

ISSN 2312-8534

ГАЗАРЗҮЙН АСУУДЛУУД
JOURNAL OF GEOGRAPHIC ISSUES
2019 (1) ДУГААР 19

Улаанбаатар хот
2019 он

Дугаарын хариуцлагатай редактор:

Доктор, дэд профессор Д.Амартүвшин
Монгол Улсын Их Сургуулийн Шинжлэх Ухааны Сургууль, Байгалийн Ухааны
Салбар, Газарзүйн Тэнхим.
Цахим шуудан: a.dorjsuren@num.edu.mn

Сэтгүүлийн техник редактор:

Магистр Д.Ганпүрэв
Монгол Улсын Их Сургуулийн Шинжлэх Ухааны Сургууль, Байгалийн Ухааны
Салбар, Газарзүйн Тэнхим.
Цахим шуудан: ganpurev@num.edu.mn

Редакцын зөвлөлийн гишүүд:

Доктор, профессор В.Батцэнгэл
Монгол Улсын Их Сургууль

Доктор, профессор Ж.Л.В.Жендерен
Дэлхий Судлал, Гео-мэдээлэлзүйн Олон Улсын Сургууль, Нидерланд

Доктор, профессор П.Мягмарцэрэн
Монгол Улсын Их Сургууль

Доктор, профессор Д.Даш
Монгол Улсын Багшийн Их Сургууль

Монгол Улсын Гавьяат багш, доктор, МУИС-ийн зөвлөх профессор М.Баянтөр
Монгол Улсын Их Сургууль

Доктор, профессор Йорг Янцен
Берлины Чөлөөт Их Сургууль, ХБНГУ

Доктор, МУИС-ийн зөвлөх профессор Б.Чинбат
Монгол Улсын Их Сургууль

Доктор О.Батхишиг
Хөрс Судлалын Салбар

Доктор, профессор С.Эрдэнэсүх
Монгол Улсын Их Сургууль

Доктор, профессор Е.Батчулуун
Монгол Улсын Багшийн Их Сургууль

Доктор П.Гомболүүдэв
Ус Цаг Уур Орчны Шинжилгээний Хүрээлэн

ГАРЧИГ

УЛААНБААТАР ХОТЫН БАРИЛГАЖСАН ТАЛБАЙН НЯГТШИЛЫГ ШАННОН ЭНТРОПИЙН АРГА АШИГЛАН ТООЦООЛОХ НЬ

Н.Энхтуяа, С.Мөнхнаран, Б.Чинбат, Б.Баянжаргал, П.Мягмарцэрэн, Ч.Заяа, Ц.Базарханд, Д.Ганпүрэв 4

ХОТ ТЭЛЭЛТИЙГ ОЛОН ХҮЧИН ЗҮЙЛИЙН ЛОГИСТИК РЕГРЕССИЙН ЗАГВАРААР ТООЦООЛОХ НЬ (Дархан хотын жишээн дээр)

П.Мягмарцэрэн, Д.Ганпүрэв, И.Мягмаржав, Т.Солонго, Н.Золзаяа 18

ОБЪЕКТОД СУУРИЛСАН АНГИЛЛЫН АРГААР ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН МЭДЭЭГ АШИГЛАН ТАРИАЛАНГИЙН ТАЛБАЙГ ТАРИМЛЫН ТӨРЛӨӨР АНГИЛАХ НЬ (Сэлэнгэ аймгийн Шаамар сумын жишээн дээр)

Н.Золзаяа, П.Мягмарцэрэн, Э.Нямжаргал 41

УЛААНБААТАР ХОТЫН ХОТЖИЛТЫН ЭРЧИМЖИЛТИЙГ UI ИНДЕКС АШИГЛАН ТООЦООЛОХ НЬ

Н.Энхтуяа, С.Мөнхнаран, Б.Чинбат, Б.Баянжаргал, П.Мягмарцэрэн, Г.Гантулга, Ч.Заяа, Д.Дорлигжав 58

ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫН ХҮРЭЭНИЙ ЗАГВАР БУЮУ ‘ISO 19152’ СТАНДАРТ БА ТҮҮНИЙ ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТ

Б.Батзолбоо 73

ГАЗРЫН БҮРТГЭЛД БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЙГ НЭВТРҮҮЛЭХ БОЛОМЖ, МЭДЭЭЛЛИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ

Ч.Болорчулуун, М.Цогтдулам, Б.Анударь 89

НИЙТИЙН ЭЗЭМШЛИЙН ОРОН ЗАЙН БҮТЭЦ, ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫН ЗАРИМ АСУУДАЛ /Улаанбаатар хотын жишээн дээр/

Ч.Заяа, О.Анармаа, Б.Чинбат, Г.Гантулга, Ц.Базарханд, Н.Энхтуяа, Д.Дорлигжав, Д.Нямдаваа 104

СУУРИН ГАЗАРТ ХӨДӨӨГИЙН ХҮН АМЫН СУУРЫШИХ ҮЙЛ ЯВЦЫН СУДАЛГАА

П.Цэенханд, Д.Хишигдорж, Ц.Отгонхүү 120

УЛААНБААТАР ХОТЫН БАРИЛГАЖСАН ТАЛБАЙН НЯГТШИЛЫГ ШАННОН ЭНТРОПИЙН АРГА АШИГЛАН ТООЦООЛОХ НЬ

**Н.Энхтуяа¹, С.Мөнхнаран¹, Б.Чинбат¹, Б.Баянжаргал², П.Мягмарцэрэн¹,
Ч.Заяа^{1*}, Ц.Базарханд¹, Д.Ганпүрэв¹**

¹Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль,
Улаанбаатар хот, Монгол Улс

²Инженер - Инженер геодези ХХК Улаанбаатар хот, Монгол Улс

Харилцагч зохиогч: *enkhtuya@num.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Хотын тэлэлт нь хүн ам, эдийн засгийн өсөлт, хотын ач холбогдлын төвшин гэх мэт орон зайн динамик үзэгдэл юм. Хотжилт нь хүн амын өсөлт, эдийн засагтай холбоотой газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн өөрчлөлтийн хамгийн нөлөө бүхий хүчин зүйл гэж тооцогддог. Хот суурин газрын шинжилгээнд одоогийн болон түүхэн өгөгдлийг ашиглах нь хотын орон зайн судалгаа, цаашидын хот төлөвлөлтөд зайлшгүй шаардлагатай. Хөгжиж буй орнуудад тулгарч буй асуудлын нэг бол хотын хүн амын өсөлт бөгөөд Улаанбаатар хот нь Монгол улсын нийт нутаг дэвсгэрийн 0.03 хувийг эзэлдэг хэдий ч нийт хүн амын 68 орчим хувь нь амьдарч буй нь хотын газар эрчимтэйгээр тэлэхэд нөлөөлж байна. Энэхүү судалгааны ажлаар хотын орон зайн тэлэлтийг тооцоолон хотын төвийн барилгажсан хэсэг болон хотын захын гэр хорооллын газрыг зайнаас тандан судлал газарзүйн мэдээллийн системийг хоёрдогч мэдээлэл болгон ашигласан. Барилгажсан талбайн тархалт ба нягтшилыг Шаннон энтропийн арга ашиглан судаллаа. Судалгаанд барилгажсан талбайн тархалт болон нягтшилыг тооцоолоход Ландсат ТМ (1987)-ийн зураг, Улаанбаатар хотын 2017 оны кадастрын мэдээллийн сангийн зураг ашиглаж, хотын төв цэгээс 1 км радиустай буфер татан нийт 25 км-н радиус тус бүр дээрх барилгажсан талбайн тархалт ба нягтшилыг Шаннон энтропийн тооцоолол хийхэд 1987 онд барилгажсан талбайн тархалт 16 км радиуст багтаж тархалтын утга -2,6 буюу сийрэг тархалттай харин барилгажсан талбайн нягтшилыг 25 км радиуст 1.27 гэсэн утгатай нь нийт бүсүүдэд жигд нягтшилтай байсан. Улаанбаатар хот нь 2017 оны байдлаар барилгажсан талбайн тархалт нь 25 км радиуст 3,16 гэсэн утгатай буюу сийрэг тархалт үүсгэсэн барилгын нягтшилын хувьд бол 3.6 болж өссөн хэдий барилгын нягтшил муутай нь харагдаж байна. Судалгааны үр дүнгээс харахад Улаанбаатар хот нягтшил муутай сийрэг бүтэцтэй байна. Гэхдээ 3, 4, 6-р радиусын бүсүүдэд нягтшил болон тархалт өндөр өндөр байгаа нь ажиглагдаж байна.

Түлхүүр үгс: барилгажсан талбайн тархалт, барилгажсан талбайн нягтшил, бүсчилсэн анализ, шаннон энтропи

ABSTRACT

Urban growth is a spatial dynamic phenomenon that indicates population growth, economic expansion, city importance level, and so on. Urbanization is considered as the most influential drivers of land use and land cover change associated with growth of populations and economy. The use of current and historical data in urbanization analysis is necessary in urban spatial studies and future urban planning. This research aims to study, examine, and assess the urban expansion of

Ulaanbaatar city spatially and temporally by using remotely sensed data, geographic information systems (GIS), and the statistical relative Shannon entropy model.

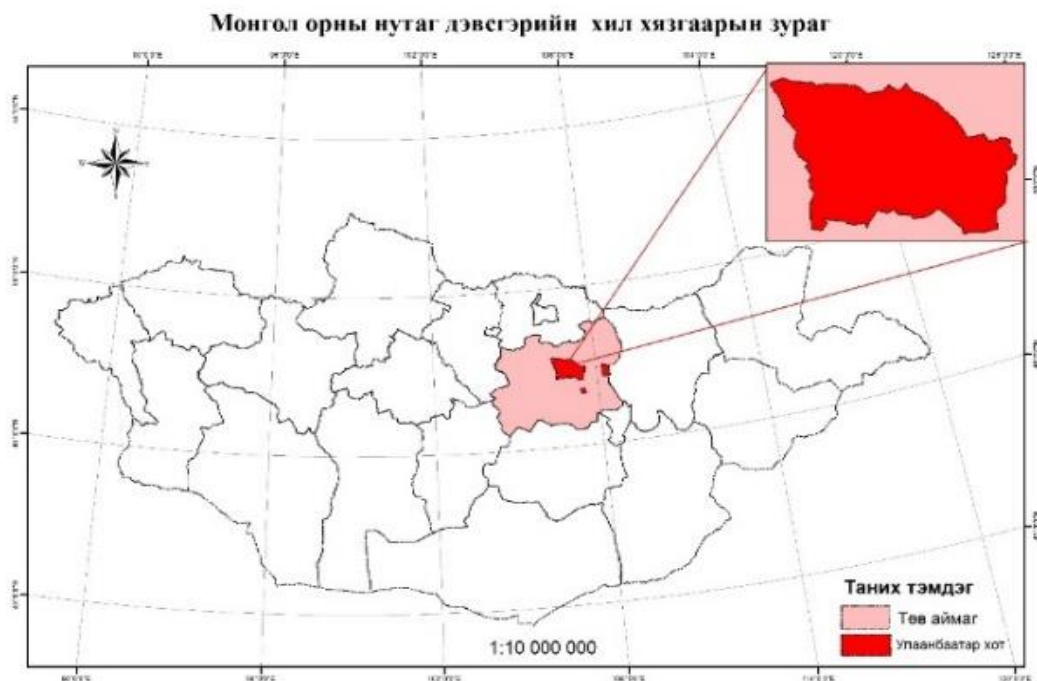
One of the pressing issues in developing countries is the growth of the urban population. City of Ulaanbaatar covers 0.03% of Mongolia's territory, but 68% of population resides in Ulaanbaatar. Present study provides calculation of urban sprawl and dispersion, compactness, built-up density using a remote sensing system and geographic information system in urban and suburban areas. Distribution of built-up areas and density using Shannon's Entropy. Calculations of dispersion, built-up density were based on Landsat TM (1987) and land cadastral map of Ulaanbaatar via drawing buffer with 1 km radius from the city center. Computations of Shannon's Entropy value increased from -1,27 (1987) to -3,6 (2017). The result is demonstrating that the built-up area has low density.

Танилцуулга

Монгол улсын хувьд 1990 оноос хойш Улаанбаатар хотын газар нутгийн хэмжээ тэлж, хөдөөгийн хүн ам томоохон хот суурин руу шилжих хөдөлгөөн ихээхэн нэмэгдсэн. Хотын хүн ам өсөхийн хэрээр гэр хорооллын талбай, барилгажсан талбайн ихээхэн тэлж байна. Хот суурин газрын эрчимтэй хөгжлөөс шалтгаалан газар ашиглалт, газрын бүрхэвч хурдацтай өөрчлөгдөж байгаа нь хот суурин газар болон хотын зах орчмын газар ашиглалтыг эрчимжүүлж, өөрчилсөөр байна. Хот суурингийн хил хязгаараас давж хот тэлэх нь 'peri-urban' буюу хөдөө болон хотын холимог газар ашиглалтын бүс бий болгодог байна. Эдгээр шилжилтийн бүсүүдийг захын бүс гэж нэрлэдэг (Shaw and Das, 2017). Хотжилтын анхдагч шалтгаан хүн амын шилжилт хөдөлгөөн бөгөөд эдийн засгийн өсөлт, үйлчилгээний байгууллагууд их дээд сургууль, дэд бүтцэд зэрэгт татагдах хотын өсөлтийг хэмжих гол параметр нь барилгажсан хэсгийг тооцоолох юм (Li and Yeh, 2004). Хот суурингийн эрчимтэй хөгжилд хатуу ширүүн уур амьсгал нөлөөлдөггүй ч талбайн хэмжээний тэлэлт нь ямар нэгэн зохицуулалтгүйгээр шууд нөлөөлсөөр байна (Dadras *et al.*, 2015). Энэ үзэл баримтлалаас хот суурин газрын өсөлтийг харуулж болно. Энэхүү хурдацтай өсөлтийг тооцоолохын тулд зайнаас тандан судлалыг ашиглан зураглал тооцоолол гаргах нь чухал юм (Shaw and Das, 2017). Энэхүү судалгааны ажилд Улаанбаатар хотын төв цэгээс 1 км радиустай буфер татаж, хотын барилгажсан хэсэг болон хотын захын гэр хорооллын газрын тархалт, нягтшилыг тооцоолов. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн нягтшилыг Шаннон энтропийн арга ашиглан 1987 болон 2017 оны байдлаар тухайн жил тус бүрээр тооцлоо. Хотжилтын орон зайн бүтцэд анализ хийснээр хотын захиргааныхан, хот төлөвлөлтийн мэргэжилтнүүдэд хот суурингийн байршил, өсөлтийг ойлгоход дэмжлэг үзүүлдэг. Ингэснээр хот суурин газрыг тогтвортой хөгжих нөөц боломжийг нэмэгдүүлэх талтай (Hassan *et al.*, 2017).

Судалгааны талбай

Улаанбаатар хот нь Монгол улсын нийт газар нутгийн 0.3 хувийг эзэлдэг. Газарзүйн байршлын хувьд Хэнтийн нурууны урд үзүүр болох Баянзрх, Богд хан, Сонгино-хайрхан Чингэлтэй хайрхан уулсаар зүүн урд, баруун хойд, талаараа тус тус хүрээлэгдсэн бөгөөд Туул, Сэлбэ голуудын бэлчир хөндийд байрладаг дунджаар далайн түвшинээс дээш 1351 м өндөрт оршдог. Улаанбаатар хотыг нийгэм, эдийн засаг, экологийн чиг баримжаатай уялдсан ирээдүйн хэтийн төлөвийг ажиглаж, дүн шинжилгээ хийхэд энэхүү хотжилтын эрчимтэй тэлэлтийн явц хэр удаан үргэлжлэх бол гэсэн асуудал газар зохион байгуулагчид болон хот төлөвлөлтийн мэргэжилтнүүдийн гол асуудал болж байна. Эдийн засгийн зарим нэг үзүүлэлт нь өнөөгийн хот тэлэх үйл явцад ихээхэн нөлөөлж байна. Иймээс хотын барилга байгууламжийн тархалт, нягтшил нь хэрхэн явагдаж буйг судалгааныхаа үр дүнгээр харуулахыг зорив.



Зураг 1. Улаанбаатар хотын хил хязгаарын зураг

Судалгааны аргазүй

Зайнаас тандан судлал өгөгдөл нь синтетик судалгаа, дахин хамрагдах, бодит цагийн мэдээ цуглуулах зэргээс шалтгаалан маш өргөн ач холбогдолтой юм (Hassan *et al*, 2017). Хот суурингийн барилгажсан талбайн тархалт, нягтшил, ангиллыг тооцохдоо ArcGIS программ болон 'Майкрософт Эксел Оффис' программ ашиглан дүн шинжилгээгээ нэгтгэсэн. Шаннон энтропийн утга бодуулах үүднээс хотын төв цэгээс 1км радиустай тойрог татаж, барилгажса талбайн хэмжээ болон тархалтыг тооцоолж, нягтшил ихтэй бүсийг тодорхойллоо.

Шаннон энтропи

Шаннон энтропийн үүсэл хөгжил нь анх мэдээллийн онол гэсэн нэр томъёоноос үүдэлтэй бөгөөд тоо хэмжээг тооцоолох, хадгалах, мэдээллийн харилцааг судлахад ашиглагддаг. Энэ онолыг анх 1948 онд Клауд Шаннон боловсруулж байсан бөгөөд өгөгдлийн шахалт зэрэг дохионы боловсруулалт, холбооны үйл ажиллагааны үндсэн хязгаарыг олохын тулд "Харилцаа холбооны математик онол" хэмээх нэртэйгээр олон нийтэд хүрч байжээ. Шаннон энтропийн утгыг 0-ээс 1 хүртэл 0-ээс $\log(n)$ хүртэлх замаар хуваарилж (n) утгыг хэмжинэ. Энэ хэмжээ нь өөр бүсийн хэмжээ болон бүсүүдийн хоорондох харьцуулалтыг хийх боломжийг олгодог. 0 утга нь судалж байгаа хувьсах хэмжигдэхүүн нь нэг талбарт хамгийн ихээр төвлөрч байгааг харуулж байгаа бөгөөд $\log(n)$ утга нь хувьсагчийг бүхэлд нь судалгааны талбайд жигд тараана гэсэн үг юм. $\log(n)$ нь, ихэвчлэн тухайн газар нутаг их эсвэл бага тэлсэн эсэхийг тодорхойлохын тулд босго байдлаар ашиглагддаг. Шаннон энтропийг ашиглан хот суурин газрын тархалтыг илүү их төвлөрсөн эсвэл тархан суурьшсан байдлаар өссөн эсэхийг тодорхойлох боломжтой.

Барилгажсан талбайн тархалт тооцох

Шаннон энтропи (H_n)-н тэгшитгэлийг ашиглан геофизикийн хувьсагч орон зайн тархалт барилгажсан талбайг хэмжихэд хэрэглэдэг (Suja *et al.*, 2013).

Шаннон энтропийн барилгажсан талбайн тархалт

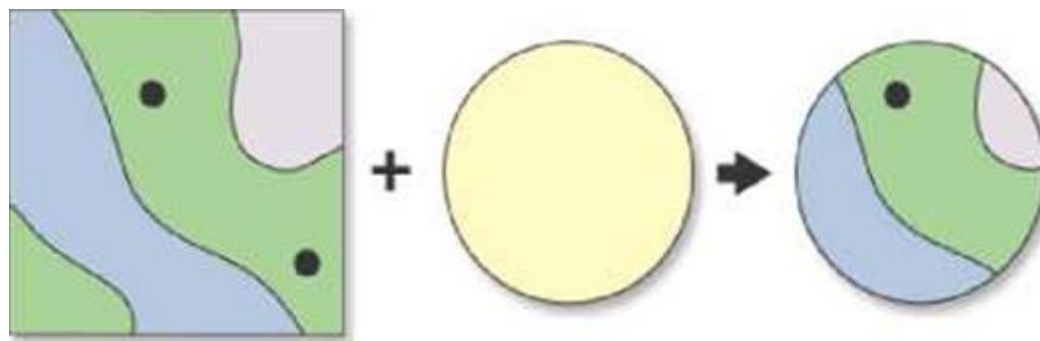
$$H_n = - \sum_1^n P_i \log_e (P_i) \quad (1)$$

- n -р бүс дэх хувьсагчийн тоо,
- n нь нийт бүсийн тоо.
- Entropy-ийн утга нь 0-ээс $\ln(n)$ хоорондын хэлбэлзэнэ.
- $\ln(n) =$ дээд хязгаар буюу тархалтын хэмжээ

Энд 0 утгатай ойрхон байвал маш богино хуваарилалтыг харуулах ба талбайн тархалт өндөр байгааг илтгэнэ. $L_p(p)$ утга ойролцоо тархалттай байвал барилга байгууламжийн тархалт сийрэг гэсэн утгыг илэрхийлдэг. Энтропийн утгыг 0 бага байлгахын тулд нийт бүсийн тоог -1 ээр үржүүлж өгсөн байна (Sudhira *et al.*, 2004). Шаннон энтропиор барилгажсан талбайг тооцоолохын тулд Улаанбаатар хотын 0 гортигоос тойргийн төвөөр бүсийг ангилах шаардлагатай. Үүний тулд дараах шатлалыг боловсруулсан. Улаанбаатар хотын 0 гортигоос 1 км-ийн радиустай тойрог болгон хувааж 1-25 км хүртэл 1 км-ийн зайтай буфер 25 тойрог үүсгэсэн түүнээс цааш суурьшлын бүсээс гадна 30, 35, 40, 45, 50, 55, гэсэн зайтайгаар нэгж талбарыг бүсчлэл болгон хуваасан (Ravetz *et al.*, 2013). Нэг км-ийн радиустай тойрог болгон хувааснаар тойрог тус бүрт багтах суурин газрын талбайн хэмжээг тооцох, өөрчлөлтийг харуулах боломжтой юм.

