



Дугаар 21 (1), 2021

ISBN 2312-8534

# ГАЗАРЗҮЙН АСУУДЛУУД GEOGRAPHICAL ISSUES



Монгол Улсын Их Сургууль  
Шинжлэх Ухааны Сургууль  
Газарзүйн тэнхим



МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ  
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ СУРГУУЛЬ

Газарзүйн Асуудлууд Сэтгүүл  
Journal of Geographic Issues

---

*Volume 21 (1)*

*ISSN 2312-8534*

*2021*

---

Улаанбаатар хот  
2021.07.10

## Редакцын зөвлөл

### **Ерөнхий редактор:**

Доржсүрэнгийн Амартүвшин

Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх ухааны сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль

Цахим шуудан: a.dorjsuren@num.edu.mn

### **Хариуцлагатай редактор:**

Дашлэгцэгийн Ганпүрэв

Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх ухааны сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль

Цахим шуудан: ganpurev@num.edu.mn

### **Сэтгүүлийн зөвлөлийн гишүүд:**

Вандансамбуу Батцэнгэл (Нийгэм эдийн засгийн газарзүй)

Ембүү Батчулуун (Физик газарзүй, газарзүйн боловсрол)

Сумьяа Эрдэнэсүх (Цаг уур, уур амьсгал)

Пүрэвцэрэн Мягмарцэрэн (Газрын менежмент)

Очирбат Батхишиг (Хөрс судлал)

Йорг Янцен (Хөгжлийн газарзүй)

Жон Л. Ван Жендерен (Зайнаас тандан судлал)

Нисола Палмер (Аялал жуулчлал)

Түгжамба Навчаа (Нийгмийн газарзүй)

Батсайхан Нямдаваа (Физик газарзүй)

Монгол Улсын Их Сургууль

Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль

Монгол Улсын Их Сургууль

Монгол Улсын Их Сургууль

Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэн

Берлиний Чөлөөт Их Сургууль, Герман

Твентийн Их Сургууль, Нидерланд

Шеффилд Халлам Их Сургууль, Их Британи

Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль

Монгол Улсын Их Сургууль

### **Дугаарын хянан магадлагч нар:**

А.Амарбаяр

Д.Даваадорж

М.Уртнасан

Ц.Сэр-Од

Н.Галиймаа

Д.Түвшинбаяр

Ж.Ундармаа

Д.Сандэлгэр

У.Хишигдалай

Монгол Улсын Их Сургууль

Монгол Улсын Их Сургууль

Газарзүй, Геоэкологийн Хүрээлэн

Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль

Шинжлэх Ухаан, Технологийн Их Сургууль

Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургууль

Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургууль

Монгол Улсын Их Сургууль

Хүмүүнлэгийн Ухааны Их Сургууль

*Газарзүйн Асуудлууд сэтгүүл 2001 оноос өнөөг хүртэл жилд 1-2 дугаар, хоймсон, нууц хянан магадлагаа (double blind review)-тай хэвлэгдэж байна. Тус сэтгүүл Монголын Газарзүйн шинжлэх ухааны шинэ мэдлэгийг түгээх улмаар физик газарзүй, нийгэм эдийн засгийн газарзүйн болоод салбар дундын судалгааны бүтээлүүдийг ёс зүйтэй, шударга шүүлтүүрээр шигшиж хэвлэхийг зарчим болгон ажиллаж байна.*

Хаяг: Монгол Улсын Их Сургууль, Хичээлийн 2 дугаар байр, 225 тоот. Бага тойруу, Их сургуулийн гудамж - 1, Сүхбаатар дүүрэг, Улаанбаатар хот, Монгол улс.

Цахим шуудан: geographicissues@gmail.com.

© Нүүр хавтасны зургийг Р.Эрдэнэмөнх “Сутай Хайрхан”

## Гарчиг

**Монгол малчдын улирлын нүүдлийг ‘GPS’ замналын шинэ аргаар хэмжсэн судалгааны зарим үр дүн**  
П.Мягмарцэрэн, С.Мөнхнаран, Б.Чинбат, Д.Ганпүрэв, И.Мягмаржав, Х.Тэйкнэр, Х.Кноф ..... 4

**Нуурын хотгорын хэв шинжид тектоник хагарлын нөлөө (Ачит, Үүрэг нуурын жишээн дээр)**  
Э.Алтанболд ..... 17

**Өгий нуур орчмын газрын гадаргын өөрчлөлт ба антропоген нөлөө**  
Р.Гантулга, Э.Алтанболд, Д.Сандэлгэр, Д.Батсүрэн ..... 30

**Монголд аялсан Хятад жуулчдын аяллын хэв шинжийн судалгаа**  
Л.Оюунчимэг, Н.Гантуяа ..... 41

**Барилгын сүүдэрлэлт, нарны шууд тусгал, эрчим хүчний хэрэглээний харилцан хамаарал (Орон сууцны хорооллын жишээн дээр)**  
Д.Дорлигжав, Д.Ганпүрэв, Э.Алтанболд, Э.Төгс-Эрдэнэ, Д.Энх-Амгалан, Д.Даваадорж, Э.Номин-Эрдэнэ, Б.Жаргалсайхан ..... 58

**Баян-Өлгий аймгийн бэлчээрийн ургамал ургах хугацааны чийг, дулааны горим ба ургамлын хөгжлийн үе шат илрэх хугацаа (Уур амьсгалын ялгаатай бүсэд байрлах 4 сумын жишээн дээр)**  
Б.Наранзаяа, Д.Сандэлгэр, Э.Мөнхцэцэг ..... 78

## Contents

**Mongolian herders’ seasonal movement: novel research approach using GPS trajectory data**  
P.Myagmartseren, S.Munkhnaran, B.Chinbat, D.Ganpurev, I.Myagmarjav, H.Teickner, C.Knoth ..... 4

**Effect of tectonic fault on lake depression type: Case study of Achit and Uureg lakes in Mongolia**  
E.Altanbold ..... 17

**Anthropogenic impact of land cover changes in the Lake Ugii area**  
R.Gantulga, E.Altanbold, D.Sandelger, D.Batsuren ..... 30

**A study of Chinese outbound tourists’ travel patterns in Mongolia**  
L.Oyunchimeg, N.Gantuya ..... 41

**Correlation between building shading, direct sunlight, and energy consumption (Case study of apartment blocks in Ulaanbaatar, Mongolia)**  
D.Dorligjav, D.Ganpurev, E.Altanbold, E.Tugs-Erdene, D.Enkh-Amgalan, D.Davaadorj, E.Nomin-Erdene, B.Jargalsaikhan ..... 59

**Heat and water regime for plant growth stages in Bayan-Ulgii province, Mongolia**  
B.Naranzaya, D.Sandelger, E.Munkhtsetseg ..... 76

## Өгий нуур орчмын газрын гадаргын өөрчлөлт ба антропоген нөлөө Anthropogenic impact of land cover changes in the Lake Ugi area

©Р.Гантулга<sup>1</sup>, Э.Алтанболд<sup>1\*</sup>, Д.Сандэлгэр<sup>1</sup>, Д.Батсүрэн<sup>2</sup>  
R.Gantulga<sup>1</sup>, E.Altanbold<sup>1\*</sup>, D.Sandelger<sup>1</sup>, D.Batsuren<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх ухааны сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль

<sup>2</sup>Хүрээлэн буй орчин, ойн инженерчлэлийн тэнхим, Хэрэглээний шинжлэх ухаан, Инженерчлэлийн сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль

<sup>1</sup>Department of Geography, School of Arts & Sciences, National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>2</sup>Department of Environmental and Forest Engineering, School of Engineering and Applied Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

