

Cultural Ecosystem Service Value of Khyargas Lake

Davaagatan Tuyagerel^{1,*}, Munkhdulam Otgonbayar¹, Renchinmyadag

Tovuudorj¹

¹*Division of Physical Geography, Institute of Geography and Geoecology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia*

**Corresponding author email and ORCID: davaagatant@mas.ac.mn, <https://orcid.org/0000-0002-7537-4539>*

Received: 09 Jul 2025 / Accepted: 25 Nov 2025 / Published online: 19 December 2025

ABSTRACT

The aim of this study is to identify the cultural ecosystem service values of the Khyargas Lake ecosystem, evaluate its potential for providing cultural services, and develop a spatial distribution map of these services. Cultural ecosystem services refer to the non-material benefits that humans derive from ecosystems through experiences that enhance mental and physical well-being and satisfaction. The study employed a combination of methods, including rapid field assessment surveys of water and wetland ecosystem services, matrix analysis, photo interpretation, and kernel density estimation. The survey results revealed that seven out of the ten cultural ecosystem service types were identified within the study area. When ranked by importance, recreation and tourism, landscape aesthetics, and cultural heritage services were among the top three. Based on the matrix analysis used to assess the natural capacity to provide cultural ecosystem services, 41.0% of the study area was classified as having high capacity, 24.2% as moderate, 23.7% as low, and 11.1% as very low capacity. Kernel density analysis indicated that areas with high demand for cultural ecosystem services are primarily concentrated along the northern, southeastern, and western shores of Khyargas Lake. These areas contribute significantly to the overall value of cultural ecosystem services by supporting activities such as fishing, swimming, boating, lakeside walking, sunbathing, spa treatments, and therapeutic mud applications. The results of this study provide a scientific basis for improving land-use planning and promoting the sustainable development of tourism, as well as for ensuring the efficient and balanced utilization of natural resources.

Keywords: *Cultural ecosystem services, Lake Khyargas, Intangible benefits*

Хяргас нуурын экосистемийн соёлын үйлчилгээний үнэ цэнэ

Даваагатан Туяагэрэл^{1,*}, Мөнхдулам Отгонбаяр¹, Рэнчинмядаг
Товуудорж¹

¹Физик газарзүйн салбар, Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэн, Шинжлэх Ухааны Академи, Улаанбаатар, Монгол

*Холбоо барих зохиогчийн цахим хаяг, ORCID: davaagatant@mas.ac.mn, <https://orcid.org/0000-0002-7537-4539>

Хүлээн авсан: 2025 оны 07 сарын 09 өдөр / Зөвшөөрөгдсөн: 2025 оны 11 сарын 25 өдөр / Нийтлэгдсэн: 2025 оны 12 сарын 19 өдөр

ХУРААНГУЙ

Энэхүү судалгаа нь Хяргас нуурын экосистемийн соёлын үйлчилгээний үнэт зүйлийг тодорхойлж, соёлын үйлчилгээний чадавхыг үнэлэх, орон зайн тархалтын зураглал боловсруулах зорилготой. Экосистемийн соёлын үйлчилгээ нь хүн төрөлхтөн оюун санааны болон бие махбодын тайвшрал, сэтгэл ханамжийг мэдрэх замаар экосистемээс хүртэх материаллаг бус үр өгөөжийг илэрхийлдэг. Тус судалгаанд ус, намгархаг газрын экосистемийн үйлчилгээний түргэвчилсэн үнэлгээний асуулгын арга, матрицын шинжилгээний арга, фото зураглалын дүн шинжилгээний арга, кернелийн нягтшил тооцоолох аргуудыг хослуулан ашигласан. Асуулга судалгааны үр дүнгээр соёлын үйлчилгээний 10 хэлбэрээс 7 хэлбэр нь тус судалгааны талбайд тодорхойлогдсон бөгөөд эдгээрийг ач холбогдлоор нь эрэмбэлэхэд амралт-аялал жуулчлал, ландшафтын гоо зүй, соёлын өвийн үйлчилгээнүүд нь эхний гуравт багтаж байна. Экосистемийн соёлын үйлчилгээ үзүүлэх байгалийн чадавхыг илрүүлэх матрицын шинжилгээгээр нийт судалгааны талбайн 41.0% нь өндөр, 24.2% нь дунд, 23.7% нь сул, 11.1% нь маш сул чадавхтай гэж үнэлэгдсэн. Кернелийн нягтшилын шинжилгээгээр экосистемийн соёлын үйлчилгээний эрэлт өндөртэй байршил нь Хяргас нуурын хойд, зүүн урд болон баруун эргийн дагуу төвлөрч байв. Эдгээр газрууд нь загасчлал, усан сэлэлт, завиар аялах, нуурын эргийн дагуу алхах, наран шарлаг, рашаан сувилал, шавар эмчилгээ зэрэг үйлчилгээ үзүүлэх замаар соёлын экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг нэмэгдүүлэхэд хувь нэмрээ оруулж байна. Тус судалгааны үр дүн нь байгалийн нөөцийн зохистой ашиглалт, тогтвортой аялал жуулчлалд чиглэсэн төлөвлөлтийг боловсронгуй болгоход суурь материал болж ашиглагдах боломжтой юм.