Клип (сНр) анализ

Орон зайн мэдээнүүдийг давхцуулах замаар оролтын мэдээг нөгөө мэдээний орон зайн хил хязгаараар зааглах болно. Улаанбаатар хотын 0 гортигоос 1 км-ийн радиустай тойрог болгон хувааж 1-25 км хүртэл 1 км-ийн зайтай буфер 25 тойрог үүсгэсэн түүнээс цааш суурьшлын бүсээс гадна 30, 35, 40, 45, 50, 55, гэсэн зайтайгаар нэгж талбарыг бүсчлэл болгон хуваасан (Ravetz *et al.*, 2013). Нэг км-ийн радиустай тойрог болгон хувааснаар тойрог тус бүрт багтах суурин газрын талбайн хэмжээг тооцох, өөрчлөлтийг харуулах боломжтой юм.



ОРОЛТ

ХИЛЭЭР ДАВХЦУУЛАХ
Зураг 2. Клип (сНр) анализ
Эх сурвалж: Ravetz *et al.*, 2013

ГАРАЛТ

Барилгажсан талбайн нягтшил тооцох

Шаннон энтропи нь, хот тэлэлтийн тооцоололд, бага нягтшилтай хөгжсөн газар гэж ангилсан пикселийн тоог хөгжөөгүй газар гэж ангилагдсан пикселийн тоотой харьцуулан хэмжихэд ашиглагддаг. 0 утга нь судалгааны талбайд хөгжил төвлөрснийг (барилгажилт нягт), $\log(n)$ утга нь судалгааны талбайн хөгжил бүрэн тархсан, сарнисныг (барилгажилт сийрэг) илэрхийлнэ.

Шаннон энтропийн барилгажсан талбайн нягтшил тооцох нь:

$$Hn' = \sum_i^n \left[PDENi * \log_{10} \left(\frac{1}{PDENi} \right) \right] / \log_{10} (n)$$

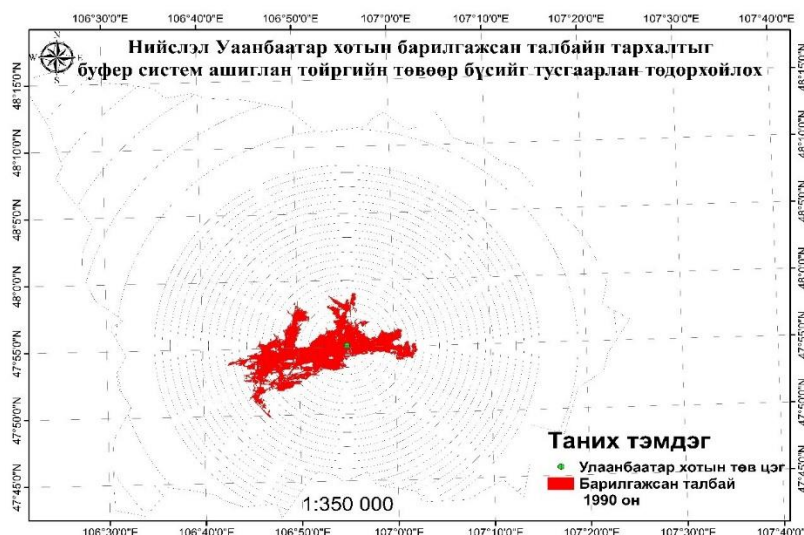
n - судалгааны нутаг дэвсгэрийн нийт бүсийн дугаар

i – судлагдаж буй бүс

PDENi хувьсагчийн нягтшилыг тодорхойлох бөгөөд PDENi нь "нийт n буферийн i дугаартай буфер нэг бүрийн газрын хэмжээг нийт газрын хэмжээнд нь хуваасан"-тай тэнцүү байна. Шаннон энтропийг газарүйн мэдээллийн системд Model Builder хэрэгслээр эсвэл өөрчлөн тохируулсан скриптүүд/custom script / ашиглан тооцоолж болно.

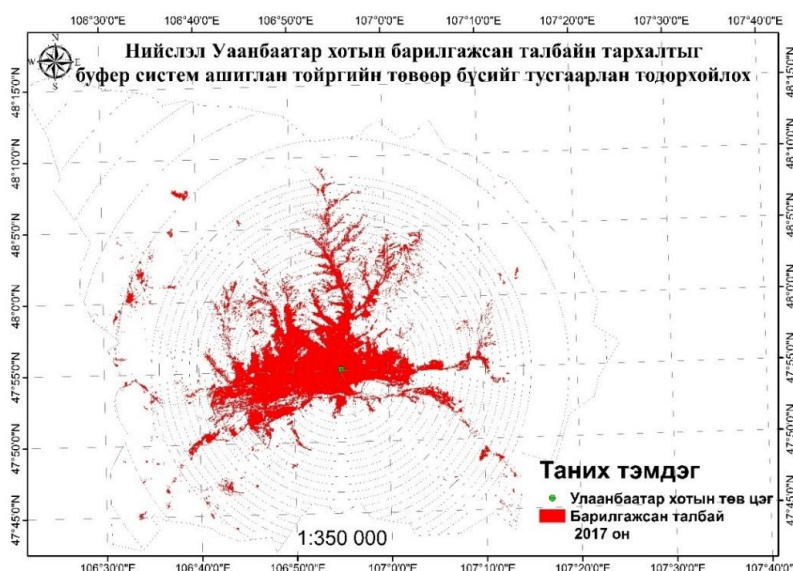
Судалгааны үр дүн

Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар нэг төвт хот гэдэг нь бидний хийсэн судалгааны үр дүнгээс илэрхий харагдаж байна. Улаанбаатар хотын 0 гортигоос татсан тойргийн талбайн хэмжээ бүс тус бүрт Энтропийн утгыг тооцоолоход барилгажсан талбай өөр өөр тархалттай байгаа нь судалгааны үр дүнгээр тодорхойлогдсон /Зураг 3-4/. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн тархалт 1990-1997 оны хооронд 16км-ын тойрогт багтаж байсан бол 2007 болон 2017 онуудад 25, 30 км-ын тойргийн хил хүртэл тархсан нь зургаас харагдаж байна. Сүүлийн 30 жилийн хугацаанд хотын барилгажсан талбай ихээхэн тэлж Улаанбаатар хотын газрын барилгажсан талбай хотын төв цэгт ойр буюу 0-3 км радиуст нягтшил багатай, 3-16 км радиуст нягтшил нэмэгдэж барилга байгууламжийн эзлэх талбай нь өссөн нь ажиглагдаж байгаа бөгөөд хотын зах хэсэгрүү буюу 16 дээш километрийн радиусаас гарах тусам нягтшил нь буурч байна. Улаанбаатар хотын хувьд авто зам болон инженерийн дэд бүтэц ихээхэн тавигдаж орон сууцны барилга, байгууламж шинээр баригдаж хотын хүн ам эрчимтэй өсөж буй хотын барилгажсан талбай нэмэгдэхэд ихээхэн нөлөөлж байна. Түүнээс гадна хотын зах орчмын бүс буюу зуслангийн газар газар олголттой холбоотой.



Зураг 3. Улаанбаатар хотын 1990 оны барилгажсан талбайн тархалтын утга

Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайг улаан өнгөөр харуулж байгаа бөгөөд хотын төв цэгийг ногоон өнгөөр илэрхийлсэн болно. 1990 оны үед хотын нийт барилгажсан талбайн тархалтыг харж болох бөгөөд харьцангуй бага талбай эзэлж байна 1990-2017 оны нийт 27 жилийн хугацаанд Улаанбаатар хотын барилгажсан талбай хэрхэн тэлж тархалт нь нэмэгдсэнийг зураг 3 болон зураг 4 харж болно. Хот орчмын бүсэд газар тариалангийн газар шинээр эзэмшүүлж, ашиглуулсан нь Жаран нэгийн гарам, Шувуун фабрик, Ар гүнт зэрэг газруудад газар шинээр эзэмшиж ашиглуулсантай холбоотойгоор нэгж талбар нэмэгдсэнийг 2017 оны газрын кадастрын мэдээллийн сангийн зураг дээрээс харж болно.



Зураг 4. Улаанбаатар хотын 2017 оны барилгажсан талбайн тархалтын утга

Хүснэгт 1. Улаанбаатар хотын 2017 оны барилгажсан талбайн тархалтын утга

Тойргийн радиус (бүс)	Барилгажсан талбай (га)	Шаннон энтропийн хувьсагчийн нэр	Шаннон энтропийн тооцоо
1	314,1101	n1	-0.053350306
2	540.8579	n2	-0.080558666
3	969,5706	n3	-0.122647742
4	1152.634	n4	-0.138137656
5	1252,035	n5	0,146067103
6	1210,327	n6	-0.142778372
7	1288.383	n7	-0.148889546
8	1365,555	n8	-0.154752562
9	1362.837	n9	0.154548973
10	1048,151	n10	-0.129446414
11	1015.529	n11	-0.126652524
12	1106.828	n12	-0.134374258
13	1184.289	n13	-0.14069733
14	1333.323	n14	-0.161584648
15	1310,595	n15	-0.160197987
16	1458.399	n16	-.0127425232
17	1439,296	n17	-0.160197987
18	1024.505	n18	-0.127425232
19	1088,886	n19	-0.132880443
20	689,4465	n20	-0.097162096
21	684,5283	n21	-0.09575584
22	1185,861	n22	-0.140823589
23	630.0171	n23	-0.90141222
24	533,9846	n24	-0.079797577
25	801.9304	n25	-0.107296629
Нийлбэр	26000,8785	=N	3,1688862,98
			-4,416142044

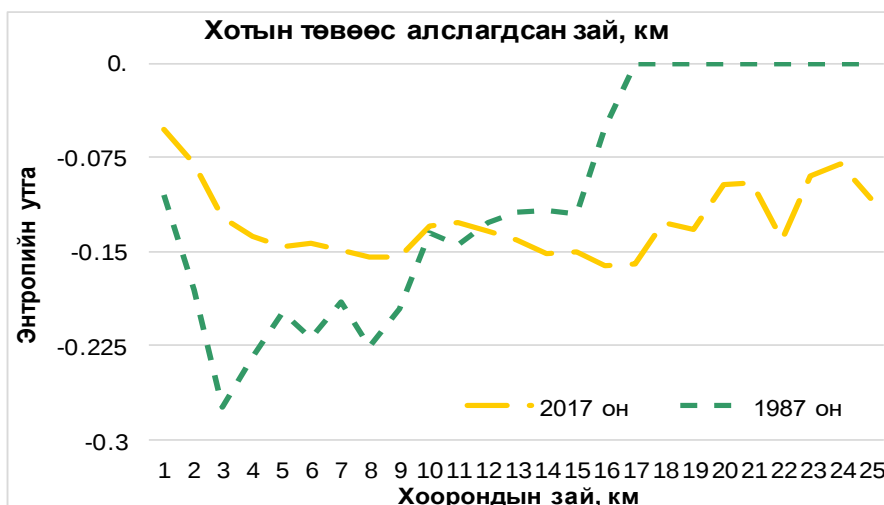
Хүснэгт 2. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн 1990 оны тархалтын утга

Тойргийн радиус (бүс)	Барилгажсан талбайн хэмжээг тойрог тус бүрээр тооцох	Шаннон энтропийн хувьсагчийн нэр	Шаннон энтропийн тооцоо
1	187.334994	n1	-0.104604898
2	421.258906	n2	-0.180987093
3	872.846147	n3	-0.273974276
4	646.211465	n4	-0.23370325
5	488.180568	n5	-0.198303141
6	577.687466	n6	-0.219209918
7	458.340599	n7	-0.190774995
8	606.617301	n8	-0.225478002
9	478.095247	n9	-0.195792111
10	269.240235	n10	-0.134823826
11	298.045397	n11	-0.144435036
12	246.872299	n12	-0.127024917
13	223.64323	n13	-0.118584043
14	219.078122	n14	-0.116881313
15	226.845224	n15	-0.119769495
16	73.66175	n16	-0.052055835
17	0	n17	0
18	0	n18	0
19	0	n19	0
20	0	n20	0
21	0	n21	0
22	0	n22	0
23	0	n23	0
24	0	n24	0
25	0	n25	0
Нийлбэр	6293.95895	N	-2.636402148
			-3.51444713

Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн тархалт 1990 оны байдлаар тооцоолон гаргахад хотын газар ашиглалт сийрэг тархацтай, суурьшсан хэлбэртэй байсан нь энтропийн утгаас харагдсан. Харин 2017 оны барилгажсан талбайн тархалт

тооцоолон гаргахад хотын газар ашиглалт нь орон сууцны барилга байгууламж 1-3 километрийн зайд тархсан хэлбэртэй байна. 4-9 км хооронд орон сууц болон гэр хорооллын газрыг барилгажилтын тархалт суурьшлыг үүсгэсэн боловч нягтшил багатай үр дүн гарсан (График 1-ээс харна уу). Шаннон энтропийн утгыг тооцоход $\ln(n)$ хамгийн их утга -4,41 бол 1987 оны утга -2,64; 2017 оны энтропийн утга -3,16 байна.

График 1. Шаннон энтропийн орон зайн хуваарилалтын тархалтын утга



Тойргийн төвөөр бүсийг ангилах

Улаанбаатар хотын суурин газар ашиглалтыг буфер систем ашиглан хотын төв цэгээс 1 км-ийн радиус дотор хэр их хэмжээний талбай байгааг тооцоолоход 1990 онд хот суурингийн хөгжил 16 км радиуст багтаж байна. Харин 2017 оны байдлаар 25 км радиуст багтсан бөгөөд барилга байгууламжийн нягтрал төв хэсэгтээ илүү бөгөөд гэр хороолол болон үйлдвэржсэн бүс 4-12 км радиуст илүү нягтаршил ихтэй тархсан байрлалтай байна. Хот суурингийн газар ашиглалтыг тойргийн төвөөр бүсийг ялгаж нэгж талбарын хэмжээг тогтооход 16,17 км радиуст хамгийн их талбай байгаа нь эдгээр бүсэд үйлдвэр уурхайн газар, гэр хорооллын газрууд огцом тэлсэн нь харагдаж байна. Улаанбаатар хотын тэг гортиг нь 55 км радиуст багтан оршдог байна. Суурьшлын бүсээс гадна орших 20 км радиуст байгаа нэгж талбар нь хөдөө аж ахуйн болон хот суурин газарт хоёуланд нь хамрагдах учир холимог бүс гэж нэрлэсэн.

Хүснэгт 3. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн нягтшил 1990 он

Тойргийн радиус (бүс)	Барилгажсан талбайн хэмжээг тойрог тус бүрээр	Шаннон энтропийн хувьсагчийн нэр	Шаннон энтропийн тооцоо
1	314.1101	n1	0.02
2	540.8579	n2	0.03
3	969.5706	n3	0.04
4	1152.634	n4	0.04
5	1252.035	n5	0.05
6	1210.327	n6	0.04
7	1288.383	n7	0.05
8	1365.555	n8	0.05
9	1362.837	n9	0.05
10	1048.151	n10	0.04
11	1015.529	n11	0.04
12	1106.828	n12	0.04
13	1184.289	n13	0.04
14	1333.323	n14	0.05
15	1310.595	n15	0.05
16	1458.399	n16	0.05
17	1439.296	n17	0.05
18	1024.505	n18	0.04
19	1088.886	n19	0.04
20	698.4465	n20	0.03
21	684.5283	n21	0.03
22	1185.861	n22	0.04
23	630.0171	n23	0.03
24	533.9846	n24	0.02
25	801.9304	n25	0.03
Нийлбэр	26000.8785	N	0.98
			1.57

Хүснэгт 4. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн нягтшил 2017 он

Тойргийн радиус (бүс)	Барилгажсан талбайн хэмжээг тойрог тус бүрээр тооцох	Шаннон энтропийн хувьсагчийн нэр	Шаннон энтропийн тооцоо
1	187.334994	n1	0.04
2	421.258906	n2	0.06
3	872.846147	n3	0.09
4	646.211465	n4	0.07
5	488.180568	n5	0.06
6	577.687466	n6	0.07
7	458.340599	n7	0.06
8	606.617301	n8	0.07
9	478.095247	n9	0.06
10	269.240235	n10	0.04
11	298.045397	n11	0.04
12	246.872299	n12	0.04
13	223.64323	n13	0.04
14	219.078122	n14	0.04
15	226.845224	n15	0.04
16	73.66175	n16	0.02
17	0	n17	0.00
18	0	n18	0.00
19	0	n19	0.00
20	0	n20	0.00
21	0	n21	0.00
22	0	n22	0.00
23	0	n23	0.00
24	0	n24	0.00
25	0	n25	0.00
Нийлбэр	6293.95895	N	0.82
			1.27

Шаннон энтропийн Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн нягтшилын тархалтыг тооцсон дүнг дээрх хүснэгтээс харвал судалгааны бүх онуудад 1 дүгээр бүсийн нягтшил харьцангуй бага байна. Энэ нь Улаанбаатар хотын тэг цэгээс

эргэн тойрон 1км буюу хотын төв талбай хэсгийг хамарч байгаа учраас бага байна. 1990 онд 2-9 дүгээр тойргийн бүс 2017 онд 3-9 дүгээр тойргийн бүс хамгийн их нягтшилтай байна. Ижил тойргийн бүсүүдийн хувьд авч үзвэл 1990 оноос эхлэн тасралтгүй буурсан төлөвтэй харагдаж байгаа боловч тухайн тойргийн бүсийн барилгажсан талбайг нийт талбайтай харьцуулдаг учраас 1987, онд 16км-ийн тойрогт багтаж байсан барилгажсан талбай 2017 онуудад 25км-ийн тойрог хүртэл тархсантай холбоотой. Өөрөөр хэлбэл тухайн тойргийн бүсүүд дэх барилгын бодит нягтшил буураагүй, харин барилгажсан талбай гадагшаа тэлснээр нийт талбайд харьцуулсан харьцаа буурчээ. Барилгажсан талбайн 1990 оны нягтралыг 2017 оныхтой харьцуулсан байдлыг Графикт 2 -т харуулав. Барилгажсан талбайн хэмжээг 25-р бүсэд хувааж нягтшилыг тооцоолоход 1987 оны байдлаар 3-р бүсэд нягтаршил их, 2017 оны байдлаар 16,17-р бүсэд нягтаршил их байна.

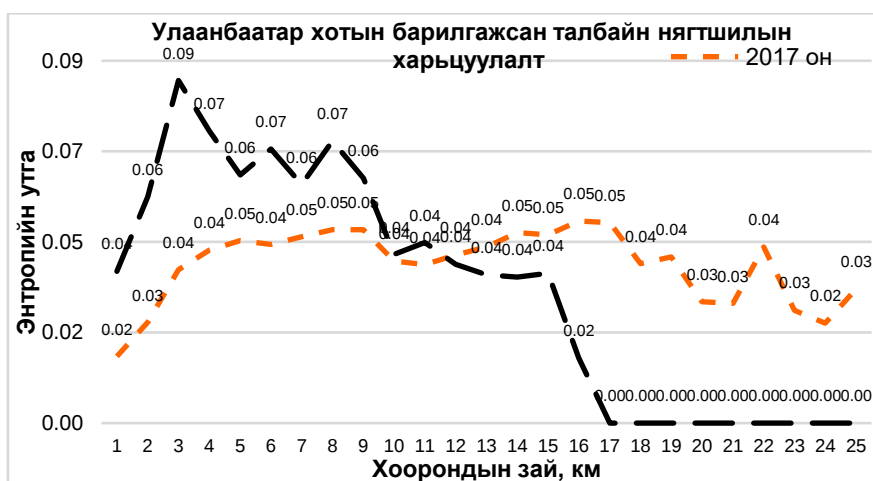


График 2. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн нягтшилын харьцуулалт

Дүгнэлт

Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн тархалтын утга 1990 онд -2,6 буюу сийрэг тархалттай барилгажсан талбайн тархалт 16 радиуст багтаж байсан бол 2017 онд барилгажсан талбайн тархалт 3,16 утгатай 25 км радиуст сийрэг тархалтыг үүсгэсэн байна. Барилгажсан талбайн нягтшилыг 1990 оны байдлаар 25 км радиуст тооцоолон гаргасан Шаннон энтропийн нийт утга нь 1,27 гарсан бөгөөд нийт бүсүүдэд жигд тархацтай. Нийт бүсүүдийн 1-16 хүртэлх бүс барилгажсан харин 17-25 км радиус барилгажсан талбай үүсээгүй байсан бол 2017 оны барилгажсан талбайн нягтшилыг 25 км радиуст бодуулахад Шаннон энтропийг утгыг тооцоход -3,6 хотын барилгажсан талбайн нягтшил муутай сийрэг бүтэцтэй тархалтыг үүсгэсэн байна. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбай нь нягташсан мэт боловч буфер татан нягтшилыг тооцоолоход радиус тус бүрт янз бүр байна. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн нягтшилаар хамгийн өндөр утга гарсан бүсүүд нь 3, 4, 6 бүсүүдэд байна.

