



БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ,  
ШИГЖЭХ  
УХААНЫ ЯАМ



МОНГОЛЫН ЗАЛУУ  
ЭРДЭМТЭДИЙН  
ХОЛБОО



МОНГОЛ УЛСЫН  
ШИГЖЭХ УХААНЫ  
АКАДМИ



ШИГЖЭХ УХААН  
ТЕХНОЛОГИЙН  
САН



ГАЗАРЗҮЙ, ГЕОЛОГИЙН  
САЛБАРЫН ЗАЛУУ  
ЭРДЭМТЭДИЙН ХОЛБОО

# ХҮРЭЛТОГООТ - 2015

ГАЗАРЗҮЙ, ГЕОЛОГИЙН САЛБАРЫН ЗАЛУУ  
ЭРДЭМТЭН, СУДЛААЧДЫН БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

## ЭКОСИСТЕМИЙН ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ҮНЭ ЦЭНИЙГ ТООЦОХ АСУУДАЛД (Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын жишээ нь дээр)

Ж.Онөрням

ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн  
erkhet@yahoo.com

**Abstract.** The objective of the study reported here was to determine ecosystem service value of the Gorkhi-Terelj National Park. Landsat 8 images in 2014 were applied to estimate ecosystem service value based on land cover categories. In this study, we used biomes and its ecosystem service value coefficients which reported by Costanza et al. (2014) for estimate ecosystem service value in the size of 7 land cover categories of the Gorkhi-Terelj National Park.

**Тулхуур үг:** экосистем, экосистемийн үйлчилгээ, экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнэ, үнэлгээний коэффициент, мэдрэмжийн коэффициент

### ОРШИЛ

Экосистемийн үйлчилгээ гэдэг бол хүн төрөлхтний сайн сайхан амьдран аж төрөх нөхцлийг хангахад чиглэгдсэн экосистемээс шууд ба шууд бусаар үзүүлж буй бүтээгдэхүүн, үйлчилгээ юм [7,8,11]. Экосистемийн үйлчилгээ, түүний эдийн засгийн үр ашгийн тухай ойлголт 1960-аад оны дунд 1970-аад оны эхэн үеэс эхлэлтэй [14] бөгөөд анх экосистемийн эдийн засгийн хувьд үр ашигтай функцуудаар дамжуулан олон нийтийн анхаарлыг байгаль хамгаалах үйл ажиллагаанд хандуулах зорилготой байжээ [5]. Экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг үнэлэх, түүний динамик өөрчлөлтийг судлах асуудал нь байгалийн ухааны төдийгүй экологийн эдийн засгийн салбарын чухал асуудал болоод байна [16]. Mertz нар [2007] экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг үнэлэх талаар хийгдсэн судалгааны ажлуудыг а. экосистемийг цогц байдлаар үнэлсэн судалгааны ажлууд; б. экосистемийн нэг ба хэд хэдэн бүтээгдэхүүн, үйлчилгээг тусгайлан үнэлсэн судалгааны ажлууд хэмээн хоёр бүлэг болгон авч үзсэн байдаг [12]. Экосистемийг цогц байдлаар үнэлсэн судалгааны ажлуудад Daily (1997), Costanza (1997), Balmford (2002), Pagiola (2004) зэрэг судлаачдын бүтээлүүдээс гадна даян дэлхийн цар хүрээг хамарсан Мянганы экосистемийн үнэлгээ (МА),

Экосистем ба биологийн төрөл зүйлийн эдийн засаг (ТЕЕВ) зэрэг томоохон судалгааны ажлууд орно. Экосистемийн нэг ба хэд хэдэн бүтээгдэхүүн, үйлчилгээг жишээлбэл: нүүрстөрөгчийн шингээлт, рекреаци, ландшафтын гоо зүйн, биологийн олон янз байдлын эмийн үйлдвэрлэлийн гэх мэт зориулалтаар ашиглагдах бүтээгдэхүүн зэргийг тусгайлан үнэлсэн үнэлгээний ажлууд орно. Энэ төрлийн судалгаа харьцангуй их хийгдсэн байдаг.

Манай орны хувьд экосистемийн үйлчилгээ, түүний үнэ цэнийг эдийн засгийн үүднээс үнэлсэн судалгааны ажил ховор юм. Харин экосистемийн бүтэц, үүрэг, хувирал өөрчлөлтийг илрүүлэх, үнэлэх ажил нилээд хийгджээ. НЕМО II төслийн хүрээнд Монгол Улсын Засгийн газар болон Дэлхийн Банкны дэмжлэгтэйгээр 2008-2009 онд хэрэгжүүлсэн “Туул голын эхийн экосистемийн эдийн засгийн үнэ цэнэ” сэдэвт судалгааны ажил нь Монгол улсад байгаль орчны эдийн засгийн үнэлгээний аргачлал ашиглан хийгдсэн анхны томоохон судалгааны ажил болсон.