Түлхүүр үг: Экосистемийн соёлын үйлчилгээ, Хяргас нуур, Материаллаг бус үр өгөөж

1. ОРШИЛ

Экосистемийн соёлын үйлчилгээ нь хүн төрөлхтөн оюун санаа болон бие махбодын тайвшралыг мэдрэх замаар экосистемээс хүртэж байгаа материаллаг бус үр өгөөж юм [1]. Нэгдсэн Үндэсний Байгууллага (НҮБ)-ын дэмжлэгтэйгээр 2005 онд хэвлэгдсэн “Мянганы экосистемийн үнэлгээний” тайланд экосистемийн соёлын

үйлчилгээний хэлбэрүүдийг дараах 10 ангиллын хүрээнд авч үзсэн байдаг [2], [3].

1. Соёлын өвийн үнэт зүйлс (cultural heritage values)
2. Соёлын олон янз байдал (cultural diversity)
3. Оюун санааны болон шашны үнэт зүйлс (spiritual and religious values)
4. Мэдлэг, ойлголтын системүүд (knowledge systems)

5. Боловсрол, хүмүүжлийн үнэт зүйлс (educational values)
6. Урам зориг авах боломж (inspiration)
7. Гоо зүйн үнэт зүйлс (aesthetic values)
8. Нийгмийн харилцаа (social relations)
9. Тав тухтай мэдрэмж төрүүлэх газар (sense of place)
10. Рекреаци ба эко-аялал жуулчлал (recreation and ecotourism)

Эдгээр ангиллууд нь шашин шүтлэг, зан заншил, түүхэн өв, байгалийн өвөрмөц тогтоц бүхий газар нутгийн ач холбогдлыг тусгасан бөгөөд, экосистемийн соёлын үйлчилгээ нь хүмүүст сэтгэл ханамж, урам зориг, оюун санааны тайтгарлыг олгох чухал эх үүсвэр болдгийг илтгэнэ. Түүнчлэн байгалийн үзэсгэлэнт газрууд тэнд байгаа ус, ургамал, амьтны баялагт тулгуурлан сурч боловсрох, судлан шинжлэх, амрах, чөлөөт цагаа зөв өнгөрөөх бүх боломж энэ үйлчилгээнд хамаарна [4].

Сүүлийн жилүүдэд манай оронд аялал жуулчлалыг эдийн засгийн тэргүүлэх чиглэл болгон хөгжүүлэх бодлого хэрэгжиж, томоохон нууруудад түшиглэсэн аялал жуулчлалын үйл ажиллагааны хүрээ өргөжиж, нөөц ашиглалт өсөх хандлагатай байна. Ялангуяа манай улсын хөгжилд тодорхой эерэг нөлөө үзүүлэхүйц рекреаци-аялал жуулчлалын нөөцтэй нууруудын аялал жуулчлалын үйл ажиллагааг дэмжихэд экосистемийн даацад тохирсон төлөвлөлт, төрийн нэгдсэн бодлого шаардлагатай бөгөөд энэ нь “зэрлэг жуулчлал”-ыг багасгаж байгалийг зохистой ашиглах, хамгаалахад дэмжлэг үзүүлнэ.

Эдгээр нөхцөл байдлыг харгалзан үзэж бид сүүлийн жилүүдэд жуулчдын сонирхлыг ихээхэн татаж буй манай орны баруун хязгаарт орших Хяргас нуурыг судалгааны талбайгаар (Зураг 1) сонгосон. Судалгааны хүрээнд экосистемийн соёлын үйлчилгээний үнэ цэнийг тодорхойлох, соёлын үйлчилгээний чадавхыг үнэлэх, орон зайн тархалтын зураглал боловсруулахыг зорьсон. Зорилгийнхоо хүрээнд дараах зорилтуудыг дэвшүүлсэн.

- Хяргас нуурын экосистемийн онцлог, ус болон намгархаг газрын нөөцийг судалж, түүний соёлын ач холбогдол (жуулчлал, амралт, гоо зүйн үнэ цэнэ, сэтгэл зүйн сайн сайхан байдалд үзүүлэх нөлөө гэх мэт)-ыг тодорхойлох;
- Хүн ба байгаль орчны харилцаанд суурилан Хяргас нуурын экосистемээс хүн амд үзүүлж буй сэтгэл зүй, боловсрол, гоо зүй, амралт,

уламжлал, соёлын үнэт зүйл зэрэг биет бус үйлчилгээний хэмжээг үнэлэх;

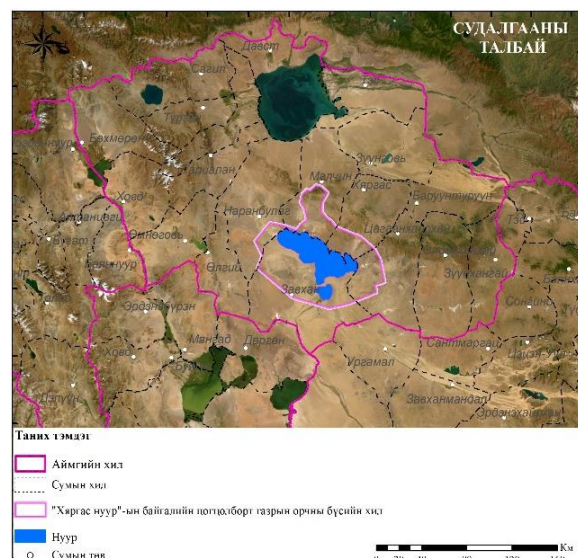
- Соёлын экосистемийн үйлчилгээний боломжит бүсүүдийг тодорхойлж, орон зайн тархалтын зураг (spatial distribution map) боловсруулах замаар тухайн бүс нутгийн хөгжлийн төлөвлөлт, байгаль хамгааллын менежментэд ашиглах боломжийг бүрдүүлэх;

Судалгаанд асуулга судалгааны арга, матрицын шинжилгээ, фото зургийн дүн шинжилгээний арга, болон кернелийн нягтшилыг тооцох (kernel density estimation) зэрэг олон талт аргуудыг ашиглан, экосистемийн соёлын үйлчилгээний чанарын болон тоон үнэлгээг нэгтгэн гаргах.