Ном зүй

Dadras, M., Shafri, H. Z. M., Ahmad, N., Pradhan, B., and Safarpour, S. (2015) Spatio-temporal analysis of urban growth from remote sensing data in Bandar Abbas city, Iran. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 18(1), pp.35-52

Hassan, H. M., Nia, J. T., Khani, H., Teymouri, A., and Kazemi, M. (2017) Monitoring land use change and measuring urban sprawl based on its spatial form: The case of Qom city. *Egyptian Journal of Remote sensing and Space science*, 20(10), pp.103-116.

Li, X., and Yeh, A. G. (2004) Analyzing spatial restructuring of land use patterns in a fast growing region using remote sensing and GIS. *Land space and urban planning*, 69(4), pp. 335-354.

Ravetz, J. F. C. N. T., 2013. Pre-urban futures: Scenarios and models for land use change in Europe. p. 453.

Shaw, R., and Das, A. (2017) Identifying peri-urban growth in small and medium towns using GIS and remote sensing technique: A case study of English bazar urban agglomeration, West Bengal, India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 21(2), pp. 159-172.

Sudhira, H. S, Ramachundra, T. V., and Jagadish, K. S. (2004) Urban sprawl: metrics, dynamics and modelling using GIS. *Geoinformation*, 5(1), pp. 29-39.

Suja, R., Letha. J. and Varghese. J. (2013) Evaluation of urban growth and expansion using Remote sensing and GIS. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 2(10), pp. 2772-2779.

ХОТ ТЭЛЭЛТИЙГ ОЛОН ХҮЧИН ЗҮЙЛИЙН ЛОГИСТИК РЕГРЕССИЙН ЗАГВАРААР ТООЦООЛОХ НЬ (Дархан хотын жишээн дээр)

П.Мягмарцэрэн¹, Д.Ганпүрэв^{1}, И.Мягмаржав², Т.Солонго³, Н.Золзаяа⁴*

*¹Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль,
Улаанбаатар хот, Монгол Улс*

*²Газрын менежментийн тэнхим, Агроэкологийн сургууль, ХААИС,
Улаанбаатар, Монгол Улс*

³Ланрес ХХК, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

*⁴Газрын нөөц газар ашиглалтын салбар, Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн,
ШУА, Улаанбаатар хот, Монгол Улс*

**Харилцагч зохиогч: ganpurev@num.edu.mn*

ХУРААНГУЙ

Энэхүү судалгааны ажлын гол зорилго нь Дархан хотын ирээдүйн газар тэлэлтийг судлах явдал юм. Логистик регрессийн загвар нь хот суурин газрын тэлэлтийг загварчилж, хот суурин газрын тэлэлт болон төрөл бүрийн үндсэн хүчин зүйлүүдийн хоорондох харилцааг судлахад хэрэглэгддэг. Энэ судалгаанд хот суурин газар тэлэхэд нөлөөлөх 8 хүчин зүйлийг тооцсон бөгөөд үүнд эдийн засгийн идэвхтэй гол төв, барилгажсан талбайгаас алслагдсан зай, ойролцоох хотжилтод хүрэх зай, боловсролын бүсээс алслагдах зай, хязгаарлагдсан талбай, зам, хотжилтоос алслагдах зай, налуу болон өндөржилт, хүн амын нягтшил, шилжилтээс алслагдах зай зэрэг үндсэн хүчин зүйлүүдийг тодорхойлсон. Дархан хотын тэлэлтийг тооцоолохын тулд 1999, 2009, 2019 оны Ландсат ТМ-5 хиймэл дагуулын зураглал дээр суурилан харьцуулж, үр дүнгээ боловсруулсан. Ирээдүйн хот тэлэлтийг тогтоохын тулд Кларк их сургуулийн Кларк хүрээлэнгийн лабораторид ашиглагддаг газарзүйн мэдээллийн систем болон зайнаас тандан судлах програм хангамж IDRISI /TerrSet ашиглан тооцоолж хот тэлэлтийн шинжилгээг гүйцэтгэв. Мөн хот суурин газар тэлэхэд нөлөөлөх 1. эдийн засгийн идэвхтэй гол төв алслагдах зай, 2. барилгажсан талбайгаас алслагдах зай, 3. ойролцоох хотжилтод хүрэх зай, 4. боловсролын бүсээс алслагдах зай, 5. өөрчлөгдсөн талбайгаас алслагдах зай, 6. замаас алслагдах зай, 7. налуужилт, 8. өндөржилт, 9. хотжилт, 10. хязгаарлагдсан талбай, 11. хүн амын нягтшил зэрэг 11 хүчин зүйлсийг тооцсон болно. Хот суурин газрын тэлэлт, газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн өөрчлөлтийн судалгаа нь орон нутгийн засаг захиргаа, хот төлөвлөгч нарт ихээхэн ач холбогдолтой суурь өгөгдөл бөгөөд хотын тогтвортой хөгжлийн ирээдүйн төлөвлөгөөг сайжруулахад чухал хувь нэмэр болох юм.

Түлхүүр үгс: хотын загварчлал, тэлэлтийн шинжилгээ, олон хүчин зүйлийн регресс, газар ашиглалт

ABSTRACT

The main purpose of this research is to explore the future expansion of Darkhan city. The logistics regression model is used to model urban expansion and to study the relationship between urban expansion and various core factors. The study examines eight factors affecting urban growth, including the distance from the active economy, the distance from the construction site, the distance to the nearby urbanization, the distance from the education zone, the restricted area, the roads, the distance from the urban areas, the slopes and elevations, the population density, and the distance from the transition. Based on a mapping of 1999, 2009, and 2019 Landsat TM-5 satellite imagery to calculate the expansion of Darkhan city

comparable and outcome. To establish future urban expansion, the geographic information system used by the Clark University Clark Laboratory and remote sensing software calculated using IDRISI / TerrSet and carried out city expansion. Also urban expansion impacted by: 1. distance economically active center, 2. distance from construction area, 3. distance to near urbanization, 4. distance from education area, 5. distance from the renovated area, 6. distance from the road, 7. slope, 8. elevation, 9. urbanization, 10. limited area, and 11. population density. The urban expansion, land-use and land-cover change studies are a key baseline for local governments and urban planners and will contribute significantly to future development of the city's sustainable development agenda.

Оршил

Хотжилт нь Монгол улсын хувьд бусад оронтой харьцуулахад харьцангуй шинэлэг зүйл бөгөөд 20-р зууны дунд үеэс л хотжилтын үйл явц эхэлсэн бөгөөд энэ үеэс өмнө нийт хүн амын ердөө 20 гаруй хувь нь хот суурин газарт амьдардаг байсан ба 1950-иад оноос хойш хотжилт эрчимжиж байна. 1960-аад оны эхэнд Сэлэнгэ аймгийн Дархан сумын нутаг дэвсгэрт 40.0 мянга орчим хүн ам оршин суух үйлдвэрийн томоохон хот болох Дархан хот байгуулагдахаар төлөвлөгдөж, өнгөрсөн 50 жилийн хугацаанд манай орны нийгэм эдийн засгийн хөгжилд томоохон байр суурь эзэлдэг, хүн ам олноор суурьшсан хот болтлоо өргөжин хөгжиж ирсэн. Үйлдвэр, үйлчилгээний газрууд олноор байгуулагдаж бусад аймаг хотуудаас хүн ам олноор шилжин суурьшиж эхэлснээр тус хотын хүн ам 2015 оны байдлаар 79 938 буюу 50 жилд 2 дахин өссөн байна. Тиймээс тухайн нутаг дэвсгэрийн ирээдүйн орон зайн тэлэлтийг тооцох зорилгоор энэхүү судалгааг гүйцэтгэлээ.

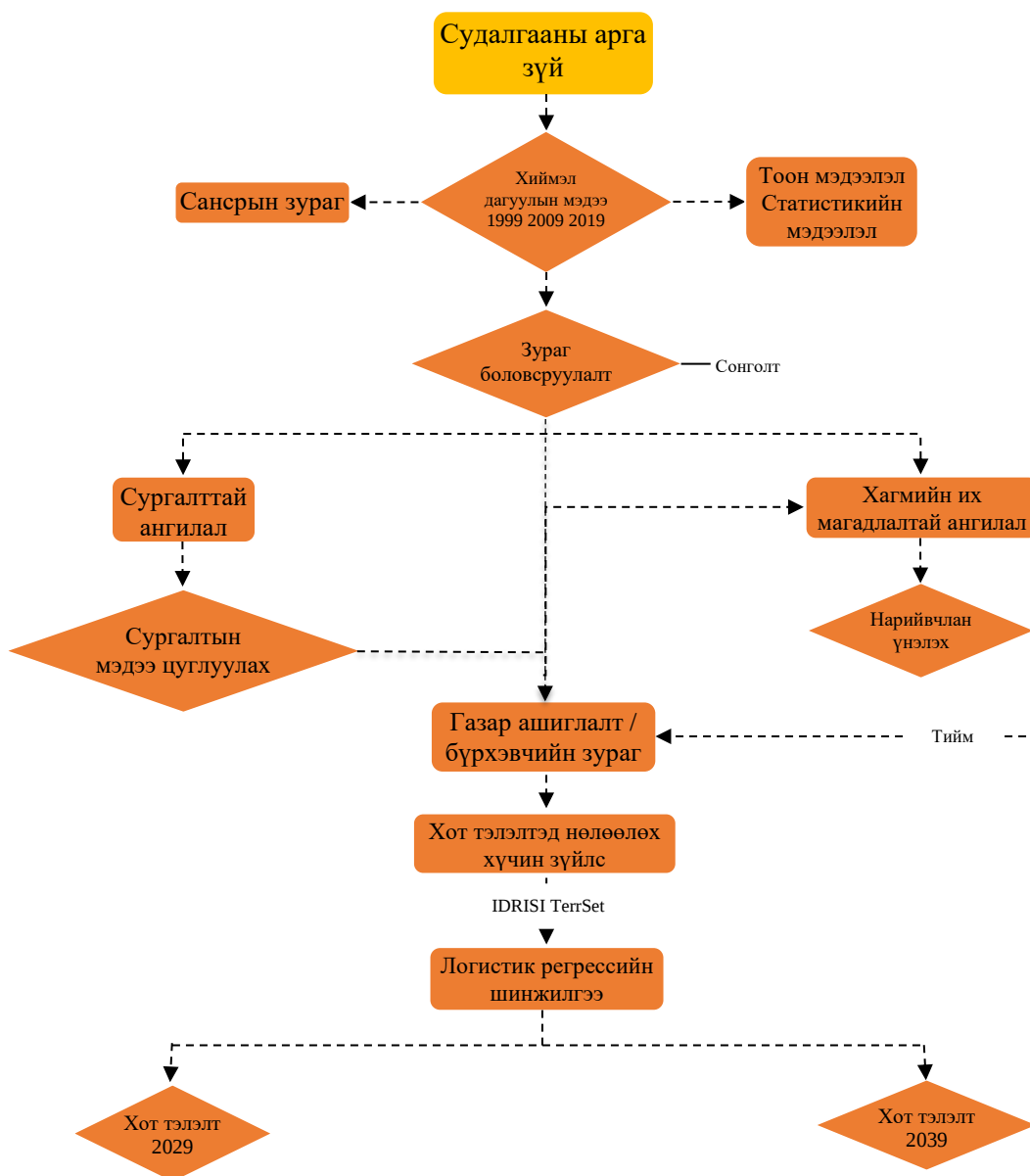
Судлагдсан байдал

Логистик регрессийн шинжилгээг ашиглан хөрсний гулсалт үүсэх магадлал (Bui *et al.*, 2011; Devkota *et al.*, 2013), газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт (Dietzel and Clarke, 2006), ирээдүйн хот тэлэлтийн чиг хандлагыг (Gillham, 2002) судлах явдал гадаадын эрдэмтэд, судлаачдын хүрээнд нийтлэг байдаг хэдий ч Монгол Улсын хэмжээнд уг арга зүйг ашиглан хот тэлэлтийг тооцоолсон бүрэн хэмжээний судалгааны ажил байдаггүй. Гадаад орнуудад хийгдсэн нэлээд судалгааны ажил байдгаас дурдвал: Firman (1997) Индонезийн Баруун Явагийн хотжилт, Ну ба Ло нар (2007) АНУ-ын Атланта хотын тэлэлт, Eyoh *et al.*, (2012) Нигерийн Лагос хотын өсөлт, Helbich ба Leitner (2010) Австрийн Вена хотын гаднах хотжилтыг логистик регрессийн аргаар судалж байсан. Мөн бидний хэрэглэсэн IDRISI / TerrSet програм хангамж ашиглан 2014 онд Alsharif ба Pradhan нар Ливи улсын нийслэл Триполи хотын тэлэлтийг тодорхойлон судалгаа хийж байсан. Дархан хотын ирээдүйн газар ашиглалтыг төлөвлөлтийн норм дүрэм дээр үндэслэн тооцох уламжлалт аргаар газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөө боловсруулахдаа тогтоож байсан байна (Мягмарцэрэн ба Мягмаржав, 2017).

Судалгааны арга зүй

Энэхүү судалгааны ажлыг Дархан хотын 1999, 2009, 2019 оны Ландсат TM-5 хиймэл дагуулын мэдээлэлд үндэслэн боловсруулсан. Зураг 1-т судалгааны аргачлалын схемийг товч харуулж, тайлбарлав.

Зураг 1. Судалгааны үндсэн арга зүй



Хотын тэлэлтийн загварыг Кларк их сургуулийн Кларк лабораторид зохиосон газарзүйн мэдээллийн систем болон зайнаас тандан судлах програм хангамж IDRISI / TerrSet програм хангамжийн логистик регрессийн загвар ашиглан тодорхойллоо.

Логистик регрессийн шинжилгээ

Регрессийн шинжилгээ нь $[x, y]$ хувьсагчид хоорондын хамаарал буюу харилцан бие биенээсээ хамаарах шугаман хамаарлыг тайлбарлана. Харин $[y]$ хувьсагч нь нэрлэсэн утгатай (тийм, үгүй гэх мэт) тохиолдолд $[x]$ хувьсагчид хоорондын хамаарал шугаман бус бөгөөд энэ үед регрессийн шинжилгээнд пробит, логит загварыг ашиглана (Powers, 2000; Хулан, 2017). Логистик загварын хувьд үнэлгээг тайлбарлахын тулд “odds” харьцаа буюу харьцангуй үзүүлэлтийг ашиглана. Мөн лог функцийг холбоос функцээр ашиглах бөгөөд $[y]$ хувьсагчийг $[x]$ хувьсагчуудаас хамаарах магадлалыг утгын $[0;1]$ завсарт илэрхийлнэ (Хулан, 2017). Энэ загвар нь газар ашиглалтын төрөл тус бүрийг үндсэн хүчин зүйлүүд дээр тулгуурлан хоорондын харилцан үйлчлэлийг тооцоолж өгдөг (Eyoh *et al.*, 2012).

Зураг боловсруулалт

Ландсат ТМ –ийн сансрын зургийн нийлбэр растер өгөгдлийг АркМап 10.2 програмын ‘Arctoolbox’ өгөгдлийн менежментийн хэрэгслүүд ашиглан боловсруулалт хийсэн ба Ландсатын зургууд нь өөр өөр долгионоос бүрдсэн бөгөөд тэдгээр нь тус бүр нь цахилгаан соронзон спектрийн өөр өөр хэсэгтэй байдаг учир тэдгээрийн бүх холболтыг нэгтгэснээр нийлмэл растерын өгөгдлийг олж авдаг. Энэ нь хот, бүс нутгийн орчинд орон зайн болон цаг хугацааны нарийн хэмжээсүүдийг байнга хянаж байх боломжийг олгосон (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Хиймэл дагуулын мэдээний жагсаалт

№	Дата	Огноо	Шийд (м)	Тусгаг	ТТС
1	Ландсат ТМ-5	1999/08/01	30	WGS84 UTM Zone 48N	Суваг 7, 4, 1
2	Ландсат ТМ-5	2009/08/20	30	WGS84 UTM Zone 48N	Суваг 7, 4, 1
3	Ландсат ТМ-5	2019/02/21	30	WGS84 UTM Zone 48N	Суваг 7, 4, 1

Өндөр болон дунд нарийвчлалын хиймэл дагуулын зураг нь хот ба бүс нутагт орон зайн болон цаг хугацааны хэмжээсүүд, газар ашиглалтыг байнга хянаж байх боломжтой болгож байна. Хиймэл дагуулын зургуудад геометр засвар, шалгалт тохируулга хийж судалгааны ажилд ашиглагдах зургийг боловсруулсан бөгөөд зургийн чанарыг сайжруулахын тулд зураг тус бүр дээр гистограммын тэнцвэржүүлэлт хийсэн. Хиймэл дагуулын зураг

боловсруулалтын өгөгдлүүдийг нарийн гаргаж ирэхийн тулд спектрийн өнгөнүүд дээр гар аргаар (signature) газар ашиглалт / бүрхэвчийг ангилж тохируулав (Al-shalabi *et al.*, 2012).

Зургийг ангилахын тулд сургалттай ангиллын аргыг ашигласан. Ангиллын эцэст нь газар ашиглалт / газрын бүрхэвчийг тодорхойлж (Хүснэгт 2) барилгажсан талбай, гэр хороолол, бэлчээр, ус бүхий газар, зам, төмөр зам, уурхайн газар, үйлдвэрийн газар, эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул газар, тусгай хамгаалалттай газар гэсэн арван ангиллыг гаргаж ирсэн.

Хүснэгт 2. Газар ашиглалтын зургийн анги

№	Ангилал	Тайлбар
1	Барилгажсан талбай	Барилгажсан бүх газрууд буюу орон сууцны, нийтийн ахуй үйлчилгээний, соёл гэгээрлийн, худалдааны, албан конторын болон бусад барилга байгууламжийн доорх болон баригдаж буй газрууд
2	Гэр хороолол	Хашааны газар, өрхийн ногооны талбай зэрэг газар
3	Бэлчээр	Мал амьтан бэлчээх зориулалттай байгалийн болон таримал ургамлан нөмрөг бүхий ХАА-н зориулалттай газар
4	Ус бүхий газар	Гол, мөрөн, шанд, нуур, цөөрөм, тойрмын эзлэх газар
5	Зам	Хатуу хучилттай зам, сайжруулсан шороон зам, ердийн шороон зам
6	Төмөр зам	Галт тэрэгний өртөө, хамгаалалтын зурвас, далан, барилга байгууламж
7	Уурхайн газар	Уурхайн үйлдвэрлэлийн барилга байгууламж, уурхайн ашиглалт, олборлолт явуулж буй талбай
8	Үйлдвэрийн газар	Хөнгөн хүнсний болон хүнд төмөрлөгийн үйлдвэрийн газрууд
9	Эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй газар	Эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул газар
10	Тусгай хамгаалалттай газар	Улсын тусгай хамгаалалттай газар, Гадаадын дипломат, консул, төлөөлөгчийн газар

Эх сурвалж: Myagmartseren *et al.*, 2018

Газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн ангиллын өөрчлөлтийг илрүүлэх

Газар ашиглалтын өөрчлөлтийг өөр өөр цаг үеийн ижил дүрсний зургуудын хоорондох ялгааг тодорхойлж, хэмжиж тодорхойлно. 1999, 2009, 2019 гэсэн гурван оны зургийг ангилан, арван төрлийн газрын бүрхэвчийн талбайн хэмжээг тооцоолох, өөрчлөлтийг тооцоход ашигласан болно. Энэхүү дүн шинжилгээ нь газар ашиглалтын янз бүрийн ангилал, хот суурин газрын барилга байгууламжийг нэмэгдүүлэх, хөдөө аж ахуйн газрыг бууруулах гэх мэт янз бүрийн өөрчлөлтүүдийг тодорхойлоход ашигласан. Хотжилтын магадлалыг зураглахын тулд олон хүчин зүйлийн логистик регрессийн шинжилгээг ашигласан болно. Загвараас бий болсон хотжилтын магадлалын зураг дээр үндэслэн хотууд хаашаа тэлэхийг мэдэх боломжтой. Иймээс хэд хэдэн газрын зургийг бий болгох замаар хотын өнөөгийн эрэлт хэрэгцээнд үндэслэн ирээдүйн хотын газар хуваарилалтын загварыг харуулах боломжтой. Ирээдүйн хотжилтын загварыг үнэлэхийн тулд томъёо 1-ийг ашиглав (Campbell, 2002). 1-р томъёо нь хотын одоо байгаа хотын хэмжээ, хүлээгдэж буй ирээдүйн хүн ам, хот суурингийн газар нутаг, хүн амын өсөлттэй харьцуулахад өсөлтийн түвшинг шаарддаг.

$$A_{future} = A_{existing} \left(1 + R \frac{(P_{future} - P_{existing})}{P_{existing}} \right) \quad (I)$$

A_{future} - Ирээдүйн хотжилтын бүс

$A_{existing}$ - Хотжилт явагдаж буй газар

R - Хот суурин газрын газрын өөрчлөлт / хүн амын өсөлтийн харьцаатай тэнцэх өсөлтийн хувь.