\*Харилцагч зохиогч: altanbold@num.edu.mn

\*Corresponding author: altanbold@num.edu.mn

Хүлээн авсан: 2021.01.23

Засварласан: 2020.03.31

Зөвшөөрөгдсөн: 2020.07.07

### Хураангуй

Өгий нуур нь Монгол орны төв хэсэгт байрлан, Хангайн уулархаг бүсийн баруун талд хил залгаж, тус нуруунаас эх аван урсах Орхон голын хөндийн системд хамаарагддаг нуур билээ. Дотоодын болон гадаадын аялагчдын зорих газрын томоохон төлөөлөл бол Өгий нуур орчмын аялал жуулчлалын бүс юм. Дэлхий дахинд хүний хүчин зүйлийн нөлөөллөөс үүдэн байгаль, экологи дүүсэж буй сөрөг нөлөөг бууруулах зайлшгүй шаардлага тулгарч байна. Аялал жуулчлалын голлох чиглэлээс гадна мал аж ахуй эрхлэлтийн нөлөөлөлд энэ орчмын газрын гадарга сүүлийн жилүүдэд ихээхэн өөрчлөгдөж байна. Антропоген нөлөөллөөс шалтгаалсан Өгий нуур орчмын газрын гадаргын өөрчлөлтийг тодруулсан түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг судалсан судалгааны ажил одоогоор хийгдээгүй байна. Судалгааны үндсэн зорилго нь Өгий нуур орчмын газрын гадаргын өөрчлөлтийг антропоген нөлөөлөлтэй холбоон тодорхойлох явдал юм. Энэ өгүүлэлд зайнаас тандан судлалын Ургамалжилтын нормчлогдсон индекс тооцоолох арга, харьцуулсан шинжилгээний арга, статистик шинжилгээний аргуудыг ашигласан. Судалгааны гол үр дүнгээ сансрын болон статистикийн, зураглалын материалд шинжилгээ хийх замаар тодорхойлсон. Өгий нуур орчмын газрын гадарга нь мал аж ахуй болон аялал жуулчлалын нөлөөллөөс үүдэн сүүлийн жилүүдэд ихээхэн өөрчлөгдөж буй нь судалгаагаар тогтоогдсон. Судалгааны үр дүнгүүдийг нэгтгэн үзэхэд Өгий нуурын талбай сүүлийн 30 орчим жилийн хугацаанд аялал жуулчлалын зориулалттай барилга байгууламж барих, шинээр худаг ухах, загасчлалын нөлөө, авто замуудын замбараагүй сүлжээ, мал аж ахуй эрхлэлттэй холбоотой хүний хүчин зүйлээс шалтгаалж газрын гадаргад эвдрэл, доройтол илэрч, ургамлын бүрхэвчийн хэмжээ багассан зүй тогтол ажиглагдаж байна. Өгий нуур орчимд сүүлийн 30 жилд 136.2 км замын сүлжээ үүссэн байна. Судалгааны талбайд 2004-2019 оны хугацаанд 7 барилга 10.3 га талбайгаар тэлж, түүнтэй ойролцоо 70 гаруй га талбайд антропоген нөлөөллөөр газрын гадаргад өөрчлөлт орсон байна. Энэхүү судалгаа нь аялал жуулчлалын зорих газрыг зөв зохиосгүй байгальд ээлгүй ашиглалтаас үүдэх үр дагаврыг тодорхойлсноороо ач холбогдолтой юм.

**Түлхүүр үгс:** Өгий нуур, газрын гадаргын өөрчлөлт, антропоген нөлөө, аялал жуулчлал.

### Abstract

The Lake Ugi is a freshwater lake located in the valley of Orkhon River in Arkhangai province. The Lake Ugi is one of the main attraction of tourist activities and near the Kharkhorin historical area. There is an urgent need to reduce the negative impact of human activities on nature and ecology around the world. In addition to the main areas of tourism, the land cover change and land use types have been changed quickly with the anthropogenic impact in the study area. There is no study focusing on land cover changes with anthropogenic impact and lake water surface area. The main purpose of the study is to identify changes in the surface of the the Lake Ogi area in connection with anthropogenic impacts. Remote sensing based method of Normalized Difference Vegetation index (NDVI), was used about with comparative analysis and statistical analysis methods. Study finding suggest that the surface area around the Lake Ugi changed significantly in recent years due to the impact of livestock and tourism. The result has shown that the Lake Ugi area has been changed over the last 30 years due to the construction of tourism facilities, digging new wells, the impact of fishing, the road network, and human activities. Uncovered road length has been reached up to 136 km near the Lake Ugi in the last 30 years. Between 2004 and 2019, seven buildings in the study area expanded by 10.3 hectares, and more than 70 hectares of land were affected by anthropogenic changes. This study is the consequence of improper land use in a tourist destination.

**Keywords:** Lake Ugi, land cover change, anthropogenic impact, tourism

© Зохиогчийн оруулсан хувь нэмэр:

**Р.Гантулга:** Өгүүлийн эх бичвэр, өгөгдөл боловсруулалт, программ хангамжийн шинжилгээ, үр дүнгийн хянан баталгаа; **Э.Алтанболд:** Онол ба аргагүйн боловсруулалт, үр дүнгийн хяналт; **Д.Батсүрэн:** Аргагүйн боловсруулалт, өгөгдөл боловсруулалт, эх бичвэрийн хяналт, засварлалт; **Д.Сандэлгэр:** Өгөгдөл боловсруулалт, статистик дүн шинжилгээ.

2312-8534/© 2021 Зохиогчийн бүх эрх хуулиар хамгаалагдсан.

## Оршил

Орчин үед хүн төрөлхтөн байгалийн нөхцөл, нөөцийг эрчимтэй ашигласнаас улбаалан тухайн газрын гадаргад хүний үйл ажиллагааны зүгээс байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл улам мэдэгдэхүйц болон нөлөөлөл нь улам бүр нэмэгдэж байна. Хүний үйл ажиллагаатай буюу антропоген нөлөөлөл нь тухайн газар нутагт эерэг болон сөргөөр нөлөөлөх хандлагатай байдаг. Антропоген нөлөө гэдэг нь мал аж ахуй, газар тариалан, зам тээвэр, харилцаа холбоо, нийгмийн үйл ажиллагаа зэргийг хамруулах ба эдгээр нь хүнээс байгальд шууд ба дам байдлаар нөлөөлдөг байна (Dokulil, 2013). Байгальд үзүүлж буй антропоген нөлөө нь ихэвчлэн сөрөг байдлаар илрэх хандлага ажиглагдсаар иржээ. Дэлхий дахинд хүний хүчин зүйлийн нөлөөллөөс үүдэн байгаль, экологид үүсэж буй сөрөг нөлөөг бууруулах зайлшгүй шаардлага тулгарч байгаа хэд хэдэн жишээг дурдвал Японд сүүлийн 15 жилийн хугацаанд 23,000 орчим гол мөрний урсгалыг нэмэгдүүлэх тухайн газар орны байгалийн тэнцвэрийг сэргээх төсөл (Nakamura *et al.*, 2006), Герман, Австри улсуудад 50 орчим голын урсгалыг нэмэгдүүлж газар орны ашиглалтыг зөв зохистой бодлогоор хөгжүүлэх төсөл (Kail *et al.*, 2007) хэрэгжсэн байна. Голлон цэнгэг уст экосистемүүд олон жилийн хугацаанд хүний сөрөг нөлөөллөөс шалтгаалж усны агууламж, найрлагын хувьд өөрчлөгддөг ба сүүлийн 30-40 жилд алдралд өртсөн газрын гадарга түүний цэнгэг уст экосистемийг сэргээх судалгааг эрчимтэй хийж байна (Sondergaard and Jeppesen, 2007). Малайзын Кенир нуурын усан гадаргын талбай, найрлага, нуур орчмын газрын гадарга нь аялал жуулчлал, барилга байгууламжаас үүдэн өөрчлөгдөж буй талаар энэхүү нуурт хийсэн судалгааны үр дүнгээр тодорхойлсон байна (Kamardin *et al.*, 2018). Жуулчид нуурын гадаргын усны хэмжээ болон нуур орчмын газрын гадаргад шууд, нуурын усны агууламж, найрлагад дам байдлаар нөлөөлж байдаг (Dokulil, 2013) талаар судалгааны ажлууд нийтлэгджээ. Харин Монгол орны хувьд антропоген нөлөөллөөс шалтгаалж газрын гадаргын шууд ба дам өөрчлөлтийн талаарх судалгааны ажлууд хомс хийгдсэн байна.