Ингэснээр Хяргас нуурын экосистем нь зөвхөн байгалийн нөөцийн төдийгүй соёл, амралт, жуулчлалын үнэ цэнэ бүхий экосистемийн чухал хэсэг болохыг нотолж, түүний тогтвортой ашиглалт ба хамгааллын бодлого боловсруулахад шинжлэх ухааны үндэслэл болох юм.

2. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Хяргас нуурын экосистемийн соёлын үйлчилгээний үнэлгээг үнэт зүйлийг илрүүлэх, зураглах 2 түвшинд авч үзсэн. Экосистемийн соёлын үйлчилгээний үнэт зүйлийг илрүүлэхэд асуулга судалгааны, матрицын болон фото зургийн шинжилгээний, кернелийн нягтшилын тооцох гэсэн 4 аргыг ашигласан.



Зураг 1. Судалгааны талбайн байршил

2.1. Асуулга судалгааны арга

Экосистемийн соёлын үйлчилгээний үнэт зүйл түүний үнэ цэнийг илүү нарийвчлалтай үнэн зөв тодорхойлох мэдээллийг олж авахад хээрийн судалгааны явцад санал асуулгын аргыг өргөн ашигладаг [5]-[10] бөгөөд үүнд орон нутгийн иргэдийг түлхүү оролцуулахыг илүүд үздэг [11]-[21]. Энэ нь экосистемийн соёлын үйлчилгээ түүний үнэ цэнийг тодорхойлох боломж болон эрэлт хэрэгцээ хоорондын уялдаа холбоог илрүүлэх, цаашлаад тухайн бүс нутгийн экосистемийн соёлын үйлчилгээний боломжит нөөц нь ямар байна, тэр нь хүмүүсийн сайн сайхан байдалд ямар ашиг тус үзүүлэх боломжтой, түүнийг хэрхэн үнэлэх талаарх ойлголтыг нэмэгдүүлэхэд ихээхэн чухал байдаг.

Тус судалгаанд “Ус, намгархаг газрын экосистемийн үйлчилгээний түргэвчилсэн үнэлгээ (УНГЭҮТҮ)”-нд тусгагдсан хээрийн судалгааны үнэлгээний аргыг ашигласан [22]. Хээрийн судалгааны үнэлгээг хийхээс өмнө нутгийн иргэдийн мэдлэгт тулгуурлан тухайн газрын соёлын үйлчилгээний бүрэн жагсаалтыг боловсруулах хэрэгцээ шаардлага үүссэн бөгөөд

Хүснэгт 1. Экосистемийн соёлын үйлчилгээний ач холбогдлыг үнэлэх аргагүй [23].

Оноо (0-5)	Ач холбогдлын түвшин	Үндэслэл
5	Өндөр ач холбогдолтой эерэг нөлөөтэй	Тухайн газар нь ач холбогдол бүхий олон үйлчилгээ үзүүлдэг; Үр өгөөж хүртэгчдийн тоо олон;
4	Ач холбогдолтой эерэг нөлөөтэй	Тухайн газар нь ганц нэг ач холбогдол бүхий үйлчилгээ үзүүлдэг; Үр өгөөж хүртэгчдийн тоо хязгаарлагдмал;
3	Маш бага хэмжээний эерэг нөлөөтэй	Тухайн газар нь ач холбогдол бүхий үйлчилгээ үзүүлдэггүй; Үр өгөөж болон түүнийг хүртэгч байхгүй;
2	Сөрөг нөлөөтэй	Алдагдал хүлээгчийн тоо хязгаарлагдмал байх;
1	Их хэмжээний сөрөг нөлөөтэй	Алдагдал хүлээгчийн тоо олон;
0	Мэдээлэл хангалтгүй	Нэмэлт баримт, нотолгоо шаардлагатай;

2.2. Экосистемийн соёлын үйлчилгээний зураглалын аргагүй

2.2.1 Матрицад суурилсан дүн шинжилгээний аргачлал

Матрицад суурилсан аргыг экосистемийн соёлын үйлчилгээний эрэлт, хэрэгцээг зураглах хурдан бөгөөд харьцангуй хялбар арга болгон ашиглаж болно. Тус аргыг ашиглаж зураглал үйлдэхэд газрын бүрхэвчийн мэдээлэл эсвэл ижил төстэй нэг мэдээллийн багц хангалттай. Газрын бүрхэвчийн төрөл тус бүрээс үзүүлэх

үүнд УНГЭҮТҮ-д тусгагдсан жишиг асуултуудыг судалгааны сурвалж материал болгон ашигласан.