P_{future} - Ирээдүйд хүлээгдэж буй хүн ам

$P_{existing}$ - Одоо байгаа хүн ам

Дархан хотын газар ашиглалтын тэлэлтийг тооцохын тулд хязгаарлах хүчин зүйлүүдийг сонгож ирээдүйн хот тэлэлт орон зайн хувьд хаана тэлж болох нөхцөлийг судлах юм. Хот тэлэлтийг хязгаарлах хүчин зүйлд улсын тусгай хамгаалалттай газар болон оршуулгын газрыг /500 м буфер / сонгож авсан.

Логистик регресс нь үр дагавраас хамааралтай хувьсах хэмжигдэхүүнийг тодорхойлоход ашиглах эмпирик арга юм. Орон зайн хот тэлэлт нь растер хоёртын зураг дээр харуулсан хамааралтай хувьсагч юм. Ийнхүү 1-ийн утга нь хот суурингийн тэлэлтийн магадлалыг харуулж байгаа бөгөөд растер зураг дээрх нүд бүр дэх хотжих магадлал дараах логистик регрессийн “*Растер зураг дээрх хотжилтын магадлал*” (II) тэгшитгэлд үндэслэнэ:

$$f(z) = 1 / (1 + e^{-z})$$

$$P(Y = 1 | X_1, X_2, \dots, X_k) = 1 / (1 + e^{-(\alpha + \sum \beta_i X_i)}) \quad (II)$$

Энд X_i нь хот суурин газрын тэлэлтийн үндсэн хүчин зүйлсийг илэрхийлэх бие даасан хувьсах хэмжигдэхүүн бөгөөд энэ нь тасралтгүй эсвэл ангиллын шинж

чанартай байж болох α загварын томъёоны коэффициент; $P(Y = 1 | X_1, X_2, \dots, X_k)$ нь харгалзах Y хувьсагчийн ($X_1, X_2, \dots, X_k$) өгөгдсөн магадлал юм. Өөрөөр хэлбэл (хотжилт); ба β нь хувьсах X_i -ийн коэффициент юм. Регрессийн коэффициент β_i нь бие даасан тайлбарлагч хувьсагчийн үүргийг тусгадаг. Сөрөг тэмдэг нь тэлэх боломжийг муутайг, эерэг тэмдэг нь тэлэх боломжтойг харуулдаг.

Загварын баталгаажуулалт: Каппа (KAPP) индекс

Каппа итгэлцүүр нь ангилсан зургийн болон газар дээрх бодит ангийн хоорондын хэрхэн зөв таарах нийцийг тогтооно (Congalton and Green, 1999; Stehman and Czaplewski, 1998; Smits *et al.*, 1999; Janssen and Bakker, 2000; Foody, 2002). 2019 оны газар ашиглалтын өөрчлөлтийг таамаглахын тулд Марковын магадлалын шинжилгээг ашигласан бөгөөд 2019 оны Каппа индексийг ашиглан газар ашиглалтын өөрчлөлтийн үр дүнгийн зургийг гаргаж ирсэн.

Загварчилсан зургийн үр дүнгээс харахад 2019 оны Марковын магадлалын таамаглал хэр үр дүнтэй байгааг харуулж чадсан нь 2019 оны газрын зургийн дүн шинжилгээний үр дүнгийн зургаас харж болно.

Ангиллын хувьд нэг дүрмийг авч үздэг: хэрэв загварчилсан зургийн баталгаажуулалтын үр дүн 75%-иас бага байвал загварчилсан зургийг дахин боловсруулах ажлыг хийх шаардлагатай (Clarke and Gaydos, 1998). Харин загварчлалын зургийн баталгаажуулалтын үр дүн 75%-иас дээш байвал газар ашиглалтын өөрчлөлтийн индексийг ашиглан 2029 оны газар ашиглалтын өөрчлөлтийг урьдчилан таамаглахад ашиглана. Каппа коэффициентыг дараах томъёогоор тодорхойлогддог (Eastman, 2003).

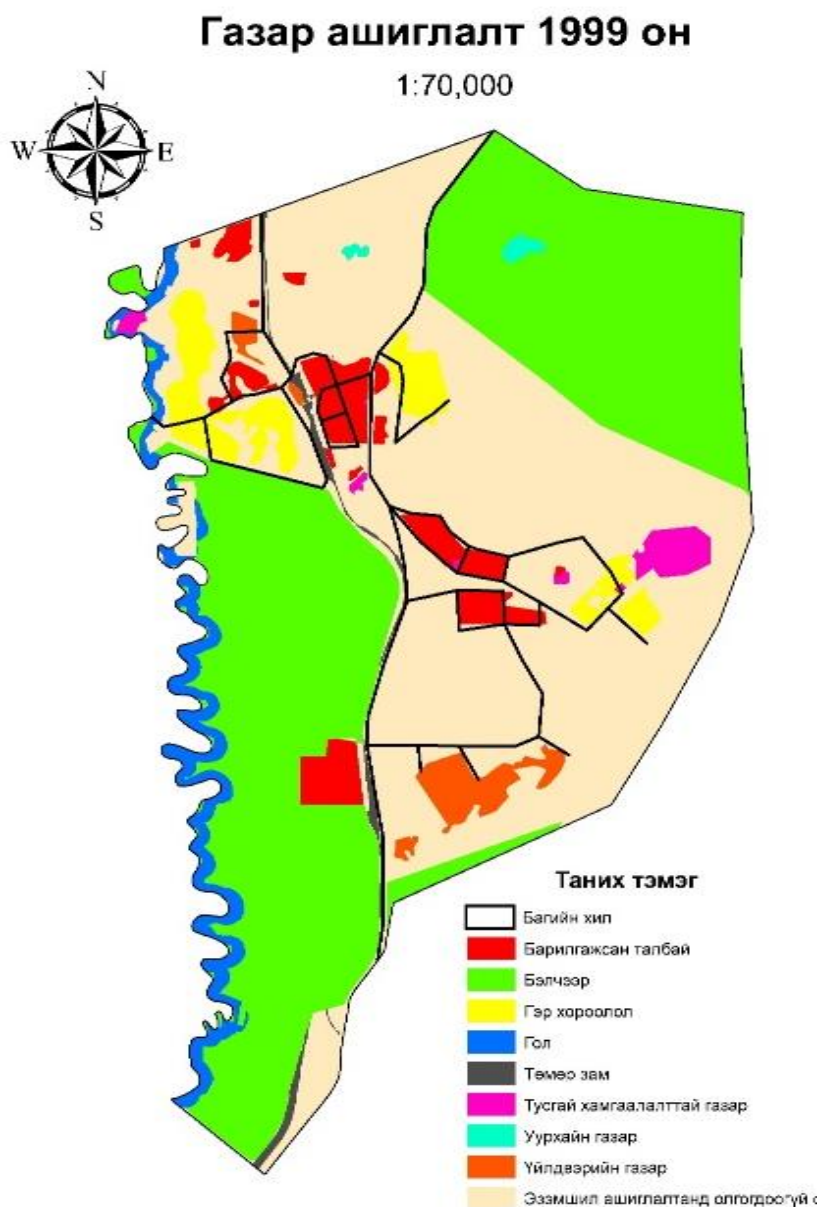
$$K = \frac{P(A) - P(E)}{1 - P(E)} \quad (III)$$

$P(A)$ нь ажиглагдсан хувь хэмжээ ба $P(E)$ нь хүлээгдэж буй хувь хэмжээ юм.

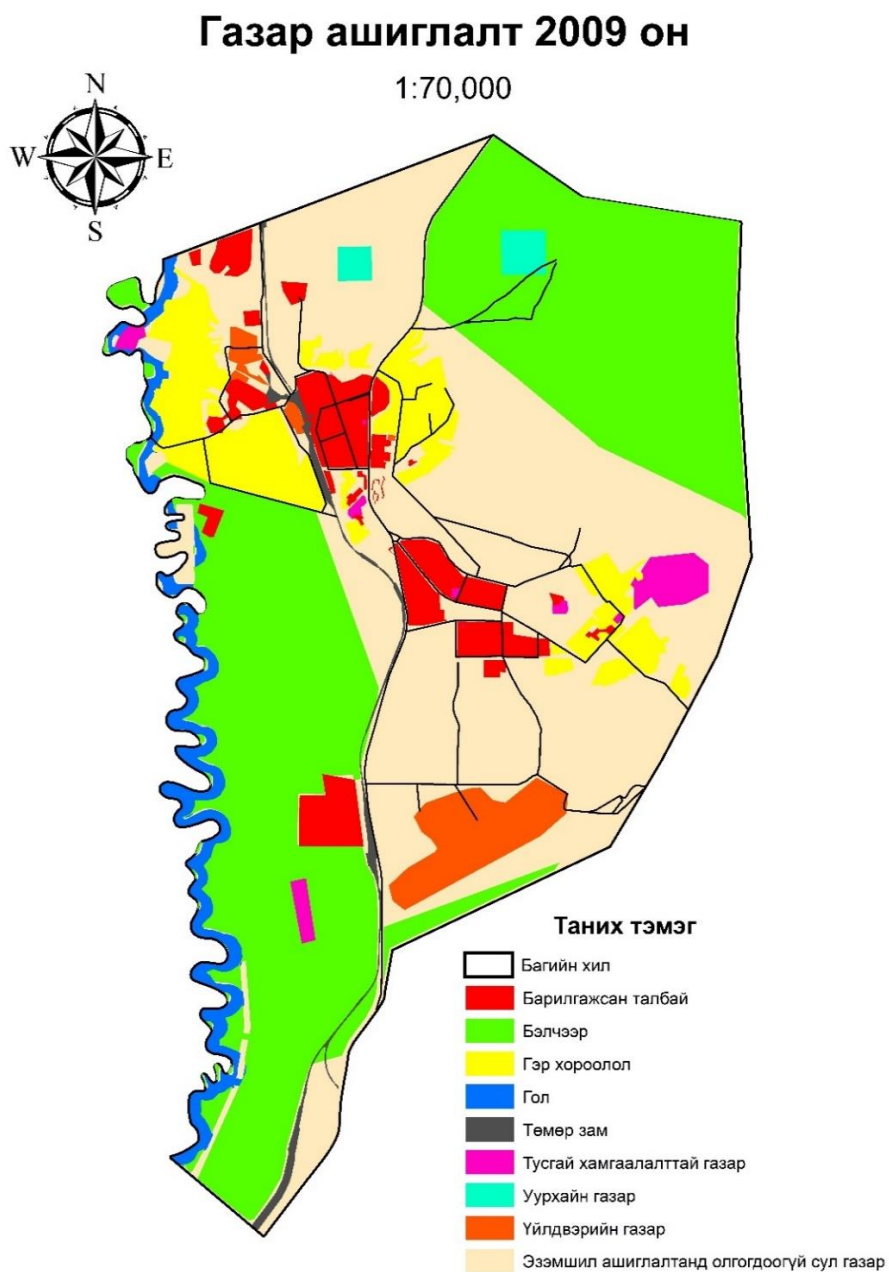
Судалгааны үр дүн

Газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн ангилал

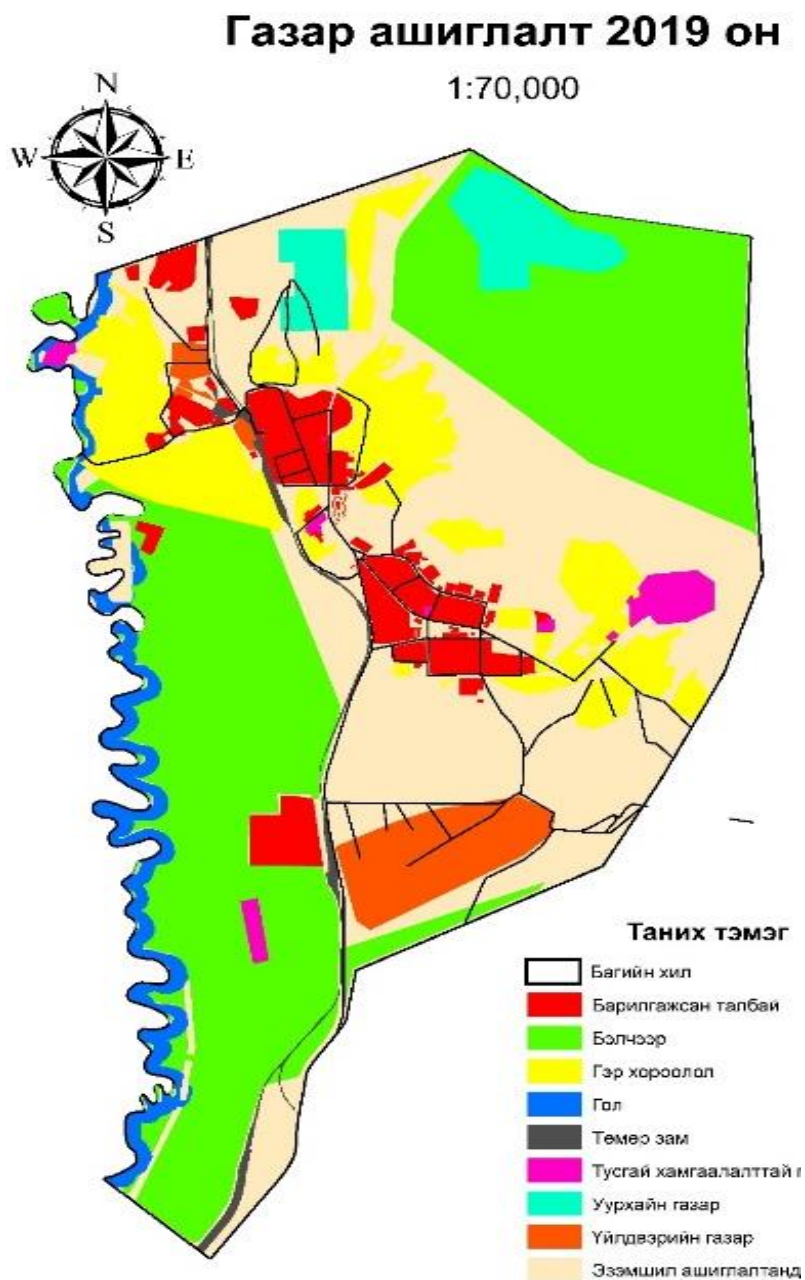
Энэхүү судалгаанд Ландсат ТМ-5 хиймэл дагуулын 1999, 2009, 2019 оны зургийг боловсруулж Дархан хотын газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн өөрчлөлтүүдийг он оноор тогтоолоо.



Зураг 2а. Дархан хотын газар ашиглалт ба газрын бүрхэвч 2009 оны байдлаар



Зураг 26. Дархан хотын газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт
2009 оны байдлаар



Зураг 2в. Дархан хотын газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт
2019 оны байдлаар

Дархан сумын 22 хорооны нийт талбай 9980.66 га байгаагаас 1999 оны байдлаар барилгажсан талбай 409 га (4%), бэлчээрийн газар 4038.97 га (40.4%), гэр хорооллын эзлэх талбай 370.89 га (3.7%), ус бүхий талбай 334.28 га (3.3%),

төмөр зам 88.1 га (0.8%), тусгай хамгаалалттай газар 122.6 га (1.2%), уурхайн газар 25.53 га (0.2%), үйлдвэрийн газар 165.58 га (1.6%), эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул талбай 4451.16 га (44.5%)-гаар тус тус эзэлж байсан байна (Хүснэгт 3).

2019 оны байдлаар барилгажсан талбай 536.4 га (5.9%), бэлчээрийн газар 3600.54 га (36%), гэр хорооллын эзлэх талбай 1180.12 га (11.8%), ус бүхий талбай 331.46 га (3.3%), төмөр зам 93.14 га (0.9%), тусгай хамгаалалттай газар 122.6 га (1.2%), уурхайн газар 365.34 га (3.6%), үйлдвэрийн газар 372.36 га (3.7%), эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул талбай 3318.57 га (33.2%)-ийг эзэлж байна.

1999 оны байдлаар барилгажсан талбай 409.71 га байсан бол 2009 оны байдлаар барилгажсан талбай 542.90 га байгаа нь 10 жилийн хугацаанд +133.19 га (1.3%)-гаар өссөн байна. 2009 оноос 2019 оны хооронд барилгажилтын талбай +596.40 га (0.5%)-гаар нэмэгдсэн байна.

Хүснэгт 3. Газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт

№	Ангилал	1999 он		2009 он		2019 он	
		Талбай (га)	Хувь (%)	Талбай (га)	Хувь (%)	Талбай (га)	Хувь (%)
1	Барилгажсан талбай	409.71	4	542.90	5.4	596.4	5.9
2	Бэлчээр	4038.97	40.4	3818.76	38.2	3600.54	36
3	Гэр хороолол	370.89	3.7	772.67	7.7	1180.12	11.8
4	Гол, горхи	334.28	3.3	305.76	3	331.46	3.3
5	Төмөр зам	88.1	0.8	93.60	0.9	93.14	0.9
6	Тусгай хамгаалалттай газар	122.76	1.2	122.76	1.2	122.76	1.2
7	Уурхайн газар	25.53	0.2	73.9	0.7	365.34	3.6
8	Үйлдвэрийн газар	165.58	1.6	292.9	2.9	372.36	3.7
9	Эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул газар	4451.16	44.5	3957.4	39.6	3318.57	33.2
Нийт		9980.66	100	9980.66	100	9980.66	100

Эх сурвалж: Ландсат TM-5, (1999, 2009, 2019) 2019

Дархан хотын 1999 оноос 2019 оны хооронд барилгажсан талбайн тархалтыг харьцуулахад бэлчээр болон эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул газар руу тэлэлт эрчимтэй явагдсан байна (График 1).



График 1. Дархан хотын газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт

Хот тэлэлтийн нөлөөгөөр 1999 оноос 2009 он хүртэл бэлчээрийн газар -220.21 га-гаар буюу (2.2%)-иар буурсан бол 2009 оноос 2019 он хүртэл бэлчээрийн газар - 218.22 га-гаар (2%)-иар буурсан үзүүлэлттэй байна (Хүснэгт 4).