Судалгаанаас үзвэл Туул голын эхийн экосистемийн доройтол энэ хэвээрээ үргэлжилбэл ус, бэлчээр, ойн бүтээгдэхүүний алдагдал дараагийн 25 жилийн хугацаанд 400 тэрбум төгрөгт хүрэх ба экосистемийг хамгаалах зорилгоор өнөөдрийн оруулсан 1 төгрөгний хоронгө оруулалт 25 жилийн дотор эргээд 15 төгрөгний ашгийг ус, газар, байгалийн нөөцийн ашиглалтаас бий болж болохыг тооцоолжээ [9]. Байгалийн бүс, бүслүүрийн онцлог, өвөрмөц тогтоц, ховор, ховордсон ургамал амьтан бүхий газар, түүх соёлын дурсгалт болон үзэсгэлэнт газрын хэв шинжийг хадгалах, хувьсч оорчлогдох зүй тогтлыг судлах, танин мэдэх зорилгоор газар нутгийг улсын тусгай хамгаалалтанд авдаг. Иймээс ТХГН-ийн экосистемийн үзүүлж буй шууд болон шууд бусаар үнэлэгдэх бүтээгдэхүүн, үйлчилгээнүүд нь даян дэлхийн, бүс нутгийн болоод орон нутгийн хэмжээнд

чухал ач холбогдолтой юм. Иймд ТХГН-ийн экосистемийн бүтэц, үүрэг, үйлчилгээний үнэ цэнийг танин мэдэх, түүнд гарч буй өөрчлөлтийг тодорхойлох, олон нийтэд экосистемийн үйлчилгээний талаарх ойлголтыг бий болгох нь нэн чухал юм.

## СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ, МАТЕРИАЛ

Хиймэл дагуулын мэдээ нь хүрээлэн байгаа орчны хамгаалал, газрын гадаргын өөрчлөлтийн судалгаа, байгалийн нөөцийн үнэлгээ, байгаль орчны мониторинг болон менежментэд өргөн ашиглагдаж байна [1]. Бид экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг газрын бүрхэвчийн ангилал тус бүрээр үнэлэх үүднээс Landsat хиймэл дагуулын 131 багана, 27 мөрийн 2014 оны 6-р сарын мэдээг ашиглан Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын газрын бүрхэвчийн ангилал хийсэн. Ингэхдээ ERDAS Imagine программ хангамжийн ажлын функцуудыг ашигласан ба дүрс боловсруулалтын хяналттай ба хяналтгүй ангиллын аргыг хослуулан хиймэл дагуулын мэдээг боловсруулсан болно.

Тус байгалийн цогцолборт газрын экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцоходоо газрын бүрхэвчийн тухайн ангиллын талбайн хэмжээ болон экосистемийн 1 га газраас үзүүлэх үйлчилгээний мөнгөн дүнд тулгуурлан тооцсон. Ингэхдээ Costanza (2014) нарын санал болгосон биомууд болон тэдгээрийн экосистемийн 1 га газраас үзүүлэх үйлчилгээний үнэлгээний коэффициентийг ашигласан. Өөрөө хэлбэл Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-т тархсан ой тайгын экосистемийг ойн биомоор,

Хүснэгт 1. Газрын бүрхэвчийн ангилал, тэдгээрийг төлөөлөх биомууд

Лд	Газрын бүрхэвчийн ангилал	Төлөөлөх биом	Экосистемийн үйлчилгээний үнэлгээний коэффициент (5 га/жил)
1	Уулын гаг	+	-
2	Ой тайга	Ой /boreal forest/	3137
3	Нууц хээр	Хээр	
4	Уулын хээр	grassland/range	4166
5	Уулын хуурай хээр	land	
6	Татмын нуга	Голын гатам, намаг /floodplain/swamp	25681
7	Аялал жуулчлал, амралтын газрын зориулалтаар ашиглагдаж буй газар	Хот суурин /urban/	0

хээрийн экосистемийг хээрийн биомоор, нугын экосистемийг ус намгархаг газрын биомоор, аялал жуулчлал, амралтын зориулалтаар ашиглагдаж буй газрыг хот суурингийн газраар тус тус төлөөлүүлэн авч Costanza (2014) нарын боловсруулсан экосистемийн үйлчилгээний үнэлгээний коэффициентийг ашигласан болно / хүснэгт 1/.

