуурын баруун урдуур баруун хойноос зүүн урагш чиглэлтэй хагарал үүсч нуурын хотгор доош суусан нь дээд дөрөвдөгчийн настай хурдаст агуулагдах гүний ус нуурын усны тэжээлийн эх сурвалж болох нөхцлийг бүрдүүлсэн байна. Мөн Баян нуурын зүүн эрэгт зүүн хойноос баруун урагш чиглэлтэй хагарал гол хагарлыг нэвт огтолсон нь ортогонал хэв шинжтэй хосолсон хагарлыг илэрхийлж байна.
3. Нуурын гүнийг талбай, эзэлхүүн болон гүний изобатын шугамтай нь харьцуулж үзэхэд элсний боогдлоос хамааралгүй, элсний зөөгдөл нуурын өмнөд эрэг рүү зөвхөн түрж тогтсон болохыг тодорхойлж Баян нуур нь тектоник хагарлын дагуух хонхорт тогтсон болох нь зүсэлтийн зургаас батлагдаж байна.
4. Борхярын элсний хэсэгт гадарга өргөгдсөн ба тэнд элсний шилжилтээс үүссэн бөөргүүд бий болжээ.
5. Хүнгүйн хар (Баян) нуурын өмнөд хэсгээр түрж зөөгдөж тогтсон зоо манхан жилд дундажаар сүүлийн 4000 жилийн хугацаанд жилд 1 см зузаан элсийг Хяргас нуурын хотгороос буюу баруун хойноос зүүн урагш чиглэлтэй зөөгдсөн байх боломжтой юм.
6. Мухар хүнгүйн гол уг нуурт цутгах боловч гүний тэжээл давамгайлж усны түвшин буурахгүй, цэнгэг байгаа гол шалтгаан болно. Нуурын усны тэжээлд хур тунадасны хэмжээ төдийлэн нөлөөлөхгүй гэж үзлээ. Нуурын усны тэжээлийн эх үүсвэрийг ялгах, хувь хэмжээг тодорхойлох тухайд изотопын болон усны балансын аргуудыг туршиж үзэх нь энэхүү судалгааны ажлын үр дүнгээс урган гарч байна.
7. Эолын гаралтай гэж тэмдэглэгдсэн Хүнгүйн хар (Баян) нуурыг **тектоник гаралтай** болох саналыг дэвшүүлж байна.
8. Цаашид геологи, геоморфологи, геофизикийн судалгааны хосолсон аргуудаар **Монгол орны нууруудын хотгорын морфологи үүслийг шинэчлэн тогтоох** шаардлагатай.

Талархал: Судалгааны ажлыг гүйцэтгэхэд зөвлөж, туслалцаа үзүүлсэн Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний ажилтан Р.Болдбаяр, Э.Амаасүрэн, Я.Гансүх, Ус, Цаг Уур Орчны судалгаа, мэдээллийн төвийн синоптик инженер Б.Цасанчимэг, МУИС-ийн Газарзүйн тэнхимийн багш, доктор Г.Юмчмаа, Д.Сандэлгэр нарт талархал илэрхийлье.

НОМ ЗҮЙ

1. Намнандорж О, 1967, Монгол орны газарзүйн гайхам сонин, Улаанбаатар, х. 168-171
2. Цэрэнсодном Ж., 2000. Монгол орны нуурын каталоги. Улаанбаатар, х. 15-16
3. Kozakova I. K., Salnikova E. B., Yarmolyuk V. V. et al, 2013, Crustal Growth Stages in the Songino Block of the Early Caledonian Superterrane in Central Asia: I. Geological and Geochronological Data, ISSN 0869-5911, Petrology, Vol. 21, No. 3, pp. 203–220
4. Доржготов Д. (ер.ред.), 2009, Монгол Улсын үндэсний атлас, геоморфологийн