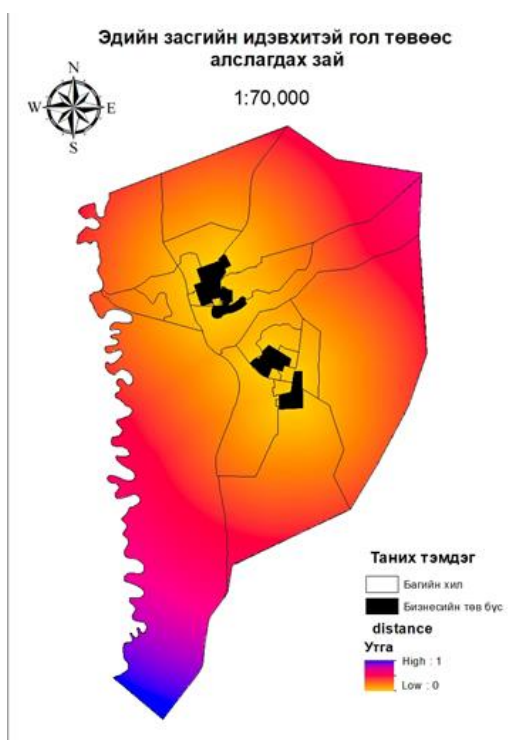
Хүснэгт 4. Газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт

№	Ангилал	Талбайн өөрчлөлт (га)-гаар		Талбайн өөрчлөлт (%) -иар	
		1999/2009	2009/2019	1999/2009	2009/2019
1	Барилгажсан талбай	+133.19	+53.5	1.3	0.5
2	Бэлчээр	-220.21	-218.22	2.2	2
3	Гэр хороолол	401.78	407.45	4	4
4	Мөрөн, гол, горхи	-28.52	+25.7	0.2	0.2
5	Төмөр зам	+5.5	-0.46	0.05	0.004
6	Тусгай хамгаалалттай газар	-	-	-	-
7	Уурхайн газар	+48.37	+291.44	0.4	2.9
8	Үйлдвэрийн газар	+127.32	+79.46	1.2	0.7
9	Эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул газар	-493.76	-638.83	4.9	6.4

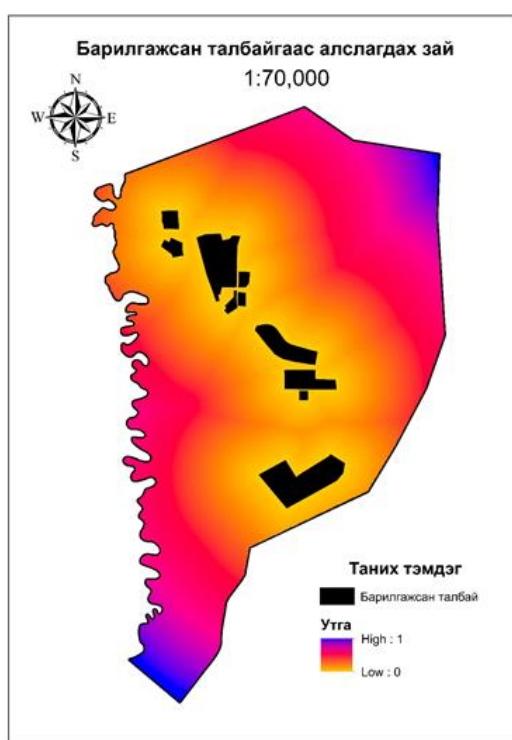
Хот тэлэлтэд нөлөөлөх хүчин зүйлс

Хот суурин газар тэлэхэд нөлөөлөх 11 хүчин зүйлийг тооцсон бөгөөд эдгээрийг зургаар илэрхийллээ (Зураг 3).

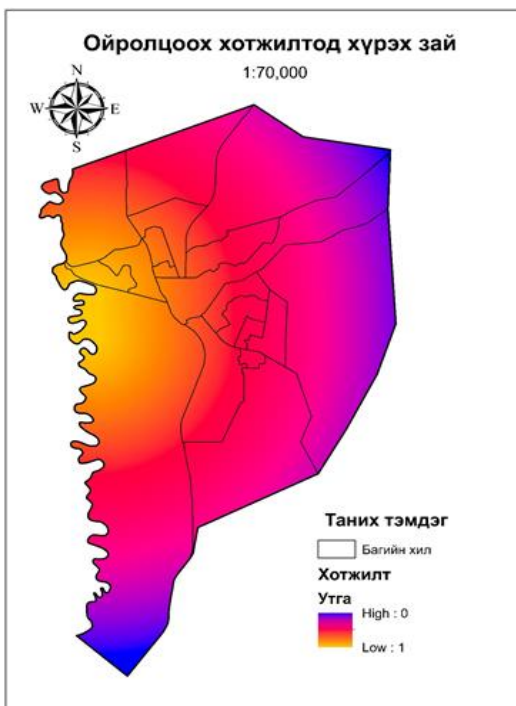
1. Эдийн засгийн идэвхтэй гол төв алслагдах зай;
2. Барилгажсан талбайгаас алслагдах зай;
3. Ойролцоох хотжилтод хүрэх зай;
4. Боловсролын бүсээс алслагдах зай;
5. Өөрчлөгдсөн талбайгаас алслагдах зай;
6. Замаас алслагдах зай;
7. Налуужилт;
8. Өндөржилт;
9. Хотжилт;
10. Хязгаарлагдсан талбай;
11. Хүн амын нягтшил.



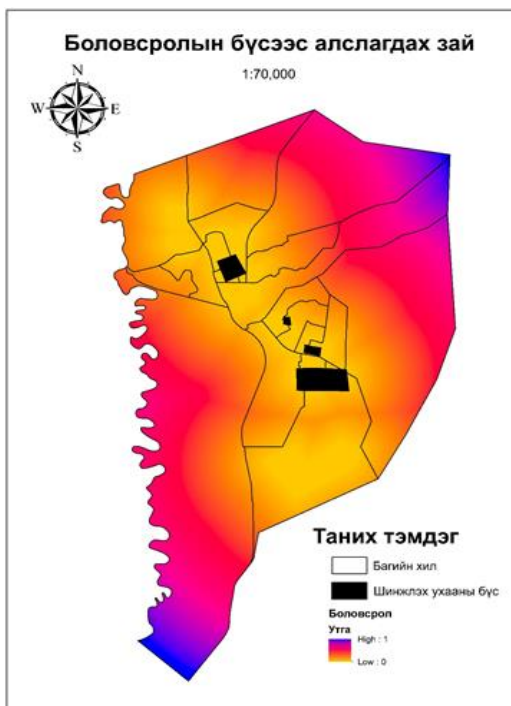
Зураг 3а. Эдийн засгийн идэвхтэй гол төвөөс алслагдах зай



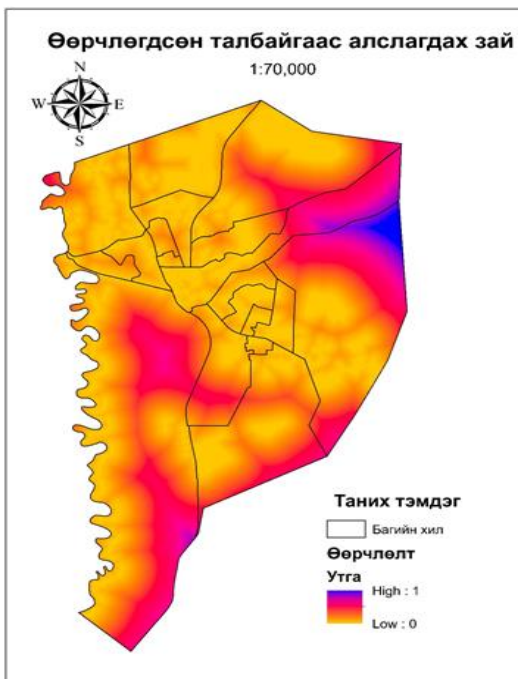
Зураг 3б. Барилгажсан талбайгаас алслагдах зай



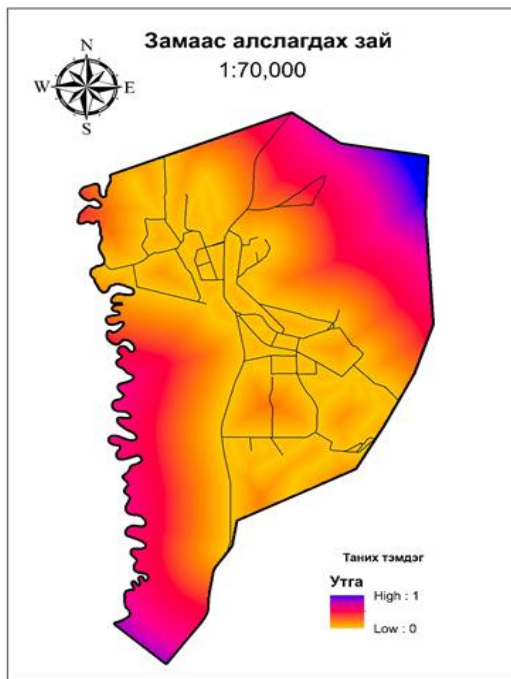
Зураг 3в. Ойролцоох хотжилтод хүрэх зай



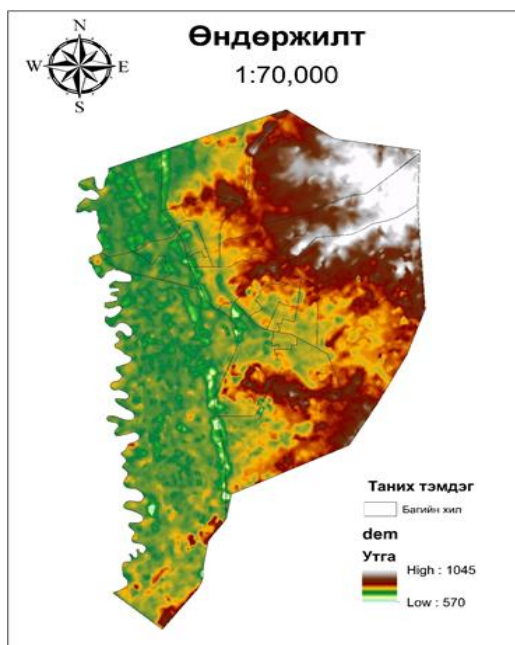
Зураг 3г. Боловсролын бүсээс алслагдах зай



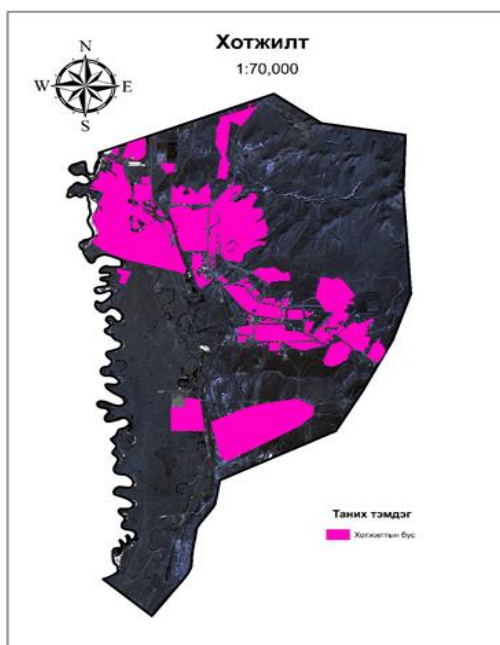
Зураг 3д. Өөрчлөгдсөн тайлбайгаас алслагдах зай



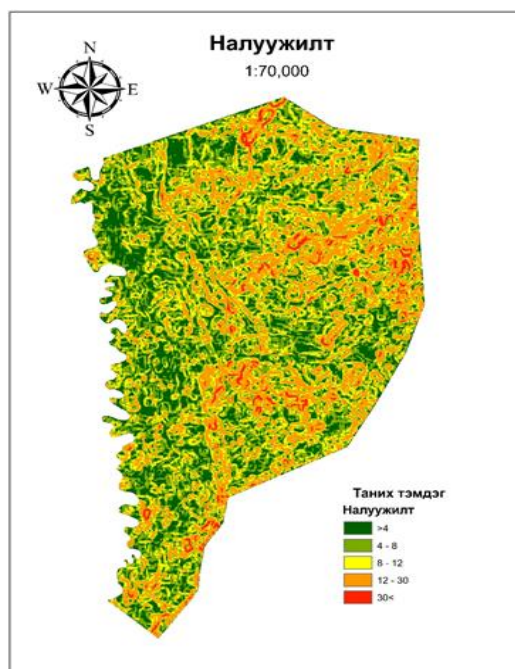
Зураг 3е. Замаас алслагдах зай



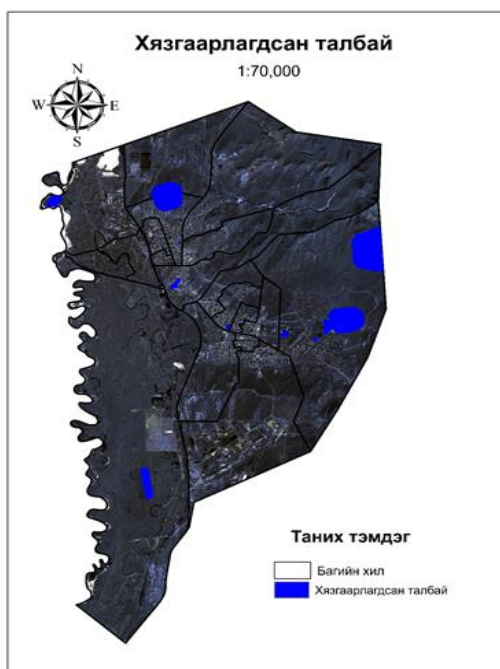
Зураг 3ж. Өндөржилт



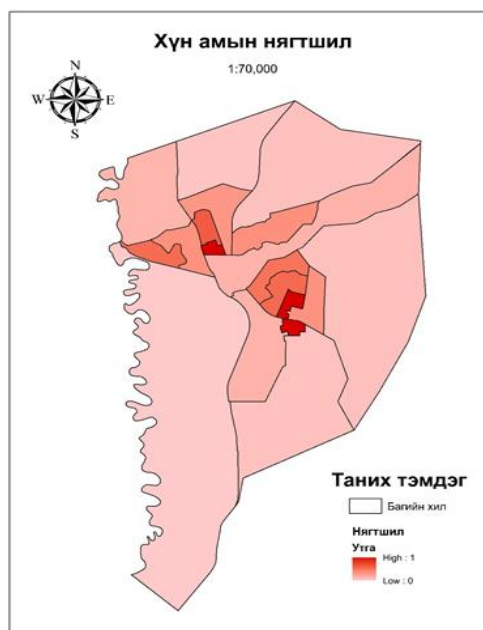
Зураг 3з. Хотжилт



Зураг 3и. Налуужилт



Зураг 3к. Хязгаарлагдсан талбай



Зураг 3л. Хүн амын нягтшил

Загварын үр дүнгээс үзэхэд хот тэлэлтэд нөлөөлж болох 11 хүчин зүйлийг хамааруулан тооцоолоход хот тэлэлтэд нөлөөлөх магадлалтай 8 үндсэн хүчин зүйл илэрлээ. Эдгээр 11 хүчин зүйлсэд (i) эдийн засгийн идэвхтэй гол төв, (ii) барилгажсан талбайгаас алслагдсан зай, (iii) ойролцоох хотжилтод хүрэх зай, (iv) боловсролын бүсээс алслагдах зай, (v) хязгаарлагдсан талбай, (vi) зам, (vii) хотжилтоос алслагдах зай, (viii) налуу, (ix) өндөржилт, (x) хүн амын нягтшил, (xi) шилжилтээс алслагдах зай зэрэг багтана.

Хүснэгт 5. Олон хүчин зүйлийн логистик регрессийн шинжилгээний тооцоолсон коэффициентууд

Хүчин зүйлс	Коэффициент	Харьцангуй	Стандарт
Налуу	0.0089	1.008939723	4904.0767
Боловсролын бүс	0.0009517	1.000952153	2309.7539
Ойролцоох хотжилтод хүрэх зай	-0.00001367	0.99998633	2790.3390
Хүн амын нягтшил	-0.00007885	0.999921153	5427.9674
Замаас алслагдах зай	-0.0002887	0.999711342	1445.1630
Барилгажсан талбайгаас алслагдсан зай	-0.0005463	0.999453849	1726.7054
Эдийн засгийн идэвхтэй гол төв	-0.000854	0.999146365	2425.2637
Өндөржилт	-0,0074	0.992627313	5260.4555

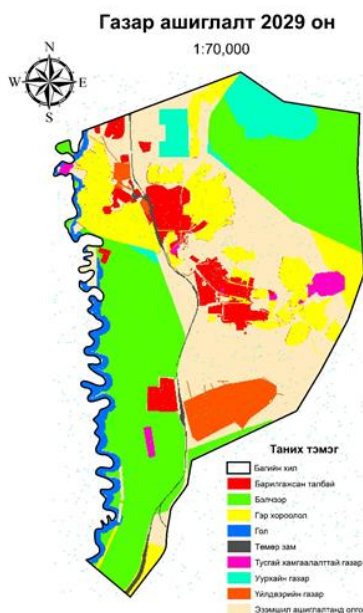
Эдгээр хүчин зүйлсийг олон хүчин зүйлийн логистик регрессийн шинжилгээгээр шинжлэхэд хот тэлэлтэд нөлөөлж байгаа 8 үндсэн хүчин зүйлийг сонгосон. Олон хүчин зүйлийн логистик регрессийн шинжилгээний тооцоолсон регрессийн хувьд налуужилтын коэффициент 0.0089 ба харьцангуй үзүүлэлт нь 1.0089; боловсролын бүс 0.0009517, харьцангуй үзүүлэлт нь 1.0095; ойролцоох хотжилтод хүрэх зай -0.00001367, харьцангуй үзүүлэлт нь 0.9999; хүн амын нягтшил -0.00007885, харьцангуй үзүүлэлт нь 0.99992; замаас алслагдах зай -0.0002887, харьцангуй үзүүлэлт нь 0.99971; барилгажсан талбайгаас алслагдсан зай -0.0005463, харьцангуй үзүүлэлт нь 0.99945; эдийн засгийн идэвхтэй гол төв -0.000854, харьцангуй үзүүлэлт нь 0.99914; өндөржилт -0.0074, харьцангуй үзүүлэлт нь 0.99262 байсан. Регрессийн статистикийн үр дүнд R^2 нь 0.2285, Ки^2 (Chi-square) нь 2567.4 гарснаар ирээдүйн хот тэлэх магадлал эерэг сул зэрэгтэй байна гэж үзсэн.

Хүснэгт 6. Регрессийн статистик

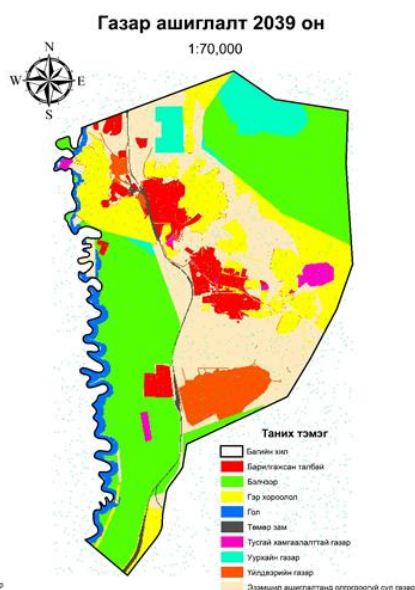
Нийт ажиглалтын тоо	260 559
Судалгааны талбайн 0-ийн тоо	245 445
Судалгааны талбайн 1-ийн тоо	15 114
Судалгааны талбайн 1-ээс доошгүй тоо	9.1994
Судалгааны талбайн 0-ийн хувь	5.8006
Судалгааны талбайн 1-ийн хувь	24 903
-2logL0	11237.2111
-2log(likelihood)	8669.7709
R^2	0.2285
$\text{Ки}^2(\text{Chi-square})$ (df=8)	2567.4402

Ирээдүйн хот тэлэлтийн чиг хандлага

1999-2009, 2009-2019 оны газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн зургийг логистик регрессийн шинжилгээнд суурилан логит загварт боловсруулсны үндсэн дээр Дархан хотын ирээдүйн буюу 2029 болон 2039 оны орон зайн тэлэлтийн загварчлалыг Зураг 4а болон Зураг 4б-ээр харуулав.



Зураг 4а. Дархан хотын 2029 оны
орон зайн тэлэлт



Зураг 4б. Дархан хотын 2039 оны
орон зайн тэлэлт

Хүснэгт 7. 2019-2029 оны газар ашиглалтын талбайн өөрчлөлт

	2019 он		2029 он		2019/2029 он
	Талбай (га)	Хувь (%)	Талбай (га)	Хувь (%)	Талбайн өөрчлөлтийн хувь (%)
Барилгажсан талбай	596.40	5.9	785.03	7.8	+1.8
Бэлчээр	3600.54	36	3671.27	36.7	+0.7
Гэр хороолол	1180.12	11.8	1640.06	16.4	+4.6
Мөрөн, гол, горхи	331.46	3.3	300.25	3	-0.3
Төмөр зам	93.14	0.9	93.74	0.9	-
Тусгай хамгаалалттай газар	122.76	1.2	122.76	1.2	-
Уурхайн газар	365.34	3.6	501.58	5	+1.3
Үйлдвэрийн газар	372.36	3.7	466.14	4.6	+0.9
Эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул газар	3318.54	33.2	2399.83	24	-9
Нийт	9980.66	100	9980.66	100	

2029 оны газар ашиглалт ба бүрхэвчийн шилжилтийн хувьд барилгажсан талбай 785.03 га буюу 2019 онтой харьцуулахад 1.8%, гэр хороолол 4.6%, бэлчээр 0.7%, уурхайн газар 1.3%, үйлдвэрийн газар 0.9%-иар тус тус нэмэгдсэн бол усан сан бүхий газраас 0.3%, эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул талбайгаас 9% тус тус хасагдаж, төмөр зам болон тусгай хэрэгцээний газарт талбайн өөрчлөлт илрээгүй байна.