Газрын бүрхэвчийн ангилал тус бүрийн нэгж талбайн экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг дараах томъёогоор олно.

$$ESV_k = \sum_k A_k \times VC_{kf} \quad (1)$$

Экосистемийн тухайн үйлчилгээний нийт үнэ цэнийг газрын бүрхэвчийн ангиллаас нь хамааруулан дараах байдлаар тооцно.

$$ESV_f = \sum_k A_k \times VC_{kf} \quad (2)$$

Тухайн нутгийн экосистемийн үйлчилгээний нийт үнэ цэнийг дараах томъёог ашиглан тооцно.

$$ESV = \sum_k \sum_f A_k \times VC_{kf} \quad (3)$$

Үүнд:

$ESV_k$  - газрын бүрхэвчийн k ангилалын экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнэ

$ESV_f$  - экосистемийн f үйлчилгээний үнэ цэнэ

$ESV$  - экосистемийн үйлчилгээний нийт үнэ цэнэ

$A_k$  - газрын бүрхэвчийн k төрлийн эзлэх талбайн хэмжээ /га/

$VC_{kf}$  - газрын бүрхэвчийн k төрлийн экосистемийн f үйлчилгээний үнэлгээний коэффициент

Газрын бүрхэвчийн ангиллыг биомуудаар төлөөлүүлэн авч экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцох үед төлөөлж буй биом нь тухайн газрын бүрхэвчийн ангиллын бүх нөхцлийг бүрэн дүүрэн илэрхийлж чаддаггүйн зэрэгцээ үнэлгээний коэффициентуудад тодорхойгүй зүйлүүд тохиолддог. Иймээс экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцоход ашигласан үнэлгээний коэффициентуудад тодорхой хувийн өөрчлөлт өгөх замаар экосистемийн нийт үнэ цэнэд гарч байгаа өөрчлөлтийн хувийг тодорхойлох

бөгөөд үүнийг эдийн засгийн ухааны “мэдрэмжийн” онолд тулгуурлан дараах томъёогоор олно.

$$CS = \frac{(ESV_j - ESV_i) / ESV_i}{(VC_{jk} - VC_{ik}) / VC_{ik}} \quad (4)$$

Үүнд:

CS-мэдрэмжийн коэффициент

ESV-экосистемийн үйлчилгээний нийт үнэ цэнэ

VC-үнэлгээний коэффициент

i-анхны утга

j-засварлагдсан утга

k-газрын бүрхэвчийн k төрөл

Хэрэв  $CS > 1$  байвал тухайн үнэлгээний коэффициентийн хувьд экосистемийн нийт үнэ цэнэ нь “мэдрэмжтэй” гэж үзэх ба энэ нь экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцход ашигласан үнэлгээний коэффициентийг илүү нарийвчлан авч үзэх шаардлагатай болохыг илтгэнэ. Хэрэв  $CS < 1$  байвал тухайн үнэлгээний коэффициентийн хувьд экосистемийн нийт үнэ цэнэ нь “мэдрэмжгүй” гэж үзэх ба энэ тохиолдолд үнэлгээний коэффициентууд нарийвчлал багатай хэдий ч экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцох ажлын үр дүнгүүд нь харьцангуй найдвартай байна [18]. Экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнэ дэхь пропорциональ өөрчлөлтүүд нь үнэлгээний коэффициент дэхь пропорциональ өөрчлөлттэй холбоотой. Иймээс экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцоходоо үнэн зөв нарийвчлал сайтай үнэлгээний коэффициентийг ашиглах нь маш чухал юм [17].

#### СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Экосистемийн үйлчилгээ хэмээх ойлголтод манай гаригын амьдралыг тэтгэх байгалийн үзэгдэл, үйл явцууд бүхэлдээ хамрагдах бөгөөд эдгээр нь хүний сайн сайхан амьдралд шууд болон шууд бус байдлаар нөлөөлж байдаг. Зах зээлийн арилжаанд ордог экосистемийн үйлчилгээ болон бүтээгдэхүүний эдийн засгийн үнэ цэнийг тэдгээрийн зах зээлийн ханшийг ашиглан мөнгөн дүнгээр шууд илэрхийлж болдог. Гэтэл хүн төрөлхтөн зах зээлд оршидоггүй, тогтсон үнэ ханш байдаггүй өөрөөр хэлбэл үнээр илэрхийлэгддэггүй олон төрлийн үйлчилгээ, бүтээгдэхүүнийг

экосистемээс хүртэж байдаг. Экосистемийн ихэнх үйлчилгээгүүдэд зах зээл байдаггүй нь тэдгээрийн үнэ цэнийг дутуу үнэлэх, үнэгүйлдүүлэх улмаар экосистемийг эргэлт буцалтгүйгээр доройтуулах нэгэн нөхцөл болж байна.

Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын экосистемээс нэг жилийн хугацаанд үзүүлэх үйлчилгээний үнэ цэнийг Costanza (2014) нарын боловсруулсан экосистемийн үйлчилгээний үнэлгээний коэффициентууд болон тус БЦГ-ын газрын бүрхэвчийн ангилал, түүний талбайн хэмжээг ашиглан тооцсон дүнг дараах хүснэгтээр /хүснэгт 2/ үзүүллээ.

Хүснэгт 2. Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнэ

Дл	Газрын бүрхэвчийн ангилал	Нийт талбайн хэмжээ /га/	Экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнэ / $5 \times 10^6$ жил
1	Уулын таг	56768.19	-
2	Ой тайга	94374.03	296
3	Нугат хээр	49467.21	489
4	Хээр	67903.50	
5	Татмын нуга	24338.88	625
6	Аялал жуулчлал, амралтын газрын зориулалтаар ашиглагдаж буй газар	476.49	0
Нийт дүн		293328.30	1410

2014оны байдлаар Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын экосистем жилд  $1410 \times 10^6$  ам.долларын үйлчилгээний үзүүлж байгаагаас ойн экосистем  $296 \times 10^6$  ам.долларын, хээрийн экосистем  $489 \times 10^6$  ам.долларын, татмын нугын экосистем  $625 \times 10^6$  ам.долларын үйлчилгээг тус тус үзүүлдэг гэсэн урьдчилсан тооцоо гарч байна.

Экосистемээс агаар цэвэршүүлэх, хөрс хамгаалах, хөрсний элэгдлийг сааруулах, цэвэр усаар хангах, хүнс, барилгын материал, эмийн үйлдвэрлэлд ашиглагдах түүхий эдээр хангах, уур амьсгалыг зохицуулах, өвчин, халдвараас сэргийлэх, биологийн олон янз байдлыг хадгалах, амьдрах орчныг тэтгэх, таних мэдэхүйн, гоо зүйн зэрэг олон төрлийн бүтээгдэхүүн, үйлчилгээг хүмүүний амьдралд үзүүлж байдаг. Экосистемийн үйлчилгээг ангилсан ангилалын олон янзын тогтолцоо байдаг. Экосистемийн ангилалын асуудал нэг мөр шийдэгддэггүй ч өнөөдөр олон улсын төвшинд нийтлэг хэрэглэдэг гурван ангилал бий болжээ [5]. Үүний нэг нь Мянганы экосистемийн

үнэлгээний ангилал бөгөөд экосистемийн үйлчилгээг дотор нь хангамжийн (provisioning), зохицуулах (regulating), соёлын (cultural) ба дэмжих (supporting) хэмээн 4 бүлэгт хуваан үзсэн байна[11]. Дээрх ангилалыг баримтлан Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын экосистемээс нэг жилд үзүүлэх үйлчилгээг авч үзвэл  $400 \cdot 10^6$  ам.долларын хангамжийн,  $457 \cdot 10^6$  ам.долларын зохицуулах,  $218 \cdot 10^6$  ам.долларын соёлын,  $336 \cdot 10^6$  ам.долларын дэмжих үйлчилгээг тус тус үзүүлж байна /хүснэгт/ 3.

Хүснэгт 3. Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын экосистемээс жилд үзүүлэх үйлчилгээний үнэ цэнэ

Дд	Экосистемийн үйлчилгээний ангилал	Экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнэ $\$ \cdot 10^6$ , жилд	Нийт үнэ цэнэд эзлэх хувь
1	Хангамжийн үйлчилгээ	400	28
2	Дэмжих үйлчилгээ	336	24
3	Зохицуулах үйлчилгээ	457	32
4	Соёлын үйлчилгээ	218	15
Нийт дүн		1410	100

Экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг үйлчилгээний төрлөөр нь авч үзвэл байгалийн гамшгаас сэргийлэх, бохирдлыг зохицуулах, усан хангамж, хүнсний хангамж, рекреаци, соёлын үйлчилгээнд нийт үйлчилгээний үнэ цэнийн 80-аас илүү хувь нь ногдож байгаа бол ус зохицуулах, хөрс бүрэлдэх, ургамлын үр тархах үйлчилгээнд хамгийн бага хувь ногдож байна.