Онооны системийг тодорхойлох аргачлал

Экосистемийн соёлын үйлчилгээний төрөл тус бүрийн ач холбогдлын түвшнийг тухайн газар нутгийн онцлогт тохируулан үнэлэхэд “Ус, намгархаг газрын экосистемийн үйлчилгээний түргэвчилсэн үнэлгээ”-нд тусгагдсан онооны системийг тодорхойлох аргыг ашигласан [22]. Экосистемийн соёлын үйлчилгээний хэлбэр тус бүрийн ач холбогдлыг үнэлэхдээ 0-5 оноог ашигласан (**Хүснэгт 1**). Энэ аргачлалаар үнэлгээ хийхэд 2 хүчин зүйлийг харгалзан үзэж цаашид ашиглах онооны системийг сонгосон [22]. Үүнд:

- Нэгдүгээрт, тухайн үйлчилгээний үзүүлж буй үр өгөөжийг бодитоор хүртдэг хүмүүсийн тоог харгалзан үзсэн.
- Хоёрдугаарт, уг үйлчилгээ нь тухайн газрын экологийн хэв шинжийн чухал бүрэлдэхүүн мөн эсэхийг харгалзан үзсэн.

экосистемийн соёлын үйлчилгээг үнэлж тэдгээрийг нэгтгэх замаар нэгдсэн оноог гаргана. Ингэхдээ тухайн газар, орон нутагт амьдардаг оршин суугчдаас экосистемийн соёлын үйлчилгээний хувьд газрын бүрхэвчийн ангиллууд хэр чухал болохыг хээрийн судалгааны явцад асуулга судалгаагаар тодруулж, ямар ангиллын газрын бүрхэвч эрэлт, хэрэгцээ ихтэй байгааг тодорхойлж оноогоор үнэлнэ. Өгөгдсөн онооны дисперс болон медианыг тооцоолох статистик үйлдлүүдийн төрөл тус бүрээс үзүүлж матриц үүсгэнэ. Матрицын тоон үзүүлэлтийг газарзүйн мэдээллийн вектор өгөгдөлд шилжүүлж газрын

бүрхэвчийн ангилалтай нэгтгэн экосистемийн соёлын үйлчилгээний чадавхын зураглалыг боловсруулах боломжтой [23].

2.2.2 Фото зургийн дүн шинжилгээний аргачлал

Соёлын үйл ажиллагаатай холбоотой орон зайн хувьд тодорхой мэдээлэлд хандах боломж хязгаарлагдмал байдаг. Гэсэн хэдий ч нутаг дэвсгэрийн төлөвлөлтөд экосистемийн соёлын үнэт зүйлс тэр дундаа ландшафтын гоо зүй болон соёлын өвд татагдах жуулчдын таамагласан тоог тусгах хэрэгцээ шаардлага улам бүр нэмэгдэж байна. Төлөөлөл болгон сонгосон талбайн өгөгдлийг цуглуулахад өртөг өндрөөс гадна цаг хугацаа их шаарддаг тул экосистемийн соёлын үйлчилгээг орон зайн хувьд хэрхэн тодорхойлж, хэрхэн зураглах асуудал тодорхойгүй байсаар ирсэн. Үүнийг шийдэх нэг шинэ арга нь “crowdsourcing” буюу эх үүсвэрийг цуглуулах аргыг ашиглах явдал байсан. Саяхныг хүртэл, хэрэглэгчийн үүсгэсэн контентууд нь газарзүйн өөр өөр байршилд суурилсан программуудаас сайн дурынхан авсан газарзүйн мэдээллийг ашиглаж байсан. Тэгвэл, олонд танигдсан сошиал медиа платформ дээр зураг байршуулах хурд нэмэгдсэнээр олон тооны ажиглагчдад тулгуурласан зураглалын шинэ парадигмыг бий болгох боломжийг санал болгож эхэлсэн байна.

Сүүлийн үеийн судалгаанд тухайн газрын талаарх төсөөллийг илүү нарийвчилж судлахын тулд платформуос авсан газарзүйн (байрзүйн) холболттой (geo-located) гэрэл зургуудыг ашиглаж байна. Энэ нь жуулчдын байршилд тулгуурласан эмпирик аргачлалыг санал болгож улмаар гэрэл зураг авах газраар дамжуулан жуулчдыг татдаг. Энэхүү арга нь тухайн сайт дээр ашиг хүртэгчид байгаа эсэхийг шууд шинжлэх боломжийг нээж улмаар бодит үйлчилгээ үзүүлэх баталгаа болж өгдөг. Фото зургийн шинжилгээг тухайн гэрэл зургийн контекст, гэрэл зургийн нягтрал, байршлын нарийвчлал зэргээс хамааран орон зайн янз бүрийн масштабаар хийж болно. Тиймээс тухайн үйлчилгээний эцсийн үр дүнгийн зураг нь оролцогч талууд болон бодлого боловсруулагчдад хангалттай мэдээлэл өгөх боломжтой.

2.2.3 Кернел (бөөгнөрөл)-ийн нягтшилыг тооцох аргачлал

Экосистемийн соёлын үйлчилгээтэй холбоотой сонирхсон цэгүүд (point of interest)-д зургийн растер давхарга үүсгэхэд санамсаргүй хэмжигдэхүүний магадлалын нягтшилын функцийг тооцоолох Kernel Density Estimation (KDE) аргыг ашигласан. Энэ нь статистикт

хэрэглэгддэг параметрийн бус арга бөгөөд газарзүйн объектын орон зайн кластерийн шинж чанарыг тодорхойлдог хэрэгсэл юм [24].

$$f_{(x)} = \frac{1}{nh} \sum_{j=1}^h k\left(\frac{x-x_j}{h}\right) \quad (1)$$

$f_{(x)}$ нь x -ийн кернелийн нягтшилын утга, $k\left(\frac{x-x_j}{h}\right)$ нь кернелийн функц, h - хайлтын радиус, x нь нь үнэлгээний цэгээс түүврийн x_j хүртэлх зай.