Хүснэгт 8. 2029-2039 оны газар ашиглалтын талбайн өөрчлөлт

	2029 он		2039 он		2029/2039 он
	Талбай (га)	Хувь (%)	Талбай (га)	Хувь (%)	Талбайн өөрчлөлтийн хувь (%)
Барилгажсан талбай	785.03	7.8	838.84	8.4	+0.5
Бэлчээр	3671.27	36.7	3457.15	34.6	-2
Гэр хороолол	1640.06	16.4	1977.24	19.8	+3.3
Мөрөн, гол, горхи	300.25	3	277.53	2.7	-0.1
Төмөр зам	93.74	0.9	75.16	0.7	-0.1
Тусгай хамгаалалттай газар	122.76	1.2	122.76	1.2	-
Уурхайн газар	501.58	5	550.83	5.5	+0.4
Үйлдвэрийн газар	466.14	4.6	522.51	5.2	+0.5
Эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул газар	2399.83	24	2158.64	21.6	-2.4
Нийт	9980.66	100	9980.66	100	

2039 оны хувьд өмнөх онтой харьцуулахад барилгажсан талбай 838.84 га буюу 0.5%, гэр хороолол 1977.24 га буюу 3.3%, уурхайн газар 550.83 га буюу 0.4%, үйлдвэрийн газар 522.51 га буюу 0.5%-иар тус бүр нэмэгдсэн бол бэлчээрийн газар 3457.15 га буюу 2%, усан сан бүхий газар 277.53 га буюу 2.7%, төмөр зам 75.18 га буюу 0.1%, эзэмшил ашиглалтад олгогдоогүй сул газар 2158.64 га буюу 2.4%-иар хасагдах магадлалтай байна.

Шүүн хэлэлцэхүй

Монгол улсын хэмжээнд уг арга зүйг ашиглан хийсэн бүрэн хэмжээний судалгааны ажил байдаггүй бөгөөд 2014 онд Alsharif ба Pradhan нарын Ливи улсын нийслэл Триполид хотын тэлэлтийн эрчимжилтийг тодорхойлсон судалгаатай харьцуулахад манай судалгааны ажлын хувьд газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт, ирээдүйн хот тэлэлтийн чиг хандлагыг таамаглахад шаардлагатай мэдээ, мэдээлэл харьцангуй цөөн байв.

Firman (1997) Индонезийн Баруун Явагийн хотжилт, Hu ба Lo нар (2007) АНУ-ын Атланта хотын тэлэлт, Eyoн нар (2012) Нигерийн Лагос хотын өсөлт, Helbich, ба Leitner (2010) Австрийн Венийн гаднах хотжилтын судалгаанд хот суурин газар тэлэхэд нөлөөлж болох 11 хүчин зүйлийг олон хүчин зүйлийн логистик регрессийн шинжилгээгээр шинжлэхэд бүгд хот тэлэлтэд нөлөөлөхгүй байжээ.

Бид судалгаандаа хот тэлэлтэд нөлөөлөгч гол 8 хүчин зүйлийг сонгосон. Эдгээр хүчин зүйлийг ашиглан Дархан хотын 2029 болон 2039 оны ирээдүйн орон зайн тэлэлтийг тодорхойлж чадсан. Мөн Мягмарцэрэн ба Мягмаржав нарын 2017 онд хийгдсэн “Дархан хотын газар ашиглалтын ангилал, бүсчлэл, төлөвлөлтийн судалгааны үр дүн” судалгааны ажилтай харьцуулан дүгнэхэд уг судалгаанд 2030 он хүртэлх газар зохион байгуулалтын ерөнхий төлөвлөгөөг хэрэгжүүлснээр ирээдүйн газар ашиглалтын суурьшлын бүс нь 8112.08 га болж нэмэгдэнэ гэж тогтоожээ. 2016-2030 он хүртэлх газар зохион байгуулалтын төлөвлөлтөөр суурьшлын бүс 2883 га буюу 35.5%-иар нэмэгдэх хандлагатай байсан бол бидний судалгаагаар 2029 он гэхэд Дархан хотын суурьшлын бүс 2425.09 га (24.2%), 2039 онд 28.2%-иар тэлэх магадлалтай гарсан байна. Энэхүү судалгааны ажлаар магадлалын шугаман загвар, пробит загваруудыг харьцуулан судалж, үнэлгээний ялгаа, нарийвчлалыг харуулсан судалгааг хийж болно. Бидний судалгаанд ашиглагдсан өгөгдөл нь цөөн байгаа учир дараагийн судалгаанд хотын тэлэлтийг илүү нарийвчлалтай мэдээлэл ашиглан бусад хотуудын тэлэлтийг тооцох загварыг газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд нэвтрүүлэх боломжтой болно.

Дүгнэлт

Энэхүү судалгаанд логистик регрессийн загварыг Дархан хотын газар тэлэлтийн үйл явц, ирээдүйн чиг хандлагыг судлахад ашигласан. Судалгааны үр дүнд дараах дүгнэлтийг хийж байна.

Газар ашиглалт болон бүрхэвчийн өөрчлөлтийг илрүүлэхэд 1999-2009 оны хооронд нийт газар нутгийн барилгажсан талбайн эзлэх хувь 133.19 га (1.3%), гэр хорооллын газар 401.78 га (4%), төмөр зам 5.5 га (0.05%), уурхайн газар 48.37 га (0.4%), үйлдвэрийн газар 127.32 га (4.9%)-иар тус тус өссөн бол бэлчээрийн газар 220.21 га (2.2%), усан сан бүхий газар 28.52 га (0.2%), эзэмшил ашиглалтад олгогдоогүй сул талбайгаас 493.76 га (4.9%) хасагдсан

байна. 1999 болон 2009 оны хооронд харьцуулалт хийхэд эзэмшил ашиглалтад олгогдоогүй сул талбай луу тэлэлт явагдсан байна.

2009-2019 оны хооронд нийт газар нутгийн барилгажсан талбай 0.5%, гэр хороолол 4%, уурхайн газар 2.9%, үйлдвэрийн газар 0.7%, усан сан бүхий газар 0.2%-иар өссөн бол бэлчээрийн газар 2%, эзэмшил ашиглалтад олгогдоогүй сул талбай 6.4%, төмөр зам 0.004%-иар тус тус хасагдсан байна.

2019-2029 оны газар ашиглалтын өөрчлөлтийг таамаглахад барилгажсан талбай 1.8%, гэр хорооллын газар 4.6%, уурхайн газар 1.3%, үйлдвэрийн газар 0.9%-иар тус тус өссөн бол усан сан бүхий газар 0.3%, эзэмшил ашиглалтад олгогдоогүй сул талбай 9% хасагдсан байна.

2029-2039 оны газар ашиглалтын өөрчлөлтийг таамаглахад барилгажсан талбай 0.5%, гэр хорооллын газар 3.3%, уурхайн газар 0.4%, үйлдвэрийн газар 0.5%-иар тус тус өссөн бол бэлчээрийн газар 2%, усан сан бүхий газар 0.1%, эзэмшил ашиглалтад олгогдоогүй сул талбай 2.4% хасагдсан байна. Үр дүнгээс үзэхэд 1999-2039 оны хооронд барилгажсан талбай нь бэлчээр болон эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул газар луу тэлэлт эрчимтэй явагджээ.

Хот суурин газар тэлэхэд нөлөөлж болох 11 хүчин зүйлийг судалсан бөгөөд үүнд эдийн засгийн идэвхтэй гол төв, барилгажсан талбайгаас алслагдсан зай, ойролцоох хотжилтод хүрэх зай, боловсролын бүсээс алслагдах зай, хязгаарлагдсан талбай, зам, хотжилтоос алслагдах зай, налуу, өндөржилт, хүн амын нягтшил, шилжилтээс алслагдах зай зэрэг үндсэн хүчин зүйлүүд юм. Эдгээр хүчин зүйлсийг олон хүчин зүйлийн логистик регрессийн шинжилгээгээр шинжлэхэд хот тэлэлтэд нөлөөлж байгаа 8 үндсэн хүчин зүйл илэрсэн. Регрессийн статистик үр дүнгийн хувьд R^2 нь 0.2285, Ki^2 (Chi-square) нь 2567.4 гарснаар ирээдүйд хот тэлэх магадлалтай гэж үзлээ.

Ном зүй

Al-shalabi, M., Billa, L., Pradhan, B., Mansor, S., and Al-Sharif, A. A. A. (2012) Modelling urban growth evolution and land use changes using GIS based cellular automata and SLEUTH models: the case of Sana'a metropolitan city, Yemen. *Environmental Earth Sciences*, 70(1), pp. 425-437.

Alsharif, A. A. A., and Pradhan, B. (2014) Urban sprawl analysis of Tripoli metropolitan city (Libya): using remote sensing data and multivariate logistic regression model. *Journal of Indian Society of Remote Sensing*, 42(1), pp. 149-163.

Bui, D.T., Lofman, O., Revhaug, I., and Dick, O. (2011) Landslide susceptibility analysis in the Hoa Binh province of Vietnam using statistical index and logistic regression. *Natural Hazards*, 59(3), pp. 1413–1444.

Campbell, J. B. (2002) *Introduction to Remote Sensing*. 3rd edn. New York: The Guilford Press.

Clarke, K. C., and Gaydos, L. J. (1998) Loose-coupling a cellular automaton model and GIS: long-term urban growth prediction for San Francisco and Washington/Baltimore. *International Journal of Geographical Information Science*, 12(7), pp. 699–714.

Congalton, R. G., and Green, K. (1999) *Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices*. Boca Raton: Lewis Publishers.

Devkota, K. C., Regmi, A. D., Pourghasemi, H. R., Yoshida, K., Pradhan, B., Ryu, I. C., Dhital, M. R., and Althuwaynee, O. F. (2013) Landslide susceptibility mapping using certainty factor, index of entropy and logistic regression models and their comparison at a landslide prone area in Nepal Himalaya. *Natural Hazards*, 65(1), pp. 135–165.

Dietzel, C., and Clarke, K. C. (2006) The effect of disaggregating land use categories in cellular automata during model calibration and forecasting. *Computers Environment and Urban Systems*, 30(1), pp. 78–101.

Eastman, J.R. (2003) *IDRISI Kilimanjaro. Guide to GIS and image processing*. Worcester, MA: Clark University.

Eyoh, A., Olayinka, D. N., Nwilo, P., Okwuashi, O., Isong, M., and Udoudo, D. (2012) Modelling and predicting future urban expansion of Lagos, Nigeria from remote sensing data using logistic regression and GIS. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(5), pp. 116–124.

Firman, T. (1997) Land conversion and urban development in the northern region of West Java, Indonesia. *Urban Studies*, 34(7), pp. 1027–1046.

Foody, G. M. (2002) Status of land cover classification accuracy assessment. *Remote Sensing of Environment*, 80(1), pp. 185–201.

Gillham, O. (2002) *The Limitless City: A primer on the urban sprawl debate*. Washington DC: Island Press.

Helbich, M., and Leitner, M. (2010) Postsuburban spatial evolution of Vienna's urban fringe: evidence from point process modeling. *Urban Geography*, 31(8), pp. 1100–1117.

Hu, Z., and Lo, C. P. (2007) Modeling urban growth in Atlanta using logistic regression. *Computers Environment and Urban Systems*, 31(6), pp. 667–688.

Janssen, L. L. F. and Bakker, W. H. (2000) *Principles of remote sensing: an introductory textbook*. Enschede: International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences.

Myagmartseren, P., Bazarkhand, Ts., Myagmarjav, I., and Munkhnaran, S. (2018) The fractal geometry of urban land use: the case of Ulaanbaatar city, Mongolia. *Land*, 7(67), pp. 2-14.

Powers, D. X. (2000) *Statistical method for categorical data analysis*. San Diego: Academic Press.

Smits, P. C., Dellepiane, S. G., and Schowengerdt, R. A. (1999) Quality assessment of image classification algorithms for land-cover mapping: a review and proposal for a cost-based approach. *International Journal of Remote Sensing*, 20(8), pp.1461–1486.

Stehman, S. V., and Czaplewski, R. L. (1998) Design and analysis for thematic map accuracy assessment: fundamental principles. *Remote Sensing of Environment*, 4(64), pp. 331–344.

Мягмарцэрэн, П., ба Мягмаржав, И. (2017) Дархан хотын газар ашиглалтын ангилал, бүсчлэл, төлөвлөлтийн судалгааны үр дүн. *Агроэкологи*, 2(1), хх. 102-120.

Хулан, М. (2017) *Логистик регрессийн шинжилгээний арга зүй, түүний хэрэглээ*. Бакалаврын дипломын ажил. Санхүү Эдийн Засгийн Дээд Сургууль. Боломжтой: <http://repository.ufe.edu.mn/> (Нэвтэрсэн: 2019.02.20).

**ОБЪЕКТОД СУУРИЛСАН АНГИЛЛЫН АРГААР ХИЙМЭЛ
ДАГУУЛЫН МЭДЭЭГ АШИГЛАН ТАРИАЛАНГИЙН ТАЛБАЙГ
ТАРИМЛЫН ТӨРЛӨӨР АНГИЛАХ НЬ
(Сэлэнгэ аймгийн Шаамар сумын жишээн дээр)**

Н.Золзаяа^{1*}, П.Мягмарцэрэн², Э.Нямжаргал³

¹Газрын нөөц газар ашиглалтын салбар, Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн,
ШУА, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

²Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль,
Улаанбаатар хот, Монгол Улс

³Зайнаас тандан судлал, орон зайн загварчлалын судалгааны салбар,
Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, ШУА, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

*Харилцагч зохиогч: na.zolzaya@gmail.com

ХУРААНГУЙ

Объектод суурилсан ангилал нь уламжлалт пикселд суурилсан ангиллын сайжруулсан хувилбар бөгөөд зургийг сегментчилэх үйл явц юм. Объектод суурилсан ангиллын хувьд зургийг сегментчилэх гэдэг нь нэгдмэл эсвэл олон янзын хэсэгт дүрсийг өнгө, нягтшил, зайн шийдийн утгаар бүлэглэн хуваах замаар объектуудыг ангилах арга юм. Энэхүү судалгаанд олон шийдэлт сегментчлэл (multi-resolution segmentation)-ийг хэрэглэсэн. Олон шийдэлт сегментчлэл нь пикселүүдийг бүлэглэн нэг төрлийн объект болгон ангилдаг. Газрын бүрхэвч тэр дундаа тариалангийн талбайг таримлын төрлөөр ангилахад объектод суурилсан ангилал нь цаг хугацаа хийгээд дүрслэлийн хувьд илүү тохиромжтой байна. Тариалангийн талбайг таримлын төрлөөр ангилахдаа ургамлын хэд хэдэн индексүүдийг ашиглан зургийн нарийвчлал, алдааг шалгалаа. Тариалангийн талбайг Landsat-8 хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан объектод суурилсан ангиллын аргаар гадаргын тоон загвар, SAVI, GNDVI, CVI индексүүдийг ашиглан таримлын төрлөөр нь ангилав. Дээрх ангилал нь тариалангийн талбайн хэлбэр хэмжээг зөв тодорхойлоход ихээхэн ач холбогдол өгсөн. Нийт судалгааны талбайн 21,5%-ийг тариалангийн талбай эзэлж байна. Хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан хийсэн ангиллыг хээрийн судалгааны тодруулга дээж болон ГЗБГЗГ-ын тариалангийн хянан баталгааны тайлангийн үр дүнтэй харьцуулан ангиллын нарийвчлалыг шалгах алдааны матриц болон газрын зургийн түвшний нарийвчлалын коэффициентуудыг тооцоход ерөнхий дундаж нарийвчлал нь 0,88 буюу 88%-н үнэмшилтэй гарсан. Нийт тариалангийн талбай нь 40,0%-г улаан буудай, 25,1%-г рапс буюу техникийн ургамал, 18,2%-г төмс болон 16,7%-г уринш тус тус эзэлж байна.

Түлхүүр үгс: объектод суурилсан ангилал, зургийн сегментчилэл

ABSTRACT

Object-based image classification is an enhanced version of traditional pixel-based image classification and is the procedure of image segmenting. Segmenting an image for object-based classification is a method of classifying objects by dividing the unified or diverse images by colours, densities and distance solutions. In this study using a multi-resolution segmentation. Multi-resolution segmentation classifies pixels into the groups of objects. Object-based image classification is more suitable for time and shape as land crates, description to cropland. In classification the cropland by crop type, it used several plant indices to examine the accuracy. The cropland was classified by

object-based image classification method according to the type of crop using Landsat-8 satellite data and digital elevation model, SAVI, GNDVI, and CVI indices. Classifying by above-shown ways mean great importance to the correct determination of the shape of the cropland. The study area is comprised of cropland to 21,5%. Classification using satellite data is compared with field research clarification samples and the result of plantation validation report from Agency for land administration and management, geodesy and cartography, and when the error matrix and coefficient for map accuracy were estimated, the average accuracy was 0.88 or 88% in confidence. The total area of cropland consists of 40% of wheat, 25.1% of technical plant or raps plant, 18.2% of potatoes and 16.7% of fallowland.

Оршил

Газрын бүрхэвч нь ой, бэлчээрийн мониторинг, статистик, төлөвлөлт, хөрөнгө оруулалт, биологийн төрөл зүйл, уур амьсгалын өөрчлөлт, цөлжилтийн судалгаа зэрэг бусад хэрэглээнүүдийн суурь мэдээлэл болж болох газарзүйн объект юм (Мөнхтуяа, 2004). Газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн зураглал нь газрын менежментийн зорилго, экологийн болон уур амьсгалын судалгааны хувьд маш чухал байдаг бөгөөд газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт нь байгалийн нөөцийн зохистой хэрэглээ, төлөвлөлт, түүний менежментийн мэдээллийг өгдөг (Asselman and Asselman, 1995). Олон жилийн туршид пикселд суурилсан ангиллын аргууд зайнаас тандсан мэдээний сэдэвчилсэн зураглалд ашиглагдсаар ирсэн бөгөөд (Amarsaikhan *et al.*, 2012) уг аргууд нь сургалттай, сургалтгүй ангилал болон тэдгээрийн нийлмэл байдлаар хэрэглэгдсээр ирсэн байдаг (Enderle and Weih, 2005). Пикселд суурилсан арга нь тухайн дүрс мэдээний пиксел тус бүрийн хувьд, зарим шаардлагатай байж болохуйц шинж чанарыг тооцолгүйгээр, зөвхөн спектрийн шинж чанарт дүн шинжилгээ хийдэг. Сүүлийн жилүүдэд, уламжлалт пикселд суурилсан аргыг сайжруулах зорилгоор объектод суурилсан ангиллын аргыг олон төрлийн зураглал тэр дундаа газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн зураглалд илүүтэйгээр ашиглаж байна. Пикселд суурилсан ангилал нь дүрс мэдээний пиксел тус бүрийн мэдээлэл дээр тулгуурладаг бол объектод суурилсан ангилал нь дүрсийн объект гэж нэрлэгдэх ижил төсөөтэй хэсэг бүлэг пикселүүдийн мэдээлэл дээр тулгуурладаг (Nyamjargal *et al.*, 2019).

Газрын бүрхэвч, түүний өөрчлөлтийн мэдээ мэдээлэл нь байгаль орчны бодлогыг тодорхойлох, хэрэгжүүлэхэд шууд хэрэглэхээс гадна уур амьсгал, хөрс, ой зэрэг бусад мэдээтэй хам боловсруулагдан байгаль орчны төлөв байдалд бүрэн цогц үнэлгээ өгөхөд, байгаль орчны болон байгалийн нөөц баялгийн зохистой хуваарилалтанд ашиглаж болдог. Энэхүү судалгаагаар газрын бүрхэвч тэр дундаа хүний үйл ажиллагаанаас хамаарч бий болдог нэг төрөл болох тариалангийн газрын ангиллыг хийж гүйцэтгэлээ. Landsat 8 OLI (2013 оноос) хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан Сэлэнгэ аймгийн Шаамар сумын тариалангийн талбайн ашиглалт, төрөл зүйлийг тогтоох зорилгоор энэхүү судалгааг гүйцэтгэлээ.

Судлагдсан байдал

Орчин үед зайнаас тандан судлалын мэдээг пикселд тулгуурлан ангилж сэдэвчилсэн мэдээ гарган авах аргуудын зэрэгцээгээр, объектод суурилсан дүн шинжилгээ хийх арга нь (Object based image analysis) мөн хурдацтай хөгжиж байна. Энэхүү арга хурдацтай хөгжихийн хэрээр нэршлийн асуудал үүссэн бөгөөд орон зайн дүн шинжилгээ хийдэг судлаачид орон зайн объектод суурилсан дүн шинжилгээ хийх арга (Geographic object based image analysis) хэмээн нэрлэж байсан боловч энэ нь зөвхөн байршилтай холбоотой дүн шинжилгээнд ч биш дүрс таних хиймэл оюун ухаан, материал судлал болон био анагаах ухааны дүрс боловсруулалтанд ашиглагдаж эхэлсэн тул дүрсийн объектод суурилсан дүн шинжилгээ хийх арга (Object based image analysis) хэмээн нэрлэх болжээ (Blaschke, 2010).