Биомууд нь төлөөлж буй газрын бүрхэвчийн ангилалтай төгс нийцдэггүй бөгөөд үнэлгээний коэффициентуудад тодорхойгүй зүйлүүд тохиолддог. Энэ тохиолдолд “мэдрэмжийн” анализ /sensitivity analysis/ хийх нь зүйтэй юм [17]. Бид экосистемийн үйлчилгээний нийт үнэ цэнэд “мэдрэмжийн” анализ хийхдээ ой тайга, хээр, татмын нугын ангилал тус бүрийн үнэлгээний коэффициент  $\pm 50$  хувиар өөрчлөгдөх үеийн экосистемийн үйлчилгээний нийт үнэ цэнэд гарах өөрчлөлтийн хувь, тэдгээрийн мэдрэмжийн коэффициентийг тооцож үзсэн болно. Ой тайгын экосистемийн үнэлгээний коэффициент  $\pm 50$  хувиар өөрчлөгдөхөд экосистемийн нийт үнэ цэнэд  $\pm 10$  хувийн өөрчлөлт гарах бөгөөд энэхүү экосистемийн үнэлгээний коэффициентийн өөрчлөлөөс хамаарсан “мэдрэмжийн” коэффициент

хамгийн бага буюу 0,20 байна. Хээрийн экосистемийн үнэлгээний коэффициентийн дээрх хувийн өөрчлөлтөөс хамаарсан экосистемийн үйлчилгээний нийт үнийн “мэдрэмжийн” коэффициент 0,34 байна. Татмын нугын экосистемийн үнэлгээний коэффициентийн  $\pm 50\%$ -ийн өөрчлөлт нь экосистемийн үйлчилгээний нийт үнэ цэнийг харьцангуй их хувийн ( $\pm 22,1\%$ -иар/ өөрчлөлтөнд хүргэж байгаа бөгөөд мэдрэмжийн коэффициент нь хамгийн өндөр буюу 0,44 байна.

## ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Сүүлийн жилүүдэд дэлхий дахины хэмжээнд экосистем шууд ба шууд бусаар үнэлэгдэх бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний эдийн засгийн үнэ цэнийг тооцоход чиглэгдсэн судалгааны ажлууд эрчимтэй хийгдэх болсон бөгөөд эдгээр судалгааны ажлуудын үр дүнд үнэлгээний олон төрлийн арга, аргачлал, математик загварчлал боловсруулагдаж байна [3]. Манай улсын хувьд экосистемийн үйлчилгээ, түүний үнэ цэнийг мөнгөн хэлбэрээр үнэлэх судалгаа шинжилгээний ажил харьцангуй бага хийгдсэн бөгөөд энэ чиглэлийн судалгааны онол аргагүйн суурь, арга аргачлал боловсруулагдаж байна. Өнөөгийн байдлаар байгалийн нөөц, экологийн төлөв байдлыг мөнгөн хэлбэрээр үнэлэхдээ байгалийн нөөцийн экологи-эдийн засгийн үнэлгээ, байгаль орчны хохирлын үнэлгээ, нөхөн төлбөр тооцох арга аргачлалыг ерөнхийдөө ашиглаж байна. Экосистемийн үйлчилгээ хэмээх ойлголтод манай гаригын амьдралыг тэтгэх байгалийн үзэгдэл, үйл явцууд бүхэлдээ хамрагдах учир экосистемээс үзүүлэх үйлчилгээний үнэ цэнийг бүх бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн харилцан уялдаа холбоо бүхий цогц системийн хүрээнд үнэлэх нь зүйтэй. Бид үнэ цэнэ шилжүүлдэх аргаар (value transfer method) гадаадын эрдэмтдийн манай гаригт зонхилогч 16 биомын 17 үйлчилгээний хүрээнд боловсруулсан үнэлгээний коэффициентуудыг ашиглан Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын экосистемээс нэг жилд үзүүлэх үйлчилгээний үнэ цэнийг урьдчилсан байдлаар тооцсон бөгөөд дээрх үнэлгээний коэффициентийг ашиглахад дараах сул талууд ажиглагдаж байна. Үүнд:

- Экосистемийн үйлчилгээний үнэлгээний коэффициент манай гаригийн түвшинд

ерөнхий байдлаар боловсруулсан учир орон нутгийн түвшинд ашиглахад хүндрэлтэй, тухайн нутгийн байгаль экологийн онцлог, түүний үйлчилгээний үнэ цэнийг бодитоор үнэлэх боломж хязгаарлагдмал