Цэрэнсодном (2000b) Хөгшин Орхон голын урсац меандарлалт (тохойролт, тахирлалт) үүсгэж меандарлалтаас хар усан цээл байдлаар Өгий нуур тогтсон гэж үзжээ. Монгол орны хээрийн бүсийн нуурын талбайн өөрчлөлт (Erdenesukh *et al.*, 2020) судалгааны ажилд 1986 оноос 2018 он хүртэл 30 гаруй жилийн хугацаанд Өгий нуурын талбай 13 хувиар багасаж, хугацаанаас шугаман хүчтэй хамаарлаар буурсан болохыг уур амьсгал, голын урсцын нөлөөлөлтэй холбон тогтоосон байна. Үүнээс үзвэл Өгий нуурын бүс нутагт уур амьсгалын өөрчлөлт буюу ууршилт нэмэгдэх, хур тунадас буурах, цутгал голуудын урсцын хэмжээ багассан нь талбайн өөрчлөлтөд нөлөө үзүүлсэн байх боломжтой ба цаашилбал цутгал голуудын урсац нь хүний нөлөөлөлтэй хүчин зүйлээс шалтгаалан багасаж буйг судлах зайлшгүй шаардлага тулгаран гарч байна. Өгий нуур орчмын бүс нь 1998 онд ус намгархаг газрыг хамгаалах Рамсарын конвенцод бүртгэгдсэн. Өгий нуур орчмын хээрийн бүсэд сүүлийн жилүүдэд антропоген нөлөөллөөс шалтгаалж нуурын талбай багасах, нуур орчмын газрын гадарга түүний ашиглалтад өөрчлөлт илрэх нь улам бүр нэмэгджээ. Өгий нуур орчмын газрын гадаргын өөрчлөлтөд нөлөөлөгч хоёр үндсэн хүчин зүйл байна. Үүнд:

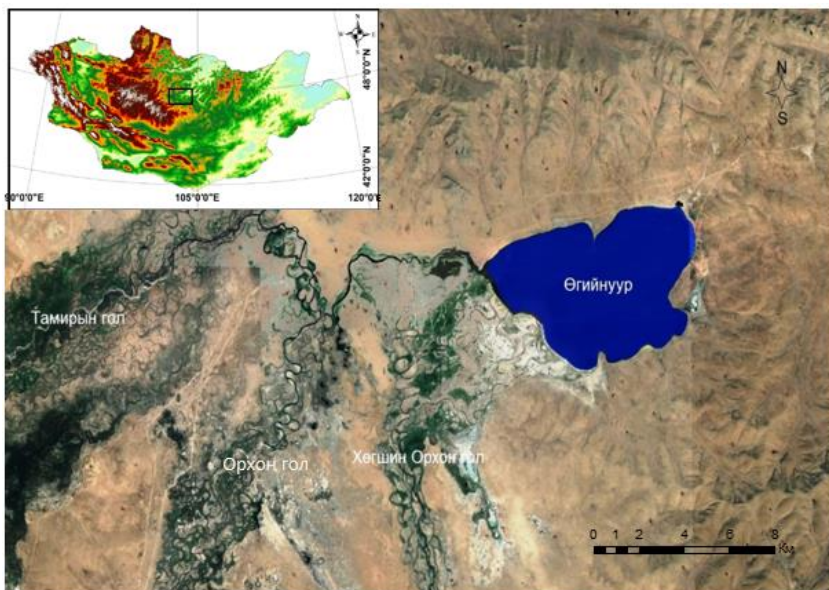
1. Мал аж ахуйн нөлөөлөл;
2. Аялал жуулчлалын нөлөөлөл юм.

Мал аж ахуйг Монгол Улсын Их Хурлын 2010 оны 23 тогтоолд ард иргэдийн амьжиргааны эх үүсвэр гэж тодотгосон ба Монгол орны малын тоо толгой жил ирэх тусам өсөн нэмэгдэж байна. Үүнээс үүдэн мал аж ахуйн бэлчээр хомсдох, бэлчээрийн даац хэтрэх, ургамлан бүрхэвч өөрчлөгдөх зэрэг асуудлууд тулгарч байна. Өгий нуур орчмын аялал жуулчлалын гол чиглэлийг батлах тухай Монгол Улсын Засгийн газрын 2018 оны 6 дугаар сарын 13-ны өдөр 171 тогтоолын хавсралт 1 дүгээр хэсэгт Улаанбаатараас Хархорин сум-Хөшөө цайдам цогцолбор-Өгий нуур- Хөшөө цайдам, Улаан худаг, нүүдэлчдийн ахуй амьдралтай танилцах чиглэлийн аялал жуулчлалын маршрутыг баталж байжээ. Энэхүү судалгаагаар Монгол орны төвийн бүсийн мал аж ахуйн болон аялал жуулчлалын нөлөөнд өртөж буй Өгий нуур орчмын бүсэд антропоген нөлөө хэрхэн газрын гадаргын өөрчлөлтөд нөлөөлж байгаа, тэрхүү нөлөөллөөс шалтгаалж газрын гадаргад ямар өөрчлөлт гарч буйг тодруулан судлах зорилготой. Дээрх зорилгод хүрэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлэв. Үүнд:

1. Тухайн бүс нутгийн газрын гадаргын хэв шинж түүний ашиглалт нь цаг хугацаа, орон зайн хувьд хэрхэн өөрчлөгдсөн болохыг сансрын зураглалын материалд дүн шинжилгээнд тулгуурлан өөрчлөлтийг илрүүлэх;
2. Зайнаас тандан судлалд суурилсан аргагүй ашиглан Өгий нуур орчмын ургамлын нөмрөгийн өөрчлөлтийг илрүүлэх, нөлөөлж буй хүчин зүйлийг үнэлэх;
3. Антропоген нөлөөллийн гол хүчин зүйлс болох Өгий нуур орчмын мал аж ахуй болон аялал жуулчлалын өнөөгийн нөхцөл байдалд дүн шинжилгээ хийж газрын гадаргын өөрчлөлттэй хэрхэн хамаарч буйг тодруулах зорилтуудыг дэвшүүлсэн.

### Судалгааны талбай

Өгий нуур нь Хангайн нурууны төгсгөлийн нам уулс, толгодоор хүрээлэгдсэн хотгорт Орхон голын хөндийгөөс зүүн тийш 10 орчим км зайтай, хойд өргөргийн 47°46', зүүн уртрагийн 102°44' газарзүйн солбицолд байрладаг, Хөгшин Орхон голын салаа цутгалтай юм. Нуурын баруунаас зүүн тийш 7.9 км, хойноосоо урагш өргөн хэсэгтээ 5.3 км, эргийн шугамын урт 24.7 км, талбайн хэмжээ 25.3-25.7 км<sup>2</sup>, дундаж гүн 6.6 м, хамгийн гүн цэг нуурын төв хэсэгт 15.2 м, усны эзлэхүүн 0.17 км<sup>3</sup>, усны дундаж эрдэжилт 0.499 г/л, морфометрийн үзүүлэлтээр авсааргын зэрэг 0.64, хэлбэр суналын зэрэг 1.40, харьцах талбай 195.0 болно (Цэрэнсодном, 2000 а).



Зураг 1. Рамсарын конвенцод бүртгэлтэй Өгий нуур орчмын бүс

Өгий нуурын усны мандлыг судлаачид янз бүрээр тодорхойлж ирсэн байна. Цэрэнсодномын (2000 б) хэмжилтээр далайн түвшнээс дээш (д.т.д) 1332 м, Walthер ба Gegeensuvd (2005) хэмжилтээр д.т.д 1332 м, германы судлаач Schwanghart нар., (2008) -ын хэмжилтээр д.т.д 1328 м, Алтанболд нар., (2019) -ын хээрийн судалгааны хэмжилтээр д.т.д 1331 м өндөрт орших болохыг тодорхойлсон. Нуурын орчмын ургамлын нөмрөг ургамлын газарзүйн хувьд хээрийн бүсэд хамаарна. Хангайн нурууны төгсгөлийн зүүн хэсгийн уулын ар хажуугийн ой нуураас ойролцоогоор 35 км-т орших ба хамгийн ойр ойн доод хил нь д.т.д 1350-1400 м өндөрт байрлажээ (Walthер, 2002).

### Судалгааны материал, аргазүй

Энэхүү судалгааны ажилд Өгий нуур орчмын 5 км-ийг хамрах бүсэд сансрын ‘Landsat TM, OLI’ хиймэл дагуулын зураг, Архангай аймгийн Өгийнуур сумын малын тоо толгой болон жуулчдын статистик дүн мэдээг Статистик мэдээллийн нэгдсэн сангаас авч ашиглав. Судалгааны аргазүйн схемийг харуулав (Зураг 2).