Объектод суурилсан ангиллын арга нь уламжлалт пикселд суурилсан ангиллын аргатай харьцуулахад илүү өндөр нарийвчлалтай үр дүнг үзүүлдэг бөгөөд уг арга нь хагас автомат ангиллыг гүйцэтгэх үүрэг бүхий сегментчлэх үйл явц, олон давталттай итератив процесс дээр үндэслэсэн алгоритмыг ашигладаг (Grenzdörffer, 2005; Нав ба Castilla, 2006; Liu ба Xia, 2010; Weih and Riggan, 2012). Mariana ба Ovidiu нарын хамтарсан “Пикселд болон объектод суурилсан цагийг жинлэсэн динамик цагийн анализыг ашиглан газар тариалангийн газрын зураглах нь” сэдэвт судалгаа хийсэн байна. Энэхүү судалгаанд Румын, Итали болон АНУ-н Калифорни гэсэн гурван газраас судалгааны талбайнуудыг сонгосон бөгөөд тухайн талбайнуудыг пикселд суурилсан болон объектод суурилсан гэсэн хоёр ангиллаар ангилсан. Гурван судалгааны талбайн хувьд пикселд суурилсан ангиллын аргаас илүү объектод суурилсан ангиллын арга нь илүү өндөр нарийвчлалтай буюу 78,05-96,19% хооронд ангилагдсан байна. (Mariana and Ovidiu, 2018).

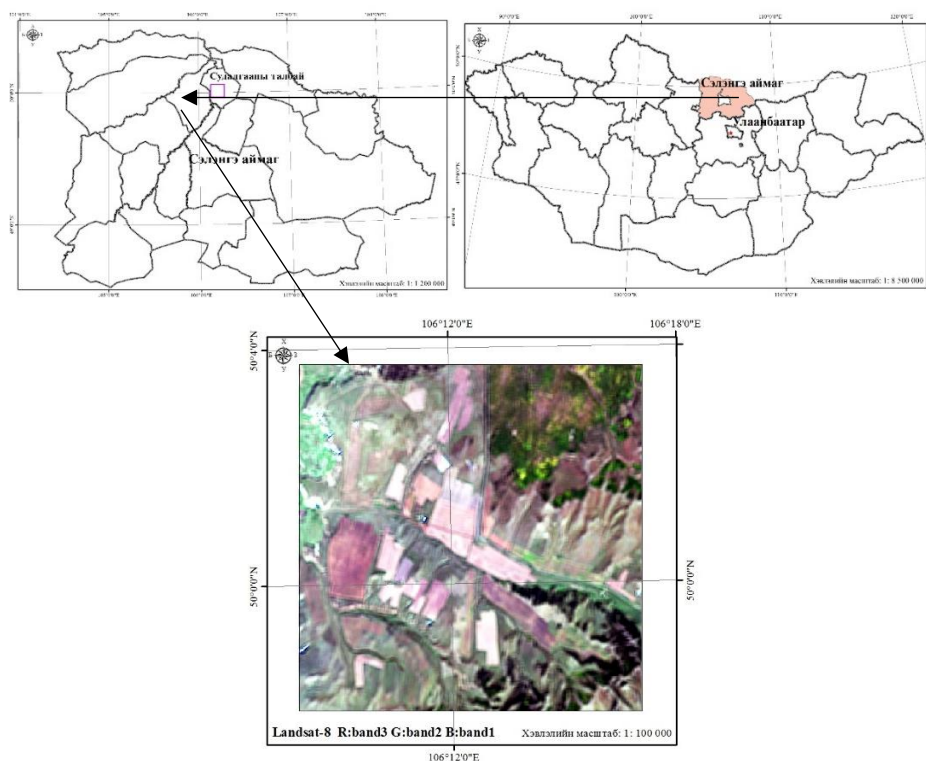
Хятадын ‘Zhejiang’ их сургуулийн дэлхийн шинжлэх ухааны сургуулийн Lu нарын хамтарсан “Объектод суурилсан Sentinel-1 болон Sentinel-2 хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан хуванцраар бүрхсэн газрын ховилын олборлолтыг нэгтгэх нь” сэдэвт судалгааг хийсэн байна. Энэхүү судалгаанд Sentinel-1 болон Sentinel-2 хиймэл дагуулуудыг мэдээг ашигласан бөгөөд Estimation of Scale Parameter 2 tool болон Euclidean Distance 2, мөн олон шийдэлт сегментчиллийн аргуудыг объектод суурилсан ангиллын аргын гол болгон ашигласан. Мөн түүнчлэн classification and regression tree (CART), random forest (RF) болон support vector machine (SVM) гэсэн ангилагчуудыг хооронд нь харьцуулсан болно. Үүнээс SVM ангилагч нь хамгийн өндөр буюу 94,34%-ийн нарийвчлалтай байна (Lu et al., 2018).

Австрийн Байгалийн нөөц, амьдралын шинжлэх ухаан их сургуулийн зайнаас тандан судлал ба газрын мэдээлэл судалгааны сургуулийн эрдэмтэд болох Immitzer нарын хамтарсан “Sentinel-2 хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан Төв Европ дахь газар тариалан болон ойн модыг төрлөөр нь ангилах нь” сэдэвт ажлыг 2016 онд хийсэн байна. Энэхүү судалгаагаар тариалангийн талбайн ургацын төрөл болон ой модны төрөл зүйлийн зураглалыг хийхийг зорьсон байна. Судалгааг

random forest (RF) ангилагчийг ашиглан объектод суурилсан болон пикселд суурилсан ангиллуудыг хийсэн. Уг судалгаагаар ургамлын зураглалын хувьд улаан (Red) болон богино долгионы хэт улаан туяаны (SWIR) мөн цэнхэр (Blue) сувгуудын утгууд илүү өндөр утга өгсөн. Ой модны төрлийн хувьд 65%, газар тариалангийн талбайн ургацын төрлийн хувьд 76%-ийн нарийвчлалтайгаар ангилагдсан байна (Immitzer *et al.*, 2016).

Судалгааны талбай

Судалгааны талбай нь 11710.2 га бүхий Сэлэнгэ аймгийн Шаамар суманд байрладаг. Шаамар сум нь геоморфологийн мужлалтаар Орхон-Сэлэнгийн мужийн Туулын дэд мужид хамаарагддаг. Судалгаанд хамрагдсан сум нь байгалийн бүс, бүслүүрийн хувьд Сэлэнгийн савын ойт хээрийн мужийн Сэлэнгэ-Орхоны хөндийн хээр бүхий тойрогт багтдаг бөгөөд ойт хээрийн бүсийн байгаль газарзүйн нийтлэг төлөв, шинжийг хадгалсан дундаж нам уулс ихтэй, ус зүйн сүлжээ нягт, уур амьсгалын хувьд харьцангуй тааламжтай бөгөөд нам уулс, цав толгод, гүвээрхэг хэвгий тал хөндий, голын хөндийн хэв шинж хослон оршино (Даш, 2010). Судалгааны талбай нь д.т.д 613-994 метрт орших бөгөөд талбайн 50-иас дээш хувийг 0-6 градусын налуужилт эзэлдэг. Хөрс газарзүйн мужлалаар Хангай мужийн, Монголын хойд бэсрэг уулын муж хар хүрэн, хүрэн хөрстэй Орхон-Сэлэнгийн тойрогт хамрагдана (Доржготов ба Батбаяр 1986).



Зураг 1. Судалгааны талбайн байршил

Судалгааны материал, арга зүй

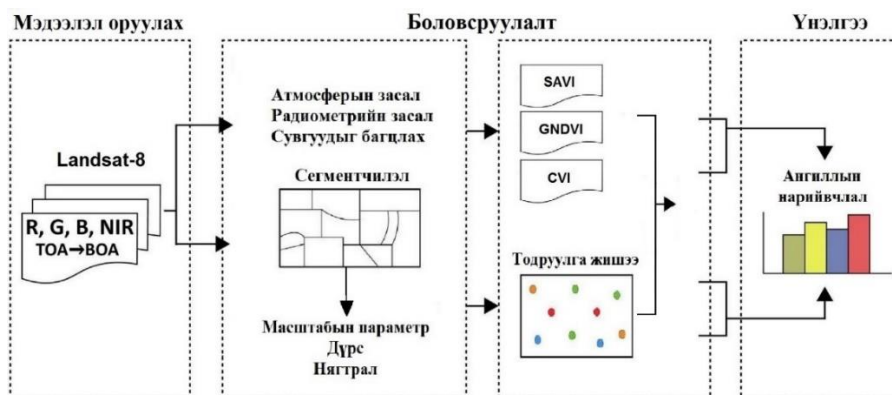
Landsat-8 хиймэл дагуул нь OLI (Operation land imager) болон TIRS (thermal infrared sensor) гэсэн 2 мэдрэгчтэй. 16 хоногийн цаг хугацааны шийдтэй олон бүсчлэлийн 11 сувгийн мэдээг хүлээн авах бөгөөд радиометрийн шийд нь 12 бит болон түүнээс дээш байна (Амарсайхан *нар.*, 2015).

Хүснэгт 1. Landsat-8 хиймэл дагуулын сканерын спектрийн болон орон зайн шийд

Суваг	Спектрийн шийд (микрон)	Орон зайн шийд (м)
1-Coastal/Aerosol	0.43-0.45	30
2-Blue	0.45-0.51	30
3-Green	0.53-0.59	30
4-Red	0.64-0.67	30
5-NIR	0.85-0.88	30
6-SWIR-1	1.57-1.65	30
7-SWIR-2	2.11-2.29	30
8-Pan	0.50-0.61	15
9-Cirrus	1.36-1.38	30
10-TIR-1	10.60-11.19	100*(30)
11-TIR-2	11.50-12.51	100*(30)

Эх сурвалж: (Амарсайхан *нар.*, 2015)

Судалгааны ажилд Landsat-8 хиймэл дагуулын 2017 оны 9-р сарын 11-ний мэдээ ашигласан (USGS, 2017).



Зураг 2. Судалгааны аргазүй

Объектод суурилсан зургийн ангилал

Объектод суурилсан зургийн ангилал (Object based image analysis) гэдэг нь тоон зураглалыг шинжлэхэд ашигладаг аргачлалыг уламжлалт пиксел дээр тулгуурласан зургийн ангиллаас харьцангуй боловсруулсан арга юм (Blaschke, 2010). Пикселд суурилсан ангилал нь пиксел дэх мэдээлэл дээр тулгуурласан байхад объектод суурилсан ангилал нь объект эсвэл зургийн объектуудтай төстэй пикселийн багцын мэдээлэл дээр суурилдаг. Өөрөөр хэлбэл объект гэдэг нь спектрийн шинж чанарууд (жишээ нь: өнгөний хэмжээ), хэмжээ, хэлбэр, бүтцийн хувьд ижил төстэй хөрш зэргэлдээ орших пикселүүдийн багц юм. Объектод суурилсан ангиллын аргад дүрс мэдээг тохиромжтой дүрсийн объектуудад хуваасны дараа хэрэглэгчийн тодорхойлсон шинж чанар, шалгуурт тохируулан ангиудад хамааруулан ангилдаг. Хэрэгтэй мэдээллийг гарган авахын тулд, дүрс мэдээг сегментчилэн хувааж, дүрсийн объектын үндсэн суурь болох “анхдагч объект”-ыг үүсгэдэг. Сегментчилэл, анхдагч объектын болон бодит дүрсийн объектын шинж чанарууд нь хэлбэр, хэмжээ, өнгө, пикселийн топологи зэрэгт тулгуурлах бөгөөд тэдгээрийн параметруудийг хэрэглэгч тодорхойлж өгнө (Nyamjargal *et al.*, 2019).

Параметрийн утгууд нь дүрсийн объектын хэлбэр болон хэмжээг тодорхойлоход, дүрс мэдээний давхаргуудын спектрийн болон орон зайн шинж чанар хэр зэрэг нөлөөтэйг илэрхийлж байдаг. Хэрэглэгч судалгааны ажлын зорилго, дүрс зургийн чанар, орон зайн шийд, ашиглагдаж буй сувгуудын тооноос хамааруулан параметруудийг янз бүрээр тодорхойлох бөгөөд дүрсийн объектыг тодорхойлоход “шаардлагатай бүх л хэсгийг харуулж чадахуйц жижиг, гэхдээ аль болох том байх” гэсэн нийтлэг дүрэм үйлчилнэ (Gronemeyer, 2012).

Сегментчилэл

Объектод суурилсан ангиллын хувьд зургийг сегментчилэх нь нэгдмэл, олон янзын бүс нутгуудад дүрсийг хуваах замаар утгатай объектуудыг үүсгэх зорилго бүхий анхны бөгөөд чухал арга юм. Энэхүү судалгаанд олон шийдэлт сегментчилэл (multi-resolution segmentation)-ийг хэрэглэсэн. Олон шийдэлт сегментчилэл нь пикселүүдийг бүлэглэн нэг төрлийн объектыг үүсгэдэг. Энэ нь нэгэн зэрэг өөр өөр хэмжээс бүхий объектуудыг үүсгэдэг. Гэхдээ сегментчилалын үйл явц нь сегментийн зөв параметруудийг олохын тулд цаг хугацаа шаарддаг бөгөөд сегментийн чанар нь операторын туршлагаас шууд хамаардаг. Сегмент нь хуваарийн параметр, дүрс, нягтрал болон өнгө зэргээс шууд хамаарна.

Сегментлэх аргыг ашиглан объектуудыг үүсгэхээс өмнө дараах параметруудийг харгалзан авч үзэх нь чухал байдаг. Үүнд:

- **Хэмжээ/масштабын параметр:** Энэ нь объектын дундаж хэмжээнд шууд бусаар нөлөөлж байдаг учир объектын хамгийн их зөвшөөрөгдөх төрлүүдийг тодорхойлж өгдөг. Өөрөөр хэлбэл, энэ параметрийг (Талбай, урт өргөний харьцаа, харьцангуй хилийн урт) ихээр өгвөл илүү том объектууд тодорхойлогдоно гэсэн үг юм.

- Өнгө/хэлбэр: Өнгө ба хэлбэрийн ижил төсөөтэй байдал гэсэн параметрийн нөлөө нь объект үүсэхэд чухал үүрэгтэй. Тухайлбал, өнгөний хувьд сувгуудын дундаж болон стандарт хазайлт, дундаж цайралт, сувгуудын харьцаа. Харин хэлбэрийн хувьд дугариг байдал, тэгш хэм, тэгш өнцөгт байдал, гэх мэт.
- Текстур/мөлгөр (smoothness) болон нягтшил (compactness): Мөлгөр байдал, дотоод төсөөтэй чанар, хэлбэр гэсэн шалгуур 0-ээс их байх тохиолдолд хэрэглэгч өөрөө үүсэх объектыг хир зэрэг нягт эсвэл мөлгөр байхыг тодорхойлж болдог.
- Ангиллын түвшин (level): Хөршийн хамаарал, бусад объектын хамаарал. Объектыг шинээр үүсгэх бүрт шинэ түвшин тодорхойлогддог ба өмнөх түвшинг дарж байдаг. Энэ дараалал нь объектын хэлбэрт нөлөөлдөг (Nyamjargal *et al.*, 2019).

Ургамлын индексүүд

Ургамлын нормчлогдсон индекс (NDVI) болон перпендикуляр ургамлын индекс (PVI) нь ургамлын болон хөрсний өвөрмөц байдлыг дүрслэн харуулахдаа зарим талаараа дутагдалтай байсан тул (Huete, 1988) хөрсөнд суурилсан ургамлын индекс (SAVI) -ийг бий болгосон.

SAVI - Хөрсөнд суурилсан ургамлын индекс. Энэ индекс нь улаан болон ойрын хэт улаан туяаны (NIR) долгионы урттай спектрийн ургамлын индексүүдээс хөрсний гэрэлтэх нөлөөллийг багасгахад чиглэсэн. SAVI нь NDVI-тэй төстэй боловч хөрсний гэрэлтэх залруулгын фактороороо өөр юм.

$$SAVI = (1 + L) * \frac{NIR - R}{(NIR + R + L)}$$

Үүнд, NIR нь ойрын хэт улаан туяаны сувгийн ойлтын утга, R нь улаан туяаны сувгийн ойлтын утга, L нь хөрсний гэрэлтүүлгийн засварын коэффициент юм. L-ийн утга нь ногоон ургамлын хэмжээ эсвэл бүрхэвчээр янз бүр байна. Үүнд: маш өндөр ургамлын бүс, L = 0; ба ногоон ургамалгүй газарт L = 1. Ерөнхийдөө L = 0.5 ихэнх тохиолдолд сайн ажилладаг бөгөөд ашиглалтын анхдагч утга. L = 0 үед SAVI = NDVI.

GNDVI - Ногоон ургамлын нормчлогдсон индекс. GNDVI нь NDVI-ийн хувилбарыг өөрчилсөн бөгөөд ногоон туяаны сувгийн утгыг ашигласнаараа газар тариалан дахь хлорофиллын агууламжийг илүү мэдрэмтгий болгодогдоороо давуу талтай.

$$GNDVI = \frac{NIR - G}{NIR + G}$$

Үүнд, NIR нь ойрын хэт улаан туяаны сувгийн ойлтын утга, G нь ногоон туяаны сувгийн ойлтын утга юм.

GNDVI нь хоёр төрлийн ургамал дахь азотын харьцангуй өндөр концентрац бүхий хлорофиллын концентрацыг тодорхойлоход NDVI-аас илүү ухаалаг юм (Sonobe *et al.*, 2018).

Хлорофиллын ургамалжилтын индекс

(CVI) -ын хлорофилл концентрац нь өргөн хүрээний хөрс, ургацын нөхцөл, нар тусах өнцгүүдэд харгалзан дүн шинжилгээ хийдэг индекс юм (Vincini *et al.*, 2008). CVI – ургамлын хлорофиллын индекс. CVI нь ургамлын хлорофиллын агууламжийг тодорхойлдог бөгөөд ихэвчлэн ойн газрыг ангилахад ашиглагддаг.

$$CVI = \frac{NIR}{G} * \frac{R}{G}$$

Үүнд, NIR нь ойрын хэт улаан туяаны сувгийн ойлтын утга, G нь ногоон туяаны сувгийн ойлтын утга, R нь улаан туяаны сувгийн ойлтын утга юм.

Ангиллын нарийвчлалын алдааг шалгах

Орон зайн өгөгдлийн үнэн зөвийг АНУ-ын Геологийн Судалгаа (USGS) газраас дараах байдлаар тодорхойлсон: "Ажиглалт, тооцоолол, бодит үнэ цэнэ эсвэл үнэн гэж хүлээн зөвшөөрөгдсөн утгуудтай харьцуулсан харьцуулалт" буюу ангиллын нарийвчлал түүнийг шалгах алдааны матриц юм (USGS, 1990).

Хиймэл дагуулын мэдээнд дүн шинжилгээ хийхэд нарийвчлалын үнэлгээ нь түүнийг батлах чухал алхам болж өгдөг. Зайнаас тандан судлалаас олж авч буй мэдээлэл, бүтээгдэхүүн нь улс орны төрийн болон эдийн засгийн шийдвэр гаргах үндэс суурь болдог. Олон төрлийн хэрэглэгчид газрын зургийн нарийвчлал нь тэдний зорилгод нийцэж байгаа эсэхийг үнэлэх чадвартай байх ёстой (Aronoff, 1982) бөгөөд энэ ч утгаараа нарийвчлал нь тухайн газрын зургийн баталгаа нь болж өгдөг. Үнэн зөв байдлын үнэлгээний бүх аргын үндсэн таамаглал нь алдааны матриц бөгөөд энэ нь хиймэл дагуулын мэдээний өгөгдлүүдээс газрын зургийг бүхэлд нь төлөөлж байх ёстой (Congalton, 1988).

Аливаа зохиосон зургийн нарийвчлал нь түүний бодит байдлыг хэр зөв дүрсэлсэн буюу төлөөлж байгаагаар тодорхойлогдоно (Foody, 2002). Нарийвчлалын үнэлгээ нь олон шалгуурт шинжилгээний зайлшгүй байх судалгааны үе шат бөгөөд боловсруулсан загвар нь бодит байдлыг төлөөлөх үнэмшил хангалттай байж хэмээн нийгмийн төлөвлөлт, шийдвэр гаргалтад хэрэглэгдэх ёстой. Алдааны матриц нь дүрсийн ангиллын нарийвчлалыг илэрхийлэх хамгийн үр дүнтэй арга юм. Ерөнхий алдааны матрицыг хүснэгт 2-г үзүүлэв. Үүнд w_i - боловсруулагчийн өгөгдсөн ангилал, p_{ij} - өгөгдсөн ангиллын дээжийн пикселийн тоо, w_j – хэрэглэгчийн өгөгдсөн ангилал, p_{i+} ба p_{+i} боловсруулагч болон хэрэглэгчийн тус бүрд өгөгдсөн ангиллын дээжийн пикселийн тоо, m – боловсруулагч болон хэрэглэгчийн баталгаажилтын нийт пикселийн дүн юм.