3. ҮР ДҮН

3.1. Асуулга судалгааны үр дүн

Экосистемийн соёлын үйлчилгээний үнэт зүйлсийг илрүүлэх асуулга судалгааны үр дүнгээс харахад Хяргас нуурын судалгааны талбайн хэмжээнд дараах экосистемийн соёлын үйлчилгээнүүд онцгой анхаарал татаж байна. Үүнд:

Соёлын өвийн үнэт зүйлс: Соёлын өв тэр дундаа түүх, археологийн хувьд нэн чухал холбогдолтой олдворууд бидний судалгаа явуулж буй Хяргас нуурын байгалийн цогцолборт газрын орчны бүсэд бүртгэгдээгүй хэдий ч хил залгаа орших Хяргас сумын Баян гол, Байцаан голын бэлчир, Буганы буур, Нийчийн ам, Овгор хэрэгсүүр, Оцон хад, Талын булаг, Хаг Хөшөөт, Цүнхэлийн суг, Цагаанхайрхан сумын Хөшөөтийн Хяр, Мухарын ам, Шодонгийн хормой, Билүүтийн ам, Наранбулаг сумын Жаажаагийн хөтөл, Халхайтын Дэрх, Хорхойтын зааг, Цоморхойн худаг, Бургастай, Малчин сумын нутагт Хар Хөшөөтийн зоо, Улаан Дэлийн нуруу зэрэг газруудаас 20 гаруй хүн чулуун хөшөө дурсгалыг үзэх боломжтой.

Амралт, эко-аялал жуулчлал: Амралт, аялал жуулчлалын нөөц нь ихэвчлэн Хяргас нуурын хойд эрэг буюу Хар Тэрмисийн рашааны орчимд, зүүн урд эрэг буюу Хэцүү Хад болон баруун нуурын эргийн дагуу байх бөгөөд энд загасчлал, усан сэлэлт, завиар аялах, нуурын эргийн дагуу алхах, наран шарлаг, рашаан сувилал, шавар эмчилгээ зэрэг үйлчилгээг багтаасан амралт, аяллын ач холбогдолтой 15 жуулчны бааз, амралтын газар, гэр буудал, 4 эко отог, 4 отоглох газруудад амралт, аялал жуулчлалын үйл ажиллагаа явагдаж байна.

Гоо зүйн үнэт зүйлс: Энд гоо зүйн үнэт зүйлсэд хамаарах Хяргас нуур түүнийг хүрээлэх Нарийн, Могойн, Чацарганы зэрэг эргийн шугамууд, Хан-Хөхийн нурууны өвөр бэлээс буусан Тогтохын шил, Хэцүү хад, Хяргас нуурын баруун урд

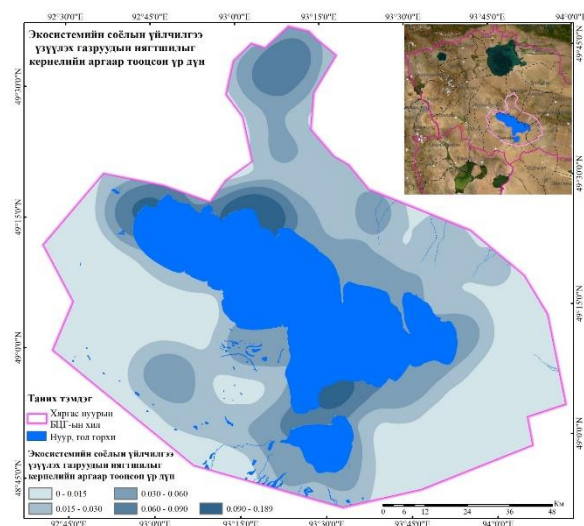
Зураг 3. Экосистемийн соёлын үйлчилгээний үнэт зүйлийг илрүүлэх фото зургийн шинжилгээний үр дүн (Хяргас нуурын судалгааны талбайн хэмжээнд)

Фото зураглалын шинжилгээний үр дүнд үндэслэн Хяргас нуурын судалгааны талбайн хэмжээнд илэрсэн экосистемийн соёлын үйлчилгээний хэлбэрүүдийг ач холбогдлын түвшингөөр эрэмбэлэхэд амралт-аялал жуулчлал, ландшафтын гоо зүй, соёлын өвийн үйлчилгээ чухал ач холбогдолтойд тооцогдож байна.

3.2.3. Кернел (бөөгнөрөл) нягтыг тооцох дүн шинжилгээний үр дүн

Үнэт зүйлсийг хөрвүүлэх онооны системийн аргыг ашиглан хээрийн асуулга судалгаа, матрицын болон фото зураглалын шинжилгээний үр дүнгүүдийг цэгэн өгөгдөлд хөрвүүлэх замаар сонирхлын цэг (Point Of Interest-POI) буюу хэрэглэгчдэд сонирхолтой байж болох тодорхой цэгийн байршлуудыг тодорхойлсон. Үүний дараа тэдгээр цэгүүд болон кернелийн нягтшилыг тооцох аргыг ашиглан экосистемийн соёлын үйлчилгээ үзүүлэх газруудын байршлыг бодитоор үнэлсэн.