- Хэдийгээр Costanza (2014) нарын боловсруулсан үнэлгээний коэффициентууд нь дэлхийн янз бүрийн нутаг оронд харилцан адилгүй цаг хугацаанд өөр өөр үнэлгээний арга техникийг ашиглан хийгдсэн судалгааны ажлуудын үр дүнд тулгуурлан боловсруулагдсан ч эдийн засгийн хөгжлийн түвшинээрээ ялгаатай улс орнуудад шууд авч ашиглахад тохиромжгүй өөрөөр хэлбэл 1 га газрын экосистемээс үзүүлэх үйлчилгээний үнэ цэнэ хэт их эсвэл хэт бага үнэлэгдэх магадлалтай

- Уулын тагийн экосистемийг толөөлөх биом, тэдгээрийг үнэлэх үнэлгээний коэффициентийн тодорхойгүй

- Манай орны ой нь ой ургамалжилтын босоо бүслүүр үүсгэн тархсан уулын ой юм. Уулын ойн өндрийн бүслүүр бүрт ойн хэв шинж, бүтээмж өөр өөр байдаг. Ойн хэв шинжээс хамааруулан ойн хэв шинж тус бүрийн экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцох үнэлгээний коэффициент байхгүй учир тооцох боломжгүй.

- Хээрийн экосистемийн дэд хэв шинжүүд болох нугат хээр, уулын хээр, уулын хуурай хээрийн экосистемүүдийг дэд хэв шинж тус бүрийн хэмжээнд тооцох боломж хязгаарлагдмал байна.

Экосистемийн үйлчилгээний мөнгөн үнэ цэнийг үнэлэх чиглэлээр дэлхийн 300 гаруй нутаг оронд хийгдсэн судалгааны ажлын үр дүнд хэвлэгдэн гарсан 320 орчим бүтээлийн 1350 гаруй мэдээг өөртөө агуулсан ТЕЕВ-ийн экосистемийн үйлчилгээний үнэлгээний мэдээллийн санд (Ecosystem Services Value Database) [15] одоогийн байдлаар манай орноос Туул голын эхээс үзүүлэх экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг мөнгөн хэлбэрээр үнэлсэн Emerton (2009) нарын ажил орсон байна. Дээрх мэдээллийн санд бүртгэгдсэн мэдээ баримтанд тулгуурлан Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын экосистемээс үзүүлэх хангамжийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцож үзэхэд  $16426 \cdot 10^6$  төгрөг болж байна.

Энэ нь Costanza (2014) нарын санал болгосон үнэлгээний коэффициент болон төгрөгийн 1 ам доллартай харьцах дундаж ханш (Монгол Банкны 2015 оны 6 сарын төгрөгийн 1 ам доллартай харьцах дундаж албан ханш  $1\$=1903.29\text{₮}$ ) -ыг ашиглан тооцсон дүнгээс даруй 46 дахин бага дүн юм. Мөн түүнчлэн Туул голын эхийн 1га газрын экосистемээс 180000 төгрөгөөр үнэлэгдэх устай холбоотой бүлэг үйлчилгээ үзүүлдэг гэсэн Emerton (2009) нарын тооцоонд үндэслэн Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын экосистемийн усны бүлэг үйлчилгээг тооцоход  $52799 \cdot 10^6$  төгрөг болж байгаа нь Costanza (2014) нарын санал болгосон усан хангамж, урсац зохицуулах үйлчилгээний үнэлгээний коэффициентоор тооцож төгрөгт шилжүүлсэн дүнгээс  $274286 \cdot 10^6$  төгрөгөөр бага байна.

НҮБ-ийн Хөгжлийн хөтөлбөр, Хүнс Хөдөө Аж Ахуйн Байгууллага, Орчны хөтөлбөрийн хамтарсан UN-REDD хөтөлбөрийн хүрээнд ойн экосистемд хийгдсэн судалгааны ажлаас үзвэл ойн экосистем тус улсын эдийн засагт жилд ойролцоогоор 431,5 тэрбум тогrog оруулах боломжтой бөгөөд манай орны ойн нүүрстөрөгчийг шингээх замаар дэлхийн дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахад оруулж буй хувь нэмэр нь жилд ойролцоогоор 80 тэрбум төгрөг болох ажээ [6]. UN-REDD хөтөлбөрийн тайланд тусгагдсанаар тус орны 1 га ой жилд 7000 төгрөгөөр үнэлэгдэх нүүрстөрөгчийг шингээдэг [10] гэж үзвэл Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын ойн экосистем жилд  $661 \cdot 10^6$  төгрөгийн нүүрстөрөгч шингээлтийн үйлчилгээ үзүүлдэг байна.