Хүснэгт 2. Ерөнхий алдааны матриц болон түүний элементүүд

		Хэрэглэгч				
		w_1	w_2	$\dots$	w_k	
Боловсруулагч	w_1	p_{11}	p_{11}	$\dots$	p_{1k}	p_{1+}
	w_2	p_{21}	p_{22}	$\dots$	p_{2k}	p_{2+}
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	$\vdots$
	w_k	p_{k1}	p_{k2}	$\dots$	p_{kk}	p_{k+}
		p_{+1}	p_{+2}	$\dots$	p_{+k}	m

Эх сурвалж: (Scofield et al., 2015)

Төгс загварт (бодит байдал дээр мэдээж байхгүй) бүх харьцуулсан ангийн нүднүүд огтлолцож таарах бөгөөд бусад нүд нь хоосон байж 100 % нарийвчлалтай гарна (Joseph, 2005). Ерөнхий нарийвчлалаас гадна тусгай анги бүрийн хэр зэрэг бодитой дүрслэгдсэнийг тооцохын тулд үндсэн хоёр итгэлцүүр болох хэрэглэгчийн болон боловсруулагчийн нарийвчлалыг (Story and Congalton, 1986) тухайн ангийн зөв дүрслэгдсэн нүдний тоог тухайн ангийн нүдний нийт тоонд харьцуулж гаргадаг (Campbell, 1996).

Алдааны матрицын математик загварыг ашиглан хэд хэдэн зургийн нарийвчлалыг боловсруулдаг (Jansen, 2005). Нийт нарийвчлал гэдэг нь бүх зөв пикселүүдийн нийлбэрийг нийт пикселийн тоонд хуваасантай тэнцүү бөгөөд өөр тусдаа анги бүрийн нарийвчлалыг боловсруулагчийн нарийвчлалаар тооцоолсон байдаг. Боловсруулагчийн нарийвчлал нь пикселийн зөв ангилагдсан эсэх магадлалыг харуулна. Нөгөө талаас, хэрэглэгчийн нарийвчлал нь газрын зураг дээрх пиксел газар дээр ижил ангиллыг илэрхийлэх магадлалыг харуулж байдаг (Fung and LeDrew, 1988). (Congalton, 1991)-д хэрэглэгчийн болон боловсруулагчийн нарийвчлалын дундаж утгуудыг санал болгосон.

Каппа коэффициент нь ангилал зүйн үнэлгээний өргөн хэрэглэгддэг нарийвчлал хэмжлийн арга юм (Cohen, 1960). Каппаг таамаглал болон бодит байдал хооронд эсвэл алдааны матрицын утгууд санамсаргүй байдлаар тодорхойлсон утгуудаас үнэмшилтэй тохиолдолд зохицлын хэмжигдэхүүн болгон хэрэглэдэг (Jansen, 2005). Газрын зургийн олон хэмжлийн аргуудын дунд хэрэглэгч болон боловсруулагчийн дундаж нарийвчлал (Fung and LeDrew, 1988), бага масштабтай газрын зургийн дундаж нарийвчлалын индекс (Short, 1982), Хэльдений дундаж нарийвчлалын индекс (Hellden, 1980) зэрэг хэд хэдэн нарийвчлалын индексийг ашигласан болно.

Хүснэгт 3. Газрын зургийн нарийвчлалыг шалгах

	Хэмжигчийн нэр	Томьёо	Утгын хязгаар
Газрын зургийн түвшин	Боловсруулагчийн нарийвчлал	$ua_i = \frac{p_{ii}}{p_{i+}}$	[0,1]
	Хэрэглэгчийн нарийвчлал	$pa_i = \frac{p_{ii}}{p_{+i}}$	[0,1]
	Hellden дундаж нарийвчлал	$amah = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{2p_{ii}}{p_{i+} + p_{+i}}$	[0,1]
	Short зураглалын дундаж нарийвчлал	$caup = \frac{aau - amah}{2}$	[0,1]
	KIA каппа коэффициент	$KIA = \frac{oa - \sum_{i=1}^m (p_{i+} + p_{+i})}{oa - \sum_{i=1}^m (p_{i+} + p_{+i})}$	$]-\infty, 1]$
	Дундаж нарийвчлал	$oa = \frac{\sum_{i=1}^m p_{ii}}{n} \times 100$	[0,1]

Эх сурвалж: (Scofield et al., 2015)

Үр дүн

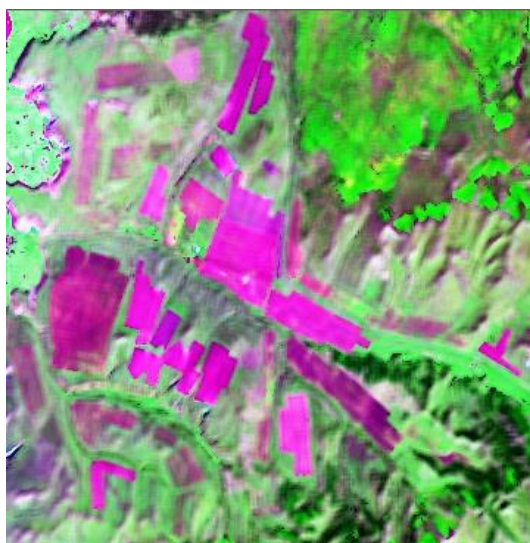
Судалгааны талбай нь нийт 11710,2 га бөгөөд үүнээс тариалангийн талбай нь 2520,8 га буюу нийт талбайн 21,5 хувийг эзэлж байна. ГЗБГЗЗГ-с гаргасан тариалангийн хянан баталгаа (ГЗБГЗЗГ, 2017) болон Landsat-8 хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан тариалангийн талбайг таримлын төрлөөр нь ангилсан ангиллыг харьцуулсныг хүснэгт 4-т үзүүлэв.

Хүснэгт 4. Ангиллын төрлийн мэдээлэл

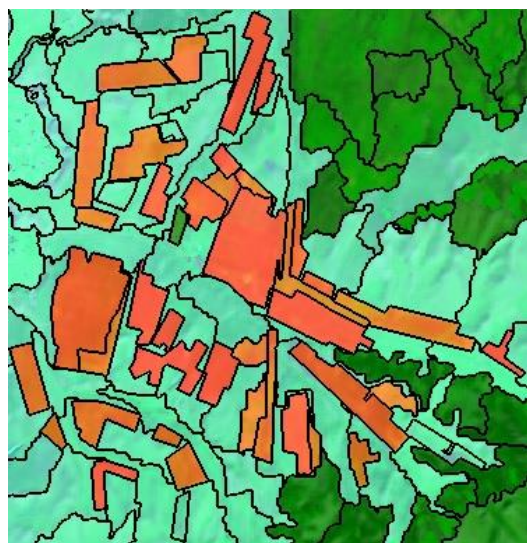
Таримлын	Талбайн хэмжээ, га	Талбайн хэмжээ, га
Үр тариа	1278.3	861.4
Рапс	405.2	861.0
Төмс	128.7	522.6
Уринш	708.6	324.4
Нийт	2520.8	2569.4

Хүснэгт 4-с үзэхэд хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан тооцсон нийт тариалангийн талбай нь хянан баталгаатай харьцуулахад 1,9 хувиар их бөгөөд үүнээс үр тариаг 67 хувьтай, рапс буюу тосны ургамлыг бараг 2 дахин их, төмсийг 4 дахин их, уриншийг 2 дахин бага болгон тус тус ангилсан байна.

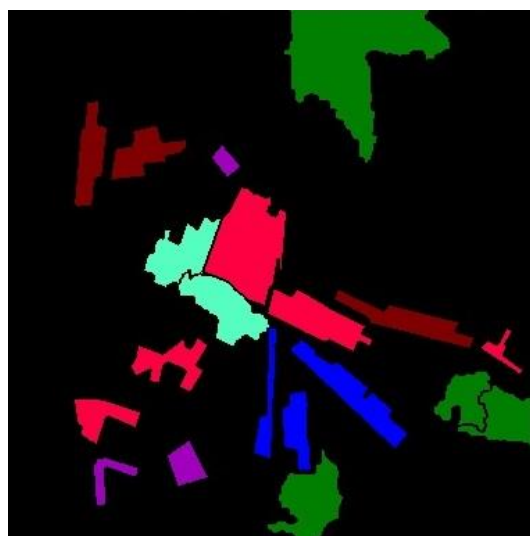
Тариалангийн талбайг таримлын болон бусад газар ашиглалтын төрлөөр ангилсныг зураг 3-т үзүүлэв. Зургийн ангиллын шат дарааллыг зураг 3-т үзүүлэв.



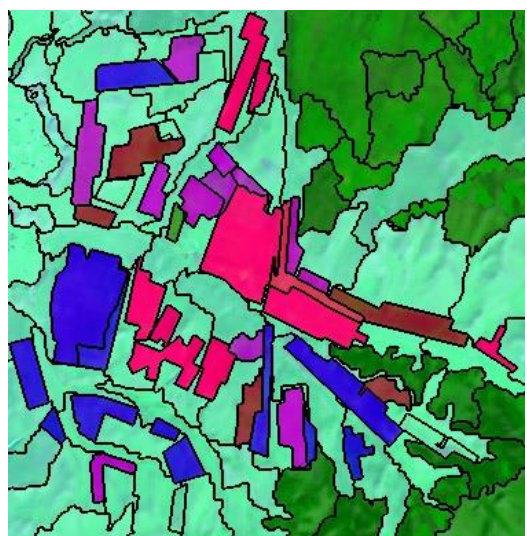
(а)



(б)



(в)



(г)

Зураг 3. Ангилал хийсэн шат дараалал

- эх мэдээнд хуурмаг өнгө өгсөн байдал;
- тариалангийн талбай, ой, бэлчээрийн газрыг ангилсан байдал;
- хээрийн судалгааны тодруулга;
- тариалангийн талбайг таримлын төрлөөр ангилсан байдал.

Зураг 3-с үзэхэд эхлээд зургийг тариалан, ой болон бэлчээрийн газар гэж ангиллаа. Судалгааны гол зорилго болох тариалангийн талбайг таримлын төрлөөр ангилахад ургамлын SAVI, GNDVI, CVI индексүүдийг ашигласан бөгөөд мөн тухайн зургийн өөрийн сувгийн утга болох NIR, R, G, B туяаны сувгуудын ойлтын утгыг ашиглан ангилал хийв. Хийсэн ангиллыг хээрийн судалгааны тодруулга дээжтэйгээ харьцуулан ангиллын нарийвчлалыг шалгах алдааны матриц болон газрын зургийн түвшний нарийвчлалын коэффициентуудыг бодуулсныг хүснэгт 5, 6-т үзүүлэв.

Хүснэгт 5. Ангиллын нарийвчлалыг шалгах алдааны матриц

Хэрэглэгч\Лавлагаа	Ой	Уринш	Үр тариа	Төмс	Рапс	Бэлчээрийн газар	Нийт
Алдааны матриц							
Ой	10964	0	0	0	0	0	10964
Уринш	0	2606	0	0	0	0	2606
Үр тариа	0	0	6257	0	0	0	6257
Төмс	0	1203	0	744	892	0	2839
Рапс	0	0	883	604	2441	0	3928
Бэлчээр газар	0	0	0	0	0	3367	3367
Нийт	10964	3809	7140	1348	3333	3367	29961

Хүснэгт 5-с үзэхэд ой болон бэлчээрийн газрыг бүрэн ангилсан гэж үзэж байна. Харин тариалангийн талбайн таримлын төрөл болох уринш, үр тариа хоёр нь багассан бол төмс, рапс буюу тосны ургамал маань хэд дахин илүү ангилагдсан байна.

Хүснэгт 6. Ангиллын нарийвчлалыг шалгах нь

	Ой	Уринш	Үр тариа	Төмс	Рапс	Бэлчээрийн газар
Нарийвчлал						
Боловсруулагч	1	0,6842	0,8763	0,5520	0,7324	1
Хэрэглэгч	1	1	1	0,2620	0,6214	1
Hellden	1	0,8125	0,934	0,3554	0,6724	1
Short	1	0,6842	0,8763	0,2160	0,5064	1
KIA Per Class	1	0,6540	0,8437	0,5050	0,6920	1
Totals						
Ерөнхий нарийвчлал	0,8804					
KIA	0,8455					

Хүснэгт 6-с үзэхэд дундаж нарийвчлал нь 0,88 буюу 88%-н үнэмшилтэй гарч байна. Нийт тариалангийн талбай нь 40,0%-г улаан буудай, 25,1%-г рапс буюу техникийн ургамал, 18,2%-г төмс болон 16,7%-г уринш тус тус эзэлж байна.

Дүгнэлт

Тариалангийн талбайг таримлын төрлөөр ангилах судалгааг Landsat-8 хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан объектод суурилсан ангиллын аргаар гадаргын тоон загвар, SAVI, GNDVI, CVI индексүүдийг ашиглан таримлын төрлөөр нь ангиллаа. Ангиллыг объектод суурилсан ангиллын аргаар ангилсан нь тариалангийн талбайн хэлбэр хэмжээг зөв тодорхойлоход ихээхэн ач холбогдол өгсөн. Энэхүү ангиллыг хийхэд 30 м нарийвчлал бүхий Landsat-8 хиймэл дагуулын мэдээ ашигласан нь тариалангийн талбайг таримлын төрлөөр нь ангилахад тохиромжтой гэж үзэж байна. Гэхдээ цаашид их талбайг хамарсан газар нутгийн тариалангийн талбайг ангилахад илүү сайн нарийвчлал бүхий хиймэл дагуулын мэдээ ашиглах нь зүйтэй болно. Судалгааны талбай нь 21,5%-г тариалангийн талбай эзэлж байна. Нийт тариалангийн талбай нь 40,0%-г улаан буудай, 25,1%-г рапс буюу техникийн ургамал, 18,2%-г төмс болон 16,7%-г уринш тус тус эзэлж байна.

Шүүн хэлэлцэхүй

Энэхүү судалгаагаар хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан тариалангийн талбайг таримлын төрлөөр нь ангилахыг зорьсон. Өөр орны судлаачдын судалгаанаас үзэхэд тариалангийн талбайг ангилахад эхлээд тухайн талбайгаа хэрхэн сегментчилэл хийсэн нь тодорхой бус байсан. Мөн манай орны онцлог болох бэлчээр болон тариалангийн газрын хосолмол байдал нь бусад орны судлаачдын тариалангийн талбайг ангилсан судалгаатай харьцуулахад дахин нэг шатлал нэмсэн бөгөөд бидэнд эхлээд бусад газар ашиглалтаас тариалангийн талбайг ангилах шаардлага тулгарсан. Энэхүү судалгааны дүнгээс үзэхэд судалгааны талбайн хэмжээнд 88 хувьтай тариалангийн талбайг таримлын төрлөөр ангилсан нь цаашид зайнаас тандан судлалын аргаар хөдөө аж ахуйн газар ялангуяа тариалангийн талбайг ангилах цаашлаад таримлын төрлөөр тус бүрд нь талбайг ангилж болохыг харуулж байна.

Монголд зайнаас тандан судлалын аргаар ихэвчлэн ой, ус, хотын газар болон газрын бүрхэвчийг ихэвчлэн ангилдаг бөгөөд хөдөө аж ахуй тэр дундаа тариаланд чиглэсэн судалгаа ховор байгаа нь судалгааны явцад ажиглагдсан. Тиймээс цаашид энэ төрлийн судалгааг хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан тодорхойлох нь цаг болон эдийн засгийн хувьд ихээхэн ач холбогдолтой юм. Цаашид объектод суурилсан ангиллын аргыг ашиглахдаа сегментчиллийг хийх, параметруудийг сонгоход анхаарах, мөн ургамлын индексүүдийг илүү нарийвчлалтайгаар олон төрлөөр сонгох, чийг болон хур тунадасны индексүүдийг нэмж тооцвол илүү үнэмшил өндөртэй үр дүн гарах болно.

Ном зүй

Мөнхтуяа, Ш. (2004) *Хиймэл дагуулын мэдээгээр газрын бүрхэвчийн ангилах аргазүй, технологи*, Докторын зэрэг горилсон бүтээл, Улаанбаатар, Монгол Улс.

Asselman, N. E. M, and Middelkoop, H. (1995) Floodplain sedimentation: quantities, patterns and processes. *Earth Surface Processes & Landforms*, 20(6), pp. 481–499.

Amarsaikhan, D., Ganzorig, M., Saandar, M., Blotevogel, H. H., Egshiglen, E., Gantuya, R., Nergui, B. and Enkhjargal, D. (2012) Comparison of multisource image fusion methods and land cover classification. *International Journal of Remote Sensing*, 33(8), pp. 2532-2550.

Enderle, D. I., and Weih, R. C. (2005) Integrating supervised and unsupervised classification methods to develop a more accurate land cover classification. *Journal of the Arkansas Academy of Science*, 59(1), pp. 65-73.

Nyamjargal, E., Amarsaikhan, D., Munkh-Erdene, A., Battsengel, V. and Bolorchuluun, Ch. (2019) Object-based Classification of mixed forest types in Mongolia. *Geocarto International*, Published online: 10 Jun 2019. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10106049.2019.1583775?journalCode=tgei20> (Accessed: 2019.07.20).

Blaschke, T., (2010) Object based image analysis for remote sensing. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 65(1), pp. 2-16.

Grenzdörffer, G. J. (2005) Land use change in Rostock, Germany since the reunification- a combined approach with satellite data and high resolution aerial images. *Proceedings of the ISPRS WG VII/I 'Human Settlements and Impact Analysis' -3rd International Symposium Remote Sensing and Data Fusion over Urban Areas (Urban 2005) and 5th International Symposium Remote Sensing of Urban Areas (URS 2005)*, 14-16 March 2005, Tempe, Arizona.

Hay, G. J. and Castilla, G. (2006) Object-based image analysis: strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT). *Proceedings from 1st International Conference on Object-based Image Analysis*, 4-5 July, Salzburg, Austria.

Liu, D. and Xia, F. (2010) Assessing object-based classification: advantages and limitations. *Remote Sensing Letters*, 1(4), pp.187–194.

Weih, R. C. and Riggan, N. D. (2012) Object-based classification vs. pixel-based classification: comparative importance of multi-resolution imagery. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 38(4), pp. C7.

Mariana, B. and Ovidiu, C. (2018) Sentinel-2 cropland mapping using pixel-based and object-based time-weighted dynamic time warping analysis. Available at:

<https://research.utwente.nl/en/publications/sentinel-2-cropland-mapping-using-pixel-based-and-object-based-ti> (Accessed: 2018.01.24).

Lu, L. Z., Tao, Y., and Di, L. P. (2018) Object-based Plastic-Mulched landcover extraction using integrated Sentinel-1 and Sentinel-2 data. *Remote sensing journal*, 10(11), pp. 1820.

Immitzer, Markus., Vuolo, Francesco., and Clement, Atzberger. (2016) First Experience with Sentinel-2 Data for Crop and Tree Species Classifications in Central Europe. Available at: https://www.researchgate.net/publication/295845441_First_Experience_with_Sentinel_2_Data_for_Crop_and_Tree_Species_Classifications_in_Central_Europe (Accessed: 2018.01.20).

Даш, Д. (2010) *Тариалан бүхий нутгийн ландшафт, түүний экологи*, Улаанбаатар, Монгол Улс.

Доржготов, Д., Батбаяр, Д. (1986) *БНМАУ-ын хөрсний ангилал зүй*, Улаанбаатар, Монгол Улс.

Амарсайхан, Д., Ганзориг, М., Мөнх-Эрдэнэ, А., Энхжаргал, Д. (2015) *Зайнаас тандах хиймэл дагуулууд болон төхөөрөмжүүд*, Улаанбаатар, Монгол Улс.

U.S. Geological Survey. Available at: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (Accessed: 2018.01.12).

Gronemeyer, P., (2012) *Object-based classification: The Landscape Tool Box*. based_classification. Available at: http://wiki.landscapetoolbox.org/doku.php/remote_sensing_methods:object (Accessed: 2018.01.24)

Huete, A. R., (1988) A soil-adjusted vegetation index (SAVI). *Remote Sensing of Environment*, 25(3), pp. 295–309.

Sonobe, R., Yamaya, Y., Tani, H., Wang, X., Kobayashi, N., and Mochizuki, K. (2018) *Crop classification from Sentinel-2 derived vegetation indices using ensemble learning*, 12(2