Хяргасын БЦГ-ын хувьд кернелийн хамгийн өндөр нягтрал нь Хяргас нуурын хойд, зүүн урд, баруун эрэгт төвлөрч байна (Зураг 4).



Зураг 4. Экосистемийн соёлын үйлчилгээ үзүүлэх газрын байршлыг бодитоор илрүүлэх кернелийн нягтшилын үнэлгээний үр дүн (Хяргас нуурын судалгааны талбайн хэмжээнд)

3. ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Хяргас нуурын экосистемийн соёлын үйлчилгээний үнэлгээний үр дүнгээс харахад амралт-аялал жуулчлал, ландшафтын гоо зүй, соёлын өвийн үйлчилгээ нь хамгийн өндөр ач холбогдолтой үнэлэгдсэн нь ус намгархаг болон нуурын экосистемийн талаар хийгдсэн олон улсын судалгааны нийтлэг хандлагатай нийцэж байна. Усан орчны ландшафт нь байгалийн гоо зүй, тайвшрал, уламжлалт зан заншил, түүх дурсгалын өвөрмөц нэгдэл дээр суурилсан соёлын үйлчилгээ бий болгодог нь олон орны жишээнээс харагддаг.

Hyun-Ah et al. [25] нарын Хойд Солонгосын Mundok нуурын сав газарт хийсэн үнэлгээнд соёлын өв, амралт зугаалга, оюун санааны үнэ цэнэ хамгийн өндөр эрэмбэлэгдсэн нь усан орчны экосистемийн гоо зүй болон тухайн бүс нутгийн иргэдийн соёл, шашны үнэт зүйлтэй нягт уялдаж байгааг харуулсан. Манай судалгаанд ч мөн адил байгалийн өвөрмөц тогтоц, эрэг дагуух үзэсгэлэнт газрууд, зан үйл, уламжлалт мэдлэгтэй холбоотой соёлын үнэт зүйлс давамгайлсан нь Хяргас нуурын байгалийн цогцолборт газрын онцлогтой шууд холбоотой байна.

McInnes & Everard [26] нарын судалгаагаар Шри-Ланк улсын намгархаг газрын соёлын үйлчилгээний эрэлт, төвлөрөх бүс нь ихэвчлэн амралт, боловсрол, урлаг, сэтгэл зүйн сайн сайхан байдлыг хангахтай холбоотой гэдгийг тогтоожээ. Хяргас нуурын хувьд кернелийн нягтшилын шинжилгээгээр илэрсэн өндөр нягтрал нь аялал жуулчлалын идэвхтэй бүсүүд (Хар Тэрмис, Хэцүү хад, нуурын баруун эрэг)-тэй давхцаж байгаа нь амралт, зугаалга, усан спорт, рашаан сувилал зэрэг үйлчилгээний эрэлт өндөр байгааг нотолж байна.

Түүнчлэн Burkhard & Maes [23] нарын Европын зарим улсуудын хот-байгалийн зааг орчмын судалгаагаар усан орчны экосистемүүд соёлын үйлчилгээний өндөр болон маш өндөр чадавхтай бүсийг бүрдүүлдэг хэмээн дүгнэсэн. Манай судалгаанд “маш өндөр” ангилал илрээгүй нь Хяргас нуурын бүс нутагт хүн амын нягтрал бага, аялал жуулчлалын дэд бүтэц жигд бус, хүртээмж харилцан адилгүй байдагтай холбоотой байж болох юм. Энэ нь Nie et al. [7], Sultana et al. [13] нарын судалгаанд дэвшүүлсэн “нийлүүлэлт-эрэлтийн зөрүү” буюу дэд бүтэц, зам харилцаа, хотжилтын түвшин соёлын үйлчилгээний хүртээмжид нөлөөлдөг гэх тайлбартай уялдаж байна.

Хээрийн асуулга, матрицын үнэлгээ, фото зураглалын аргуудыг хослуулсан энэхүү судалгаа нь нутгийн иргэдийн соёлын үнэт зүйлсийг илүү бодитоор илрүүлэх давуу талтай байв. Асуулга судалгаагаар үнэлэгдсэн үйлчилгээний эрэлт нь

фото зураглалын шинжилгээ, кернелийн нягтшилын үр дүнтэй давхацсан нь сонгосон арга зүйн найдвартай, харилцан баталгаажсан байдалтайг харуулна. Тухайлбал, иргэдийн хамгийн өндөр үнэлгээ өгсөн амралт-аялал жуулчлалын үйлчилгээ нь фото зураглалын 57 гол цэгийн 26-д нь, гоо зүйн үнэт зүйл нь 25 цэгт илэрсэн нь эдгээр үйлчилгээ бодит орон зайн хувьд ихээхэн өргөн тархалттай байгааг нотолж байна.

Европын улс орнуудад хийсэн уулын нуурын судалгаанд Ebner et al. [5], Schirpke et al. [12] судалгаа нь “гоо зүйн үнэт зүйл” болон “рекреацийн үйлчилгээ” нь хамгийн өндөр үнэлэгддэг гэжээ. Хяргас нуурын судалгааны үр дүн мөн адил байгалийн гоо үзэмж, аялал жуулчлалын үнэ цэнэ зонхилдог хандлагатай бөгөөд энэ нь дэлхийн ижил төрлийн байгалийн экосистемүүдийн судалгаатай нийцсэн жишээ юм.