Зураг 2. Судалгааны аргазүйн схем



**Сансрын зургийн өгөгдөл боловсруулалт:** Хүрээлэн буй орчин, байгаль, экологийн өөрчлөлт, хөгжлийг судлахад хиймэл дагуулын мэдээг өргөнөөр ашиглаж байна. Энэ нь цаг хугацааны хувьд ойр давтамжтай, орон зайн хувьд тасралтгүй их хэмжээний нутаг дэвсгэрийг хамрахаас гадна харьцангуй үнэ өртөг багатай, боловсруулахад хялбар мэдээнд тооцогддог. Нуурын усны төлөв байдал, ойр орчмын газрын өөрчлөлтөд үнэлгээ өгөхөд зайнаас тандан судлалын янз бүрийн арга, хиймэл дагуулын тасралтгүй орон зайн мэдээ ашиглан зураглах нь цаг хугацаа, хөрөнгө өртөг хэмнэсэн дэвшилтэт технологи болох нь батлагдаад байна (Даваа, 2015; Мягмарцэрэн, 2018). Судалгааны талбайг зурагласан ‘Landsat 5 TM, Landsat 8 OLI’ дагуулын мэдээнүүдийг Үндэсний агаар ба сансар судлалын агентлаг буюу ‘NASA’-гийн өгөгдөл, мэдээллийн төв сервер ([www.glovis.usgs.gov](http://www.glovis.usgs.gov)) сайтаас татан авч судалгааны материаллаа бүрдүүлээ.

Хүснэгт 1. Судалгаанд ашигласан сансрын зургийн өгөгдөл

Хиймэл дагуулын нэр	Судалгаанд ашигласан сансрын зургууд, он	Сансрын зургийн мөр, баганын дугаар
Landsat 5 TM	1989, 1994, 2004, 2009	133;027, 134;027
Landsat 7 TM	1999	133;027
Landsat 8 OLI	2014, 2019	134;027

Судалгааны материалд 133;027, 134;027 мөр баганын дугаартай Өгий нуур орчмын бүсийн 1989-2019 он хүртэлх ‘Landsat 5 TM, 7 TM, Landsat 8 OLI’ хиймэл дагуулын 5 жилийн интервалтай сансрын зургуудыг татан авч боловсруулж судалгаандаа ашиглав.

**‘NDVI’ буюу Ургамалжилтын нормчлогдсон индекс:** Энэ нь аливаа бүс нутгийн тухайн жилийн ургамалжилт, ургамлын нөмрөг, ургамлын бүрхэвчийн хэмжээг тодорхойлох, бусад жилүүдийн мэдээтэй харьцуулах боломжийг олгодог. Ургамлын биомассыг ургамлын нормчлогдсон индекс тооцсоны үндсэн дээр тодорхойлдог. Хиймэл дагуулын мэдээнд агаар мандлын нөлөөллийн заслыг хийж зургийн ялгарах чадварыг сайжруулснаар ‘NDVI’-г тодорхойлдог (Baasanjalbuu *et al.*, 2013). Судалгаанд тухайн жилийн ургамлын бүрхэвч хамгийн ихтэй байж болохуйц үе буюу 8 дугаар сарын ‘Landsat TM, OLI (30 m)’ хиймэл дагуулын мэдээг авч боловсруулалт хийж гүйцэтгэсэн.

‘NDVI’-ийг дараах тэгшитгэлээр тооцдог байна. Үүнд:  $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$  байна. Энд *NIR* - ойрын нил улаан туяа *R* - үзэгдэх гэрлийн улаан туяа болно. ‘NDVI’-ийн утга нь (-1)-ээс (+1)-ийн хоорондох утгыг заана.

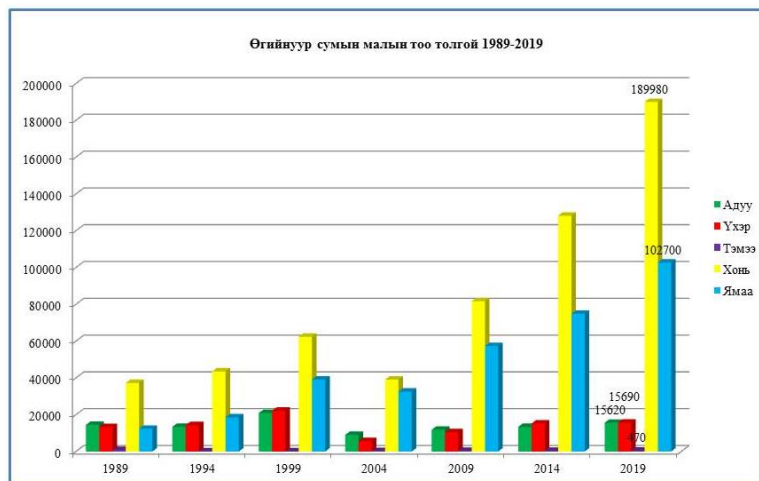
Хүснэгт 2. ‘NDVI’-д ашигласан сувгийн мэдээ

№	Хиймэл дагуулын нэр	NIR- ойрын нил улаан туяаны муж (780–890 нм)	R- үзэгдэх гэрлийн улаан туяаны муж (610–680 нм)
1	Landsat 5 TM	4 дүгээр суваг	3 дугаар суваг
2	Landsat 7 TM	4 дүгээр суваг	3 дугаар суваг
3	Landsat 8 OLI	5 дугаар суваг	4 дүгээр суваг

**Харьцуулсан шинжилгээний арга:** Харьцуулан судлах аргыг 19 дүгээр зуунд анх боловсруулагджээ. Харьцуулсан шинжилгээний арга нь нэг юм уу бүх хэд хэдэн зүйлийг харьцуулж судлахын тулд хоёр ба түүнээс дээш өгөгдлийг хооронд нь харьцуулах үйлдэл юм (Ragin, 2014). Харьцуулсан дүн шинжилгээ нь хоорондоо нягт уялдаатай хэд хэдэн чухал үүргийг гүйцэтгэдэг бөгөөд шинжлэх ухааны тодорхой давуу талуудыг үүсгэдгээрээ онцлог юм. Шинжлэх ухааны давуу талыг тодорхойлох гол зорилго нь дараах схемийн (Зураг 6) дагуу хийгдэх ёстой байдаг (Esser and Vliegenthart, 2017). Байгалийн шинжлэх ухааны хувьд харьцуулах арга гэдэг нь хоёр ба түүнээс дээш тооны өгөгдлийг харьцуулан шинжлэх замаар тухайн салбарын хөгжлийн чиг хандлагыг тодорхойлох, шинэчлэн сайжруулах зорилгоор ашигладаг арга бөгөөд ихэвчлэн цаг хугацааны өгөгдлийн цувааг хооронд жиших, дүгнэх, байдлаар ашиглаж иржээ. Энэхүү арга нь ерөнхийдөө өгөгдлийн нэгдсэн дүн шинжилгээ юм (Rihoux, 2006). Их хэмжээний өгөгдлийг хооронд харьцуулах нь түгээмэл байдаг. Газарзүйн чиглэлийн судалгаанд харьцуулсан шинжилгээ нь олон хэлбэрийг агуулсан байж болно. Хоёр гол хүчин зүйл бол орон зай, цаг хугацааны харьцуулалт юм (Meiklejohn, 1998; Nijman, 2007). Газарзүйн судалгаанд орон зай, цаг хугацааны хувьд өөрчлөгдөж ирсэн өгөгдлийг харьцуулж дүгнэх нь хамгийн чухал асуудал байдаг (Losos and Glor, 2003). Газарзүйн судалгаанд тухайн орон зайн болон цаг хугацааны өгөгдлүүд нь тоон өгөгдлөөр илэрхийлэгдэх шаардлагатай байдаг (Ivanov and Rogazinskii, 1988). Тоон өгөгдлүүдийг хооронд нь харьцуулах байдлаар хоёрдогч дүн шинжилгээний үр дүнг гарган авах нь харьцуулсан судалгаанд өргөн ашиглагддаг (Kolb, 2012).