Хот суурин газар (urban) нь хүн, нийгэм, нийгмийн бүтээн байгуулсан дэд бүтэц, барилга байгууламж (built environment/ built capital)-ийн орон зайн байршилийн нэгээхэн хэсэг болдог бөгөөд дээрх харилцан шүтэлцээтэй системгүйгээр экосистем ямарваа нэгэн үйлчилгээг шууд хүний сайн сайхан амьдралын төлөө үзүүлж чадахгүй. Иймд байгалийн “капитал”-ын эдийн засгийн үнэ цэнийг тооцоход хот суурин газрын харьцангуй ач холбогдлыг тооцох нь зүйтэй гэдэг үүднээс Costanza (2014) нарын судлаачид хот суурин газрын 1 га газрын экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг 6661 ам доллараар үнэлсэн [13].]. Бид Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын

экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцохдоо аялал жуулчлал, амралтын газрын зориулалтаар ашиглагдаж буй газрыг хот суурин газраар төлөөлүүлэн авсан хэдий ч үнэлгээний коэффициентийг 0 гэж тооцсон. Аялагчид, жуулчид, амагчид экосистемийн төрөл бүрийн үйлчилгээг тухайлбал танин мэдэхүйн, рекреацийн, гоо зүйн үйлчилгээг аялал жуулчлал, амралт, сувилалын газруудаар дамжуулан авдаг ч дээрх газрууд нь тодорхой хэмжээний нөлөөллийг байгаль орчинд үзүүлж байдаг. Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын хувьд манай орны аялал жуулчлалын гол бүс нутгийн нэг бөгөөд аялал жуулчлалын үйл ажиллагаа Ар Горхи, Өвөр Горхи, Тэрэлж (УИХ-ын 2012 оны 05 сарын 18-ны өдрийн 38 дугаар тогтоол [2]-оор Тэрэлж орчмын 262.5 га газрыг тусгай хамгаалалттай газар нутгаас гаргасантай холбоотойгоор энэхүү 262.5 га газрын экосистемээс үзүүлэх үйлчилгээний үнэ цэнийг тус БЦГ-ын экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцоход оруулаагүй болно)-д төвлөрдөг. Судлаачдын судалгаанаас үзвэл аялал жуулчлалын үйл ажиллагааны нөлөөлөлд Горхи-Тэрэлжийн БЦГ-ын 20694 га талбай өртөөд байгаагаас Ар Горхи, Өвөр Горхи, Тэрэлж орчмын нутаг нэн хүчтэй зэрэглэлээр өртжээ. Ар Горхи, Өвөр Горхи, Тэрэлж орчмын нутагт 71 жуулчны бааз үйл ажиллагаа явуулж болох байгалийн дацтай ч 2012 оны байдлаар 190 аж ахуйн нэгж дээрх чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулахаар зөвшөөрөл авсан байна. Жуулчны баазуудыг хот ойрхон эмх замбараагүй байгуулсан нь байгаль орчин доройтоход хүргэх гол нөхцөл болж байна [4]. Хэрэв Costanza (2014) нарын дэвшүүлсэн санааг баримтлан амралт, сувилалын газрууд нь экосистемээс үзүүлэх үйлчилгээг хүн, хүний нийгэмд хүргэх хэрэгсэл (built capital) хэмээн үзэж экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнэд оруулж буй хувь нэмрийг тооцох бол эдгээр газруудын экосистемд үзүүлэх ачаалал түүний экологийн, эдийн засгийн үр дагавар, ашиг тусыг нарийвчилан тооцох нь зүйтэй.

Цаашид манай орны байгалийн бүс бүслүүрийн онцлог шинжийг, нөгөө талаараа газар ашиглалтын нийтлэг шинжийг төлөөлж чадах сонгомол цэгүүдэд экологичид, эдийн засагчдын хамтарсан урт хугацааны мониторинг

судалгаа явуулж экосистемээс үзүүлэх үйлчилгээний үнэ цэнийг бодитойгоор тооцох, мониторинг цэгүүдэд тооцсон экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг үнэ цэнэ шилжүүлэх аргаар (value transfer method) орон зайн хувьд ялгаатай бусад ижил төсөөтэй экосистемүүдийн үнэ цэнийг тооцох үед зайлшгүй ашиглах засварын коэффициентуудыг боловсруулах шаардлагагай байна.

## АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Амарсайхан.Д., Ганзориг.М. 2010. Газарзүйн мэдээллийн системийг байгалийн нөөцийн менежментэд ашиглах зарчмууд. УБ., 106 хууд.
- [2] Зарим тусгай хамгаалалттай газар нутгийн хилийн заагт өөрчлөлт оруулах тухай. Монгол Улсын Их Хурлын тогтоол. 2012 оны 05 сарын 18 өдөр. Дугаар 38.
- [3] Өнөрням.Ж. 2014. Богд Хан Уулын экосистемийн үйлчилгээний үнэ цэнийг тооцсон үр дүнгээс. Монгол орны геозкологийн асуудал. No 10. ШУА-ийн Геозкологийн хүрээлэн. УБ., 221 хууд.
- [4] Улсын тусгай хамгаалалттай газар нутгийн аялал жуулчлалын бүсүүдийн нөөц, даацын судалгаа. 2012. Шинжлэх ухаан, технологийн төслийн тайлан. ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн. УБ., хууд. 43, 66.
- [5] Улсын тусгай хамгаалалттай газар нутгийн экосистемийн үнэ цэнийг тодорхойлох, үйлчилгээний гөлбөр тооцох аргачлал боловсруулах. 2014. Шинжлэх ухаан, технологийн төслийн тайлан. ШУА-ийн Геозкологийн хүрээлэн. УБ.
- [6] Энхцэцэг.Б. 2015. Монгол орны ойн экосистемийн эдийн засгийн үнэ цэнэ, хоронго оруулалтын судалгаа. Нийгэм, эдийн засгийн хөгжилд байгалийн нөхцөл, нутаг дэвсгэрийн онцлогийг харгалзан үзэх нь. УБ., 155 хууд.
- [7] Costanza.R., d'Arge.R., Groot.R., Farber.S., Grasso.M., Hannon.B., Limburg.K., Naem.S., O'Neill.R.V., Paruelo.J., Raskin.R.G., Sutton.P., van den Belt.M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387. pp.253-260.
- [8] de Groot.R., Brander.L., van der Ploeg.S., Costanza.R., Bernard.F., Braat.L., Christie.M., Crossman.N., Ghermandi.A., Hein.L., Hussain.S., Kumar.P., McVittie.A., Portela.R., Rodriguez.L.C., ten Brink.P., van Beukering.P. 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. Ecosystem Service 1 (2012). pp.50-61.
- [9] Emerton, L., N. Erdeneaikhan, B. De Veen, D. Tsogoo, L. Janchivdorj, P. Suvd, B. Enkhtsetseg, G. Gandolgor, Ch.Dorisuren, D. Sainbayar, and A. Enkhbaatar. 2009. The Economic Value of the Upper Tuul Ecosystem. Mongolia Discussion Papers, East Asia and Pacific Sustainable Development Department. Washington, D.C.: World Bank
- [10] Forest sector financing flows and economic values in Mongolia. 2013. UN-REDD program.

- [11] Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Island Press, Washington DC. pp.1, 33-46
- [12] Ole Mertz., Helle Munk Ravnborg., Gabor L.Lovei., Ivan Nielsen., Cecil C.Konijnendijk. 2007. Ecosystem services and biodiversity in developing countries. *Biodivers Conserv* (2007) 16. pp. 2729-2737
- [13] Robert Costanza., Rudolf de Groot., Paul Sutton., Sander van der Ploeg., Sharolyn J.Anderson., Ida Kubiszewski., Stephen Farber., R.Kerry Turner. 2014. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* 26 (2014). pp.152-158
- [14] Rudolf S. de Groot., Matthew A. Wilson., Roelof M.J. Boumans. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41 (2002). p.393
- [15] Van der Ploeg, S. and R.S. de Groot. 2010. The TEFB Valuation Database – a searchable database of 1310 estimates of monetary values of ecosystem services. Foundation for Sustainable Development, Wageningen, the Netherlands.
- [16] Turner.R.K., Paavola.J., Cooper.P., Farber.S., Jessamy.V., Georgiou.S. 2003. Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics* 46 (3). pp. 493-510
- [17] Urs P.Kreuter., Heather G.Harris., Marty D.Matlock., Ronald E.Lacey. 2001. Change in ecosystem service values in the San Antonio area, Texas. *Ecological Economic* 39 (2001). pp.333-346
- [18] Yong Liu., Jinchang Li., Hong Zhang. 2012. An ecosystem service valuation of land use change in Taiyuan City, China. *Ecological Modelling* 225 (2012). pp.127-132