Эцэст нь дурдахад, Хяргас нуурын байгалийн цогцолборт газарт соёлын үйлчилгээний нийлүүлэлт өндөр байгаа хэдий ч зарим бүсэд дэд бүтэц сул, хүрэх боломж хязгаарлагдмал байгаа нь соёлын үйлчилгээний нөөц бодитоор ашиглагдахгүй байх нөхцөлийг үүсгэж байна. Иймд аялал жуулчлалын бүсчлэл, даацын үнэлгээ, дэд бүтэц хөгжүүлэх бодлогыг соёлын үйлчилгээний орон зайн судалгаатай уялдуулах нь тогтвортой аялал жуулчлалын хөгжлийн үндсэн нөхцөл болохыг энэхүү судалгаа харуулж байна.

5. ДҮГНЭЛТ

Хяргас нуурын экосистемийн соёлын үйлчилгээний үнэлгээ нь биет бүс үнэ цэнэ, мөн аялал жуулчлалын чадавхыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр тодорхойлох анхны оролдлого байлаа. Судалгааны дүнгээс харахад Хяргас нуурын байгалийн цогцолборт газрын экосистем нь амралт-аялал жуулчлал, ландшафтын гоо зүй, соёлын өвийн үйлчилгээнд өндөр ач холбогдолтой байна. Эдгээр үйлчилгээ нь байгалийн өвөрмөц тогтоц, нуурын эргийн үзэсгэлэнт ландшафт, рашаан-эмчилгээний нөөц болон орон нутгийн соёлын уламжлалтай шууд уялдаж байна.

Матрицын үнэлгээгээр судалгааны талбайн 41.0% нь соёлын үйлчилгээ үзүүлэх өндөр, 24.2% нь дунд, 23.7% нь сул, 11.1% нь маш сул чадавхтай гэж үнэлэгдсэн нь экосистемийн соёлын үйлчилгээний тархалт орон зайн хувьд ялгаатай, тодорхой төвлөрөлтэй болохыг харуулж байна. Кернелийн нягтшилын шинжилгээ мөн энэхүү зүй тогтлыг бататган харуулж, соёлын үйлчилгээний эрэлт хамгийн өндөр бүсүүд нь Хяргас нуурын хойд, зүүн урд, баруун эргийн дагуу төвлөрч

байгааг тогтоов. Эдгээр бүс нь усан сэлэлт, завиар аялах, загасчлах, нуурын эргийн дагуу алхах, наран шарлага, рашаан сувилал болон шавар эмчилгээ зэрэг үйлчилгээнд хамгийн тохиромжтой бүсүүд юм.

Гэсэн хэдий ч “маш өндөр” чадавхтай бүс илрээгүй нь дэд бүтэц, аялал жуулчлалын зохион байгуулалт харилцан адилгүй байгаатай холбоотой байж болох бөгөөд энэ нь ирээдүйд аялал жуулчлалын бүсчлэл, дэд бүтцийн хөгжлийн бодлогод анхаарах шаардлагатайг харуулж байна.

Энэхүү судалгааны үр дүн нь Хяргас нуурын экосистемийн соёлын үнэ цэнийг бодитой тогтоож, байгалийн нөөцийг хамгаалах, зохистой ашиглах, аялал жуулчлалын тогтвортой хөгжлийг дэмжих төлөвлөлт, менежментэд чухал суурь мэдээлэл болох боломжтой юм. Цаашид соёлын үйлчилгээний өөрчлөлт, түүний эрэлт-нийлүүлэлтийн хандлагыг цаг хугацааны явцад хянах, улмаар бүс нутгийн хөгжлийн бодлоготой уялдуулах нь тогтвортой менежментийг хангах үндсэн нөхцөл юм.

ТАЛАРХАЛ

Энэхүү судалгааг 2022-2024 онд Монгол улсын Шинжлэх Ухаан Технологийн Сангийн санхүүжилттэй “Экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийн тооцоонд үндэслэн Буйр, Хяргас нуурын аялал жуулчлалын нөөц, даацыг үнэлэх” улсын захилагат төслийн хүрээнд хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд туслалцаа үзүүлсэн сэдвийн удирдагч, доктор (Ph.D) Т.Рэнчинмядаг болон физик газарзүйн салбарын хамт олондоо талархал илэрхийлэе.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] S. Zheng et al., “Linking cultural ecosystem service and urban ecological-space planning for a sustainable city: case study of the core areas of Beijing under the context of urban relieving and renewal,” *Sustainable Cities and Society*, vol. 89, 104292, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104292>.
- [2] Millennium Ecosystem Assessment (M.E.A), *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington DC: Island Press, 2005.
- [3] G. R. Romanazzi, R. Koto, A. De Boni, G. O. Palmisano, M. Cioffi, and R. Roma, “Cultural ecosystem services: A review of methods and tools for economic evaluation,” *Environmental and Sustainability Indicators*, 100304, 2023.