**Мал аж ахуйн тоон харьцуулалт:** Өгийнуур сумын малын тоо 1989-2019 оны өөрчлөлтийг үзүүлсэн ба 1989 онд сумын хэмжээнд нийт 78,310 толгой мал байсан бол 2019 онд 324,460 толгой болж өссөн байна (Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан, 2019).



Зураг 3. Өгийнуур сумын малын тоо толгойн өөрчлөлт (1989-2019 он)  
Эх сурвалж: Үндэсний Статистикийн Хороо, 2019

**Аялал жуулчдын харьцуулалт:** Өгий нуураар ерөнхий сонирхлын аяллууд цөөн тоотой, харин загасчлах, шувуу ажиглах, фото зураг авах, нүүдэлчдийн ахуй амьдралтай танилцах, шашны зэрэг тусгай сонирхлын аяллын хөтөлбөр 1-3 хоног үргэлжлэх ба 6-9 дүгээр сарын хооронд идэвхэждэг боловч оргил үе нь 7 дугаар сарын 10-наас 8 дугаар сарын 10-ны хооронд 30 өдөр үргэлжилж бусад саруудад харьцангуй ачаалалгүй байдаг (Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам, 2019). Одоогийн дундаж өсөлтийг баримтлан (олон улсын жуулчдын тооны өсөлт 4 хувь, дотоодынх 10 хувь гэж тооцон) 2026 он хүртэлх 10 жилийн төлөвийг судлаачид дараах байдлаар гаргажээ.



Зураг 4. Өгий нуур орчмын аялал жуулчлалын өсөлтийн хэтийн төлөв  
Эх сурвалж: Навчаа нар., 2013

Өгий нуур орчмын бүсэд 2025 онд 20,000 орчим, 2028 онд 26,000 гаруй жуулчин тус тус хүлээн авна гэсэн тооцоо гарсан бөгөөд 93 орчим хувь нь дотоодын аялагчид байна (Navchaa and Erdenetuul, 2013). Дотоодын аялагчдын тоо бага хугацаанд их хэмжээгээр өсөх нь аливаа байгалийн үзэсгэлэнт газар, аялал жуулчлалын зорих газрын экосистем алдагдах эрсдэлийг нэмэгдүүлэх магадлалтай байна.

**Статистик шинжилгээний арга:** Регрессийн шинжилгээгээр хамаарлын хэлбэрийг тодорхойлж тэгшитгэлээр илэрхийлдэг (Fisher, 1922). Регрессийн шинжилгээний гол зорилго нь статистик хамааралтай үзэгдлүүдээс ямар нэгэн хамаарлын хэлбэрийг тодорхойлох, энэхүү хамаарал нь өгөгдсөн туршилтын болон хэмжилтийн утгуудтай хэр нийцэж байгааг тогтоосны үндсэн дээр тохирох тэгшитгэлийг гарган авч, тухайн судлагдаж буй объект хоорондын цаг хугацааны болон орон зайн хамаарал, ирээдүйн чиг хандлагыг тодорхойлоход оршино (Freedman, 2009). Хэрэв хамааран хувьсагч (y) нь зөвхөн нэг үл хамаарах хувьсагч (x)-ээс хамаарах хамаарлыг судалж байвал нэг хүчин зүйлийн регресс гэнэ (Fotheringham *et al.*, 1998). Бид энэ судалгаанд нэг хүчин зүйлийн регрессийн тэгшитгэлийг

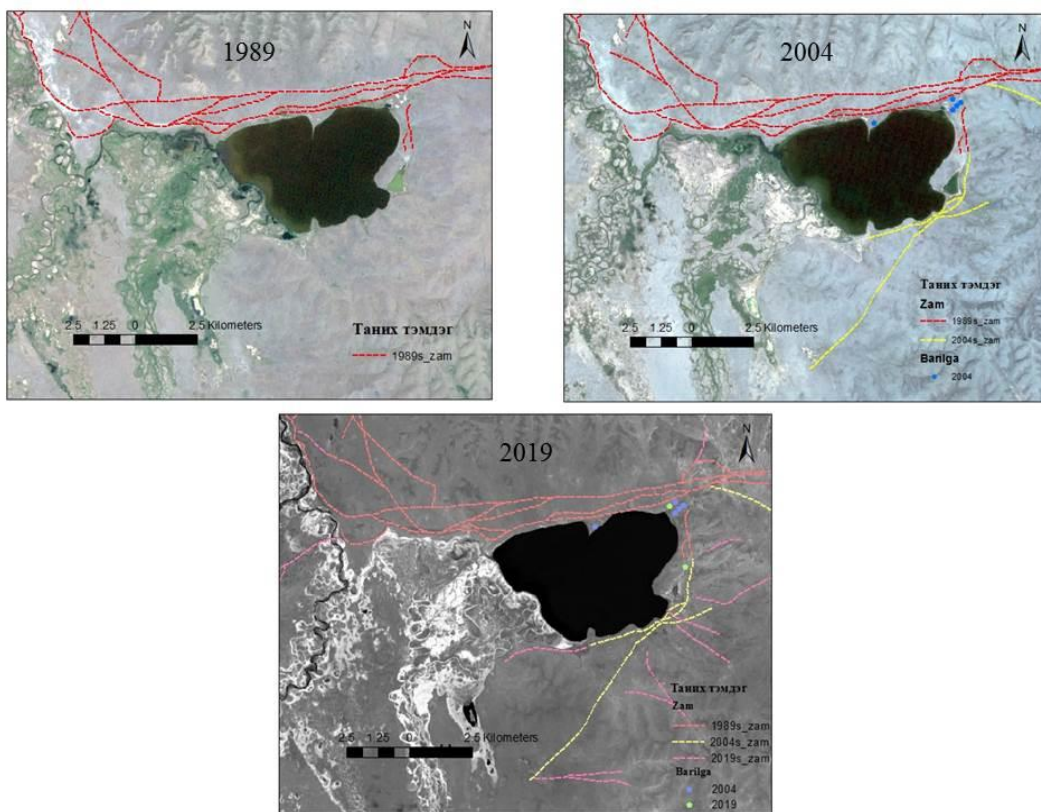
ашиглаж тооцоо хийлээ. Нэг хүчин зүйлийн шугаман регрессийн тэгшитгэл нь дараах байдлаар тодорхойлогдоно.

$$y = r_1x + p_0 \tag{I}$$

Нэг хүчин зүйлийн шугаман регрессийн тэгшитгэлийг ‘Matlab’ программ хангамжийн тусламжтайгаар ‘polyfit’ команд ашиглан гарган авсан. Судалгааны талбайн малын тоо толгой болон жуулчдын өсөлт нь газрын гадаргын өөрчлөлтөд нөлөөлж байгааг тодруулах үүднээс статистик шинжилгээний регрессийн аргыг ашиглав.

**Судалгааны үр дүн ба хэлэлцүүлэг**

Өгий нуур орчмын газрын гадаргын өөрчлөлт: Судалгааны талбай орчмын бүсэд сүүлийн 30 жилд газрын гадаргад замын сүлжээ болон барилга байшин, гэр амралтын талбай нэмэгдсэн байгааг хиймэл дагуулын зурагт дижитайз хийн үзүүлэв (Зураг 5).



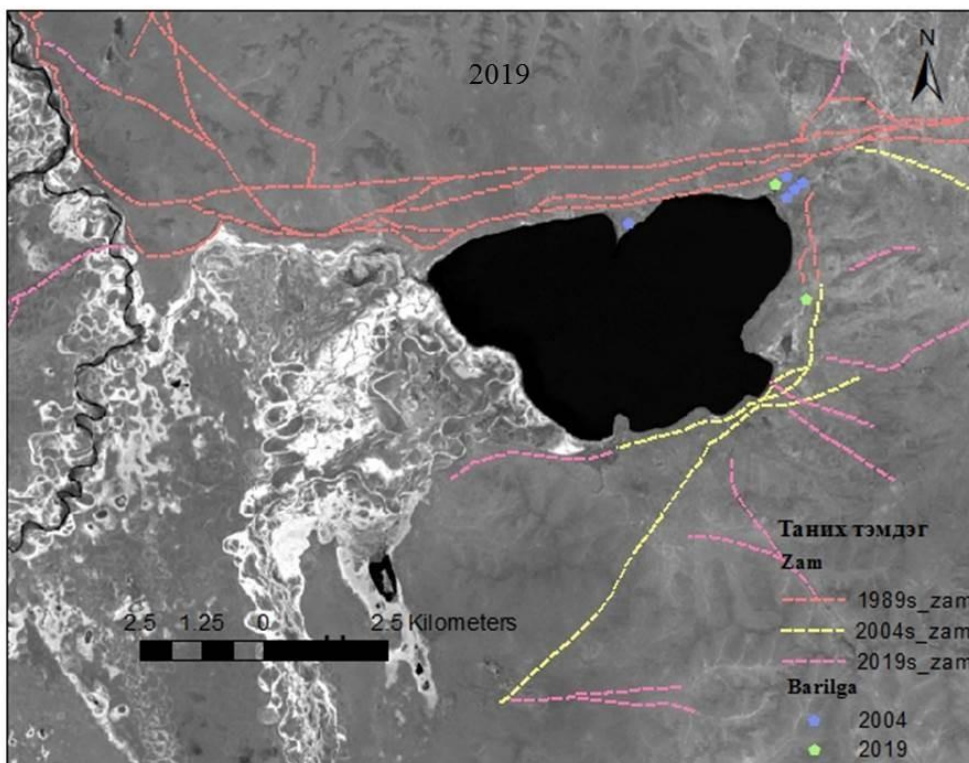
Зураг 5. Судалгааны талбай дах шороон замын урт, тархалтын өөрчлөлт (1989-2019 он)

Судалгааны талбай орчимд 2004 оноос эхлэн барилга байшин, гэр амралтууд нэмэгдэж буй нь энэхүү бүсэд аялал жуулчлалын нөлөөллийн бүс бий болж жуулчны баазууд баригдаж үйл ажиллагаа эрхэлж буйтай холбоотой юм. Эндээс авто замын замбараагүй сүлжээ нь Өгий нуурыг зорьж буй аялагчдын урсгал нэмэгдэж байгаатай уялдан нэмэгдсэн үзүүлэлттэй байна.

Хүснэгт 3. Өгий нуур орчмын замын сүлжээ, барилга байшин, гэр амралтын талбайн өөрчлөлт (1989-2019 он)

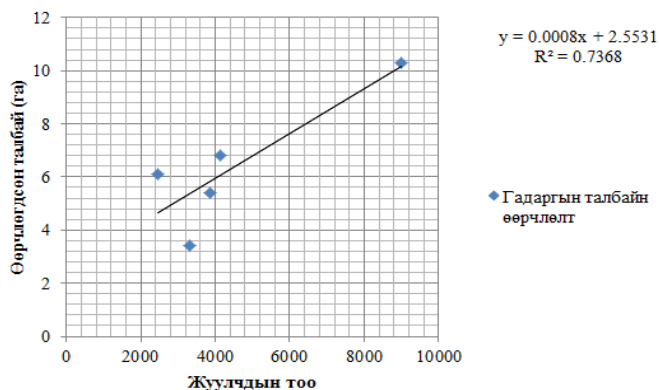
№	Он	Авто замын урт (км)	Барилга байшин, гэр амралтын тоо	Талбай (га)
1	1989	81.7 км	0	0
2	2004	102.3 км	5	7.7
3	2019	136.2 км	7	10.0

Өгий нуур орчмын газрын гадаргад сүүлийн 30 жилийн хугацаанд нийт 136.2 км авто замын замбараагүй сүлжээ шинээр үүссэн байна. Энэхүү үзүүлэлт нь цаашид улам бүр нэмэгдэх хандлагатай байна.



Зураг 6. Судалгааны талбайн газрын гадаргын ашиглалтын өөрчлөлт (2019 он)

Өгий нуур орчимд 1989 онд 81 км авто замын сүлжээ зөвхөн нуурын хойд эргийн дагуу төвлөрч байсан бол 15 жилийн дараа буюу 2004 оны байдлаар 102 км болсон байна. Харин 2000 оноос хойш нуурын зүүн болон өмнөд хэсгээр замбараагүй авто замын сүлжээ нэмэгдсэн байна. 2019 оны байдлаар Өгий нуур орчмын талбайд нийт 136.2 км авто замын сүлжээ, 7 барилга байгууламж шинээр баригдаж 10 га талбайг хамарч байна. Барилга байшин, гэр амралтын талбайн нөлөөллийн бүс 70 орчим га талбайг хамарч байгаа нь тогтоогдож байна.

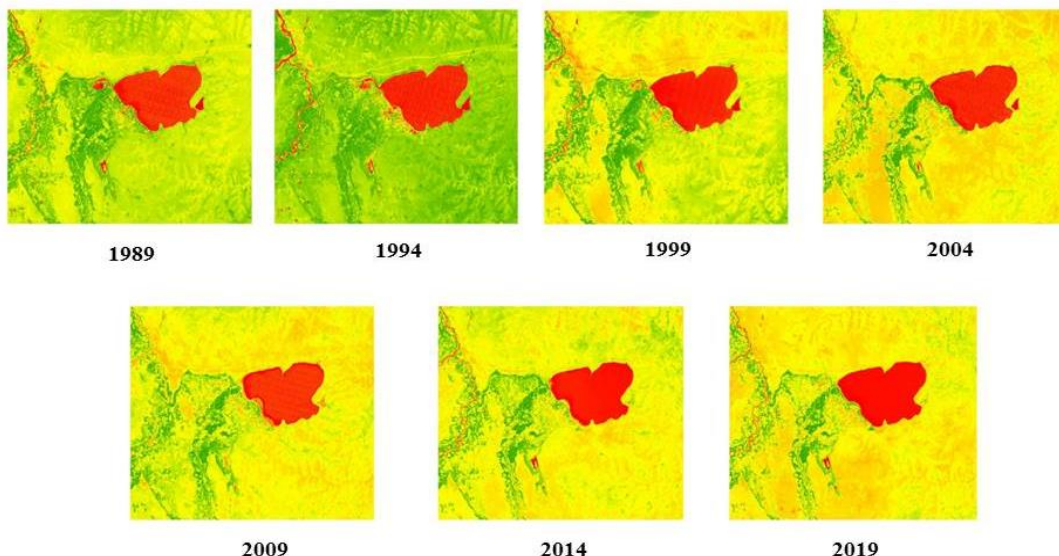


Зураг 7. Жуулчдын тооны өсөлт ба газрын гадаргын өөрчлөлтийн хамаарал

Өгий нуур орчмын 2009-2019 он хүртэлх жуулчдын тооны өсөлт нь судалгааны талбайн гадаргын өөрчлөлтөд орсон талбайтай хамааралтай байх магадлалтай. Өөрөөр хэлбэл жуулчдын тоо өсөх тутам гадаргын талбайн өөрчлөлт нэмэгдэж байгааг үзүүлэв.

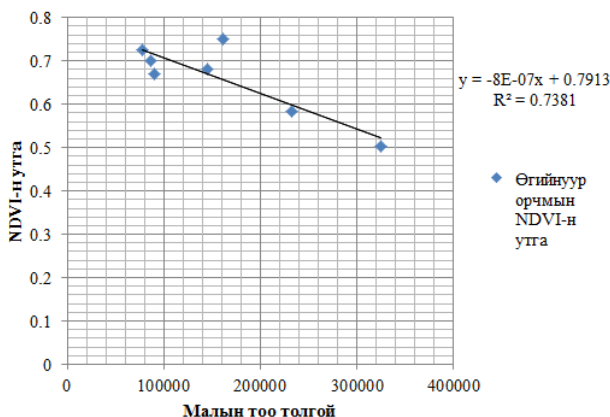
**Өгий нуур орчмын ургамлан бүрхэвчийн өөрчлөлт ба антропоген нөлөө**

Өгий нуур орчмын 1989-2019 он хүртэлх 30 жилийн хугацаанд ургамлын нөмрөг хэрхэн өөрчлөгдсөнийг 5 жилийн интервалаар харуулав.



Зураг 8. ‘NDVI’-ийн өөрчлөлт

Дээрх үр дүнгээс 1994 онд нуурын цуггал голын голдирол, баруун өмнөд хэсгээр ургамлын нөмрөг ихтэй байгааг ажиглаж болох ба харин 1999 оны зурагт нуурын хойд хэсгийн ургамлын бүрхэвч өмнөх жилүүдийн үр дүнгээс багасаж байна. Нуурын хойд хэсэгт Улаанбаатар хот болон баруун бүсийн аймаг руу чиглэсэн авто замын сүлжээтэй холбогдон энэ хэсэг газрын ургамал бүрхэвч эрс багассан байх магадлалтай. Мөн голын голдирол 2004, 2009 оны зургуудад эрс багассан ба 2009 оны зургаас нуурын талбайн багассан өөрчлөлт илэрчээ. Харин 2019 онд нуурын зүүн, өмнө, хойд талуудад ургамлын бүрхэвч өмнөх жилүүдийн үр дүнгээс багассан байна. Энэ нь тухайн нуурын орчимд аялал жуулчлалын нөлөө бий болж жуулчны бааз, амралтын газрын үйл ажиллагаа эрчимжсэнээр газрын бүрхэвчийг өөрчлөхөд нөлөөлсөн байх магадлалтай юм. Мөн Өгий багийн малын тоо толгой 2019 онд 61 мянга болж өссөн үзүүлэлт байгаа нь малын тоо толгойн өсөлт ургамлын бүрхэвч, тухайн экосистемийн даацад нөлөөлсөн байх магадлалтай байна.



Зураг 9. Малын тоо толгойн өсөлт ба ‘NDVI’-ийн хамаарал

‘NDVI’ нь аливаа бүс нутгийн тухайн жилийн ургамалжилт, ургамлын нөмрөг, ургамлын бүрхэвчийн хэмжээг тодорхойлох ба (-1)-ээс (+1)-ийн хоорондох утгыг заана. Өгий нуур орчмын малын тоо толгой нэмэгдэхэд судалгааны талбай орчмын ‘NDVI’-ийн утга буурч байна. 1989 оноос тогтмол өссөн малын тоо толгой нь ургамлын нөмрөг, ургамлын бүрхэвч буурч байгаатай шууд хамааралтай (регрессийн хамаарал 0.73) байх боломжтой юм.

#### Хүснэгт 4. Өгий нуур орчмын ‘NDVI’-ийн тооцоо (1989-2019 он)

Он / ‘NDVI’ Утга	1989	1994	1999	2004	2009	2014	2019
Их	0.727	0.671	0.681	0.7	0.751	0.584	0.502
Бага	-0.485	-0.478	-0.416	-0.481	-0.52	-0.227	-0.235

Судалгааны талбайд Өгий нуур орчмын уур амьсгал, хур тунадас зэргээс гадна нуур орчмын малын тоо толгойн өсөлт, аялал жуулчлал, хүний хүчин зүйлээс шалтгаалсан өөрчлөлт бий болж цаашид нэмэгдэх эрсдэлтэй байна. Одоогоор аялагчдын тоонд хэт анхаарч, байгалийн экосистемийн нөхцөл, нөөц даацыг тооцолгүйгээр жуулчны бааз, амралтын газрыг стандарт бусаар байгуулах нь Өгий нуур орчмын бүсэд улам бүр эрсдэлийг нэмэгдүүлэх магадлалтай юм. Цаашид энэхүү бүс нутагт нуурын экосистемийг хамгаалах тухай физик газарзүйн судалгаа хийх, тогтвортой, хариуцлагатай, байгальд сөрөг нөлөөгүй аялал жуулчлалын зорих газар болгох тухай аялал жуулчлалын бодлого боловсруулж, стандартуудыг чандлан мөрдүүлэх шаардлага тулгарч байна.

#### Дүгнэлт

Өгий нуур орчимд антропоген нөлөөллөөс үүдэн газрын гадаргад хэрхэн өөрчлөлт илэрч буйг сүүлийн 30 жилийн цаг хугацаанд 15 жилийн интервалтай авч үзэв. ‘Landsat’ хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан Өгий нуур орчмын газрын гадаргын өөрчлөлтийг зураглаж, ‘NDVI’-ийг тооцож аялал жуулчлал ба мал аж ахуйн тоон өсөлт нь хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхойллоо. Өгий нуур орчимд сүүлийн 30 жилд 136.2 км замын сүлжээ үүссэн байна. Судалгааны талбайд 2004-2019 оны хугацаанд 7 барилга 10.3 га талбайгаар тэлж, түүнтэй ойролцоо 70 гаруй га талбайд антропоген нөлөөллөөр газрын гадаргад өөрчлөлт орсон байна.

Сансрын зураглалын тооцоогоор 20 гаруй аялал жуулчлалын бааз, амралтын газрууд нь Монгол улсын стандартад үл нийцэх орон зайн зохион байгуулалттай байна. Энэ үзүүлэлт нь аялал жуулчлалын нөлөөтэй шууд холбогдож регрессийн хамаарал 0.74-тэй байв. Энэ нөхцөл байдал нь судалгааны үндэслэлгүй, байгалийн экосистемийг хамгаалах бодлогогүйгээр Өгий нуур орчмыг аялал жуулчлалын голлох чиглэл болгосон нь хэт их хэмжээний жуулчдын хөлд дарагдах, экологийн тэнцвэргүй байдал үүсэхэд нөлөөлж байна.

Судалгааны талбайн ‘NDVI’-ийн тооцооноос үзэхэд Өгий нуурын хойд хэсэгт авто замын замбараагүй сүлжээ ихээр нэмэгдсэн. Энэ нь ургамлан бүрхэвчид нөлөө үзүүлж байгаа нь илэрхий байв. Өгий нуурын зүүн, өмнөд эргийн дагуу авто замын сүлжээ 2000 оноос хойш эрчимтэй нэмэгдсэн нь ургамлан бүрхэвчид шууд нөлөөлж байна.

Өгий нуур орчмын малын тоо толгой сүүлийн жилүүдэд өсөж байгаа нь ургамлан бүрхэвчид нөлөөлсөн байх магадлалтай байна. Өгийнуур сумын малын тоо толгой 2019 оны байдлаар 324 мянга гаруй болж өссөн, түүнчлэн Монгол орны нийт малын тоо толгой хурдацтай өсөн нэмэгдэж буй нь ‘NDVI’-ийн утгатай хамааралтай буюу регрессийн хамаарал 0.73 байв. Өгий нуур орчмын өөрчлөлтөд зөвхөн уур амьсгал, агаарын температур, хур тунадасны үзүүлэлт хамаарахаас гадна антропоген хүчин зүйлээс шалтгаалсан газрын гадаргын өөрчлөлт илрэх зүй тогтол ажиглагдаж байна.

Цаашид Өгий нуурын бүсэд сүүлийн жилүүдэд Монгол оронд ажиглагдаж буй уур амьсгалын өөрчлөлт хэрхэн нөлөөлж байгаа эсэх түүнчлэн антропоген нөлөөлөл зэргийг олон хүчин зүйлийн хамаарлаар тодорхойлсон судалгааны ажил хийх шаардлагатай байна.



**Ном зүй**

- Алтанболд, Э., Гансүх, Я., ба Амаасүрэн, Э. (2019) Өгий нуурын хотгорын морфологийн гарал үүсэл: Флювиаль процесс ба Тектоник хагарлын холбоо, *Газарзүйн Асуудлууд сэтгүүл*, 2, хх.25.
- Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам. (2019) *Архангай аймгийн Өгий нуур сумын нутагт “Цэнгэг Өгий нуур” аялал жуулчлалын цогцолбор байгуулах техник эдийн засгийн үндэслэл*. Улаанбаатар: Форчюн Ресэрч ХХК.
- Даваа, Г. (2015) *Монгол орны гадаргын усны горим, нөөц*. Улаанбаатар: Адмон принтинг.
- Мягмарцэрэн, П. (2018) Тандан судалгааны мэдээллийг ашиглан бэлчээрийн ургац болон багтаамж тодорхойлох нь, *Газарзүйн Асуудлууд сэтгүүл*, 18 (1), хх.39-46.
- Үндэсний Статистикийн хороо (ҮСХ). (2019) Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан. *Монгол орны малын тоо толгой, Өгийнуур сумын малын тоо толгой*. Боломжтой: <http://1212.mn/> (Нэвтэрсэн: 2020.04.01-15).
- Хиймэл дагуулын мэдээ татах онлайн цахим хуудас: Боломжтой: <https://glovis.usgs.gov/> (Нэвтэрсэн: 2020.04.01-15).
- Цэрэнсодном, Ж. (2000 а,б) *Монгол орны нуурын каталог*. Улаанбаатар: Шувуун Саарал хот.
- Baasanjalbuu, B., Zolzaya, S., Shindo, K., and Toriyama, K. (2013) Determination of aboveground biomass of different types of pastures using NDVI meter in the forest-steppe zone of Mongolia, Development of a Sustainable Agro-Pastoral System in the Dry Areas of Northeast Asia. Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRGAS Working Report), 78, pp.57-66.
- Dokulil, M.T. (2013) Environmental Impacts of tourism on Lakes, *Eutrophication: Causes, Consequences and Control*, Dordrecht: Springer.
- Erdenesukh, S., Batsuren, D., Denghua, Y., Sandelger, D., Hao, W., Altanbold, E., Baisha, W., Tialin, Q., Kun, W., Tuwshin, G., Oyunbaatar, D., Wuxia, B., Yuheng, Y., Byambayar, G., Mohammed, G., Asaminew, A., and Abel, G. (2020) Changes in Water Surface Area of the Lake in the Steppe Region of Mongolia: A Case Study of Ugii Nuur Lake, Central Mongolia, *Water*, 12 (5), pp.1470. Боломжтой: <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/5/1470> (Нэвтэрсэн: 2020.04.01-15).
- Esser, F. and Vliegenthart, R. (2017) Comparative Research Methods, *The International Encyclopedia of Communication Research Methods*, 1, pp.1-22. Боломжтой: [https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/149435/1/EsserVliegenthart\\_NCCRWP86\\_revisedFeb2017.pdf](https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/149435/1/EsserVliegenthart_NCCRWP86_revisedFeb2017.pdf) (Нэвтэрсэн: 2020.04.01-15).
- Fisher, R.A. (1922) The Goodness of Fit of Regression Formulae, and the Distribution of Regression Coefficients, *Journal of the Royal Statistical Society*, 85 (4), pp.597-612. Боломжтой: <https://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/bitstream/2440/15174/1/20.pdf> (Нэвтэрсэн: 2020.04.01-15).
- Fotheringham, A.S., Charlton, M.E., and Brunson, C. (1998) Geographically Weighted Regression: A Natural Evolution of the Expansion Method for Spatial Data Analysis, *Environment and Planning A: Economy and Space*, 30 (11), pp.1905-1927. Боломжтой: [http://mural.maynoothuniversity.ie/6102/1/MC\\_gwr%201998.pdf](http://mural.maynoothuniversity.ie/6102/1/MC_gwr%201998.pdf) (Нэвтэрсэн: 2020.04.16-30).
- Freedman, D.A. (2009) *Statistical Models: Theory and Practice*. 2<sup>nd</sup> edn. Cambridge: Cambridge University Press. Боломжтой: [https://books.google.mn/books?hl=en&lr=&id=4N3KOEitRe8C&oi=fnd&pg=PR1&ots=0L4uQw4d6F&sig=X3Kul26Qn9ejtkIghFhzSwg727s&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.mn/books?hl=en&lr=&id=4N3KOEitRe8C&oi=fnd&pg=PR1&ots=0L4uQw4d6F&sig=X3Kul26Qn9ejtkIghFhzSwg727s&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) (Нэвтэрсэн: 2020.04.16-30).
- Ivanov, M. S. and Rogazinskii, S. V. (1988) Comparative analysis of algorithms of the direct statistical simulation method in rarefied gas dynamics, *USSR Computational Mathematics and Mathematical Physics*, 28 (4), pp.63-71. Боломжтой: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1988ZVMMF..28.1058I/abstract> (Нэвтэрсэн: 2020.04.16-30).
- Kail, J., Hering, D., Muhar, S., Gerhard, M., and Preis, S. (2007) The use of large wood in stream restoration: experiences from 50 projects in Germany and Austria, *Journal of Applied Ecology*, 44, pp.1145-1155. Боломжтой: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2664.2007.01401.x> (Нэвтэрсэн: 2020.04.01-15).
- Kolb, S.M. (2012) Grounded Theory and the Constant Comparative Method: Valid Research Strategies for Educators, *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, 3 (1), pp.83-86. Боломжтой:

- <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.301.9451&rep=rep1&type=pdf>  
(Нэвтэрсэн: 2020.04.16-30).
- Losos, J.B., and Glor, R.E. (2003) Phylogenetic comparative methods and the geography of speciation, *Trends in Ecology & Evolution*, 18 (5), pp.220-227. Боломжтой: <https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/sites.wustl.edu/dist/6/1127/files/2018/12/Phylogenetic-comparative-methods-and-the-geography-of-speciation.pdf> (Нэвтэрсэн: 2020.04.16-30).
- Meiklejohn, J.M.D. (1898) *A New Geography based on the Comparative Method*. London: Alfred M. Holden. Боломжтой: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=hvd.hn5gkl&view=1up&seq=10> (Нэвтэрсэн: 2020.04.16-30).
- Kamarudin, M.K.A., Wahab, N.A., Juahir, H., Wan, N.M.F.N., Gasim, M.B., Toriman, M.E., Ata, F.M., Ghazali, A., Anuar, A., Abdullah, H., Hussain, N.I., Azmee, S.H., Saad, M.H.M.S., Saupi, M., Islam, S., and Elfithri, R. (2018) The Potential Impacts of Anthropogenic and Climate Changes Factors on Surface Water Ecosystem Deterioration at Kenyir Lake, Malaysi, *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (3.14), pp.67-74. <https://doi.org/10.14419/IJET.V7I3.14.16864> .
- Nakamura, K., Tockner, K., and Amano, K. (2006) River and Wetland Restoration: Lessons from Japan, *BioScience*, 56 (5), pp.419-429. Боломжтой: <https://academic.oup.com/bioscience/article/56/5/419/234712> (Нэвтэрсэн: 2020.04.01-15).
- Navchaa, N., and Erdenetuul, S. (2013) A Research Study on the Development of the Indicators to Assess the Tourism Impacts on Protected Areas of Mongolia, *Journal of Tourism Research & Hospitality*, 2 (4), doi:10.4172/2324-8807.1000124 .
- Nijman, J. (2007) Introduction-Comparative Urbanism, *Urban Geography*, 28 (1), pp.1-6. <https://doi.org/10.2747/0272-3638.28.1.1>.
- Ragin, C.C. (2014) *The Comparative Method: Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies*. 1<sup>st</sup> edn. Berkeley: University of California Press, <https://doi.org/10.1525/9780520957350>.
- Rihoux, B. (2006) Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Systematic Comparative Methods: Recent Advances and Remaining Challenges for Social Science research, *International Sociology*, 21 (5), pp.679-706. <https://doi.org/10.1177/0268580906067836>.
- Schwanghart, W., Schütt, B., and Walther, M. (2008) Holocene climate evolution of the Ugii Nuur basin, Mongolia, *Advances in Atmospheric Sciences*, 25 (6), pp.986-998. Боломжтой: [https://www.geo.fuberlin.de/geog/fachrichtungen/physgeog/medien/download/bschuett/Schwanghart\\_et al-AdvAtmSci2008.pdf](https://www.geo.fuberlin.de/geog/fachrichtungen/physgeog/medien/download/bschuett/Schwanghart_et al-AdvAtmSci2008.pdf) (Нэвтэрсэн: 2020.04.01-15).
- Sondergaard, M., and Jeppesen, E. (2007) Anthropogenic impacts on lake and stream ecosystems, and approaches to restoration, *Journal of Applied Ecology*, 44 (6), pp.1089-1094. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01426.x>.
- Walther, M. (2002) Lake bottom sediments of Ugii Nuur Dedicated to Dr. Tserensodnom, the “father” of modern Lake Research of Mongolia, *Scientific Journal Geographical Issues*, 2, pp.1-44.
- Walther, M., and Gegeensuvd, T. (2005) Ugii Nuur (Central Mongolia) Paleo Environmental Studies of Lake Level Fluctuations and Holocene Climate Change, *Geographica-Oekologica*, 2, pp.36