- 1:5000 000, дөрөвдөгчийн хурдас 1:5000000 масштабын зураг, х. 82-83, 84-85,
5. Доржготов Д. (ер.ред.), 2009, Монгол Улсын үндэсний атлас, Гидрогеологийн 1:5000000, Нуур 1:5000000 масштабын зураг, х.108,
 6. Доржготов Д. (ер.ред.), 2009, Монгол Улсын үндэсний атлас, Нуур 1:5000000 масштабын зураг, х. 118,
 7. Цэрэнсодном Ж, 2000, Монгол орны нуурын каталоги. Улаанбаатар, х. 96, 135
 8. Баасан Т, 2003, Монгол орны элс. Улаанбаатар, х. 61-62, 64
 9. Мурзаев Э.М , 1947, Пески Монгольской народной республика. Изв. АН СССР, М-Л.,34-45, 67, 89 с.
 10. Цэрэнсодном Ж, 2000, Монгол орны нуурын каталоги. Улаанбаатар, х. 45,
 11. Аристархова Л.Б, 1971, Процессы аридного рельефообразования. Изд-во МГУ, 88-90 с.
 12. Зайков Б.Д, 1960, Очерки по озероведению. Вторая часть. СССР, М-Л., 67,87 с.
 13. Цэрэнсодном Ж, 2000, Монгол орны нуурын каталоги. Улаанбаатар, х. 13-14
 14. Лучшева А.А, 1959, Практическая гидрогеология. СССР, М., 78, 86 с.
 15. Федрович Б.А, 1948, Вопросы прихождения и формирования песчаного рельефа пустынь В кн, “Проблемы геоморфология” М-Л. 92-93 с.
 16. Селиванов Е.И, 1972, Неотоника и геоморфология МНР, Москва, 56-59 с.
 17. Бямба Ж., 2009, Литосферийн плит тектоник, Монголын геологи ба ашигт малтмал. IV боть, Улаанбаатар, х. 126, 128
 18. Бямба Ж, 2012, Геотектоник, Улаанбаатар, х. 122-123
 19. Мөнхөө З., Эрдэнэцэцэг. Д., 1993. Рельеф, түүний хэлбэр дүрсүүдийг байрзүйн зургаар тайлах нь. Улаанбаатар, х. 8-9, 19-21
 20. Болд Я, 1987, Геоморфологийн үндэс ба судалгаа, Улаанбаатар, х.83-85
 21. Бямба Ж., 2012, Геотектоник, Улаанбаатар, х. 66-68
 22. Ahnert L.F., 1998, Introduction to geomorphology. London: Arnold, 22-24
 23. Hugget R.J., 2005, Fundamentals of geomorphology. 2nd edition. London and New York: Routledge, 253-259, 266, 278
 24. Щукин И.С, 1960, Общая геоморфология. Том I, Из-во Мос.-ого Унив.-тета, Москва, 556-559 с.
 25. Даш Д., 2015, Монгол орны ландшафт-экологийн асуудлууд, Улаанбаатар, х. 45-52, 56-67, 78-89,
 26. Цэгмид Ш., 1969. Монгол орны физик газарзүй. Улаанбаатар, х. 34, 36, 48-50, 53, 57-61,179,
 27. УЦУОМСТ, Завхан аймгийн Завханмандал сумын цаг уурын харуул, станцын хур тунадас, агаарын температурын сүүлийн 30 жилийн мэдээ
 28. Доржготов Д. (ер.ред.), 2009, Монгол Улсын үндэсний атлас, нарны нийлбэр цацраг, нар гийгүүлэх хугацаа, ууршилтын 1:10 000 000 масштабын зураг, Уур амьсгалын мужлал, Хуртунадасны 1:5 000 000 масштабын зургууд х.72-88
 29. Батцэцэг Б, 2012. Усны нөөц болон экологи, эдийн засгийн үнэлгээ хийх арга зүй, Улаанбаатар х. 24-25
 30. Цэрэнсодном. Ж,2000. Монгол орны нуурын каталоги. Улаанбаатар, х. 26,
 31. Z-D Feng, YZ Ma et al, 2013, Holocene climate variations retrieved from Gun Nuur lake-sediment core in the northern Mongolian Plateau. The Holocene, 23(12), 1721-1730
 32. Оюунчимэг Ц, Батсүх Ж, 2017. Монгол орны голоцены үеийн байгаль орчны өөрчлөлт, хурдас хуримтлалын онцлог. “Геологийн асуудлууд” эрдэм шинжилгээний сэтгүүл, №473 (15), Улаанбаатар, х. 72,74

33. Цэрэнсодном Ж, 2000. Монгол орны нуурын каталоги. Улаанбаатар, х. 23-25, 29
34. Peck JA, Khosbayan P et al, 2002, Mid to Late Holocene climate change in north central Mongolia as recorded in the sediment of lake Telmen. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 183: 135-153
35. Баасан Т, 2003, Монгол орны элс. Улаанбаатар, х. 19-31, 56,
36. Энхтайван Д, 2001, Завхан аймгийн нийгэм-эдийн засгийн үндсэн асуудлууд сэтгүүл, Борхярын элсний нүүлт хөдөлгөөн, түүнтэй тэмцэх арга зам. Улаанбаатар, х-45-49
37. УЦУОМСТ, Улаангом, Улиастай, Завханмандал цаг уурын станц сүүлийн 30-40 жилийн мэдээ
38. Доржготов Д. (ер.ред.), 2009, Монгол Улсын үндэсний атлас, Хүчтэй салхи, шороон шуурганы 1:12 000 000 масштабын зураг, агаарын температур, уур амьсгалын мужлалын 1:5 000 000 масштабын зураг, Агаарын даралт, салхины 1:10 000 000 масштабын зургууд, х. 89-97

TO STUDY ORIGIN AND MORPHOLOGIC ASSESSMENT OF BAYAN LAKE, WESTERN MONGOLIA

Altanbold E.^{1}, Ulambadrakh Kh.², Davaadorj D.¹, Byambabayar G.¹*

¹ *Department of Geography, School of Arts and Sciences, NUM, Mongolia*

² *Department of Geology, China*

**corresponding author; e-mail: altanbold@num.edu.mn*

Abstract: Information about the origin of some lakes is out in previous studies on the genetics and morphology of lakes in Mongolia. One example of these is the genetics of Bayan nuur.

If we look at the morphology of the lake basin using a morpho-structure method based on previous studies, it is seen that it matches with the orthogonal fault of the Bayan lake basin.

Bayan lake originated by tectonic fault is a freshwater lake supplied with the deep water. In other words, thaw depression at the southwest coast of Bayan lake basin is related to the tectonic fault from northwest to the southeast (non-barrier).

It leads to a condition that water resource of the lake is supplied with the deep water which is contained in sediment for the Quaternary Glacial Period.

Cross section between main fault and crustal fault at the east coast of Bayan lake basin from northeast to the southwest presents the orthogonal compound fault.

If we look at overlaying depth of the lake with its area, volume, and isobath, it is seen that the origin of the lake is related to transfer of sands at the south side of the lake without a sand barrier.

Thus it confirms that Bayan lake originated in depression along tectonic fault.

Keywords: *Bayan Lake; Fault; Khunguin khar;*