- [4] Р. Самъяа, А. Бакей, Ж. Жаргал, Ю. Алтанбагана, Экосистемийн үндсэн шинж, үйлчилгээ, үр өгөөж, үнэ цэн. Улаанбаатар, 2023, ISBN: 976-9919-9938-8-7.
- [5] M. Ebner, U. Schirpke, and U. Tappeiner, "Combining multiple socio-cultural approaches – deeper insights into cultural ecosystem services of mountain lakes?" *Landscape and Urban Planning*, vol. 228, 104549, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104549>.
- [6] Y. Wang, J. Niemelä, and D. J. Kotze, "The delivery of cultural ecosystem services in urban forests of different landscape features and land use contexts," *People and Nature*, vol. 4, no. 5, pp. 1369–1386, 2022, <https://doi.org/10.1002/pan3.10394>.
- [7] X. Nie et al., "Effectively enhancing perceptions of cultural ecosystem services: a case study of a karst cultural ecosystem," *Journal of Environmental Management*, vol. 315, 115189, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115189>.
- [8] Q. Shi, H. Chen, T. Geng, and H. Zhang, "Identifying the spatial imbalance in the supply and demand of cultural ecosystem services," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, 6661, 2022, <https://doi.org/10.3390/ijerph19116661>.
- [9] X. Cheng, S. Van Damme, L. Li, and P. Uyttenhove, "Cultural ecosystem services in an urban park: understanding bundles, trade-offs, and synergies," *Landscape Ecology*, vol. 37, pp. 1693–1705, 2022, <https://doi.org/10.1007/s10980-022-01434-8>.
- [10] S. Gai, J. Fu, X. Rong, and L. Dai, "Users' views on cultural ecosystem services of urban parks: An importance–performance analysis of a case in Beijing, China," *Anthropocene*, vol. 37, 100323, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2022.100323>.
- [11] K. Katsuda, I. Saeki, K. Shoyama, and T. Kamijo, "Local perception of ecosystem services provided by symbolic wild cherry blossoms," *Ecosystems and People*, vol. 18, no. 1, pp. 275–288, 2022, <https://doi.org/10.1080/26395916.2022.2065359>.
- [12] U. Schirpke, R. Scolozzi, and U. Tappeiner, "Not too small to benefit society: insights into perceived cultural ecosystem services of mountain lakes in the European Alps," *Ecology and Society*, vol. 27, no. 1, 6, 2022, <https://doi.org/10.5751/ES-12987-270106>.
- [13] R. Sultana, S. A. Selim, and M. S. Alam, "Diverse perceptions of supply and demand of cultural ecosystem services offered by urban green spaces in Dhaka, Bangladesh," *Journal of Urban Economics*, vol. 8, no. 1, juac003, 2022, <https://doi.org/10.1093/jue/juac003>.
- [14] C. A. M. S. Djagoun et al., "Perceptions of ecosystem services: a comparison between sacred and non-sacred forests in central Benin," *Forest Ecology and Management*, vol. 503, 119791, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119791>.
- [15] N. N. Kaiser et al., "Societal benefits of river restoration – implications from social media analysis," *Ecosystem Services*, vol. 50, 101317, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101317>.
- [16] B. Kovács et al., "Analysis of cultural ecosystem services of rock climbing settings in Mexico City: the case of Los Dinamos Recreational Park," *Ecosystems and People*, pp. 370–382, 2021, <https://doi.org/10.1080/26395916.2021.1946594>.
- [17] . N. S. Richardson, "Characterizing the cultural ecosystem services of coastal sand dunes," *Journal of Great Lakes Research*, vol. 47, no. 2, pp. 546–551, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2021.01.008>.
- [18] L. Marcinkevičiūtė and R. Pranskūnienė, "Cultural ecosystem services: the case of coastal-rural area (Nemunas delta and Curonian lagoon, Lithuania)," *Sustainability*, vol. 13, 123, 2021, <https://doi.org/10.3390/su13010123>.
- [19] Z. Xia et al., "Integrating perceptions of ecosystem services in adaptive management of country parks: a case study in peri-urban Shanghai, China," *Ecosystem Services*, vol. 60, 101522, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101522>.
- [20] L. Zhou et al., "Evaluation of the cultural ecosystem services of wetland park," *Ecological Indicators*, vol. 114, 106286, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106286>.
- [21] R. Z. Guo et al., "Spatio-temporal characteristics of cultural ecosystem services and their relations to landscape factors in Hangzhou Xixi National Wetland Park, China," *Ecological Indicators*, vol. 154, 110910, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110910>.

- [22] RRC-EA, Rapid Assessment of Wetland Ecosystem Services: A Practitioner's Guide. Suncheon, Republic of Korea, 2023.
- [23] B. Burkhard and J. Maes, Mapping Ecosystem Services, 2017.
- [24] F. Zhang, Y. Liu, C. Chen, Y. F. Li, and H. Z. Huang, "Fault diagnosis of rotating machinery based on kernel density estimation and Kullback–Leibler divergence," *Journal of Mechanical Science and Technology*, vol. 28, pp. 4441–4454, 2014, <https://doi.org/10.1007/s12206-014-1012-7>.
- [25] H.-A. Ch, B. S., and D. H., "Rapid ecosystem services assessment of Mundok Ramsar wetland in DPRK and opportunities to improve well-being," *Journal of Ecology and Environment*, 2023, <https://doi.org/10.5141/jee.23.010>.
- [26] R. J. McInnes and M. Everard, "Rapid Assessment of Wetland Ecosystem Services (RAWES): An example from Colombo, Sri Lanka," *Ecosystem Services*, 2017, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.03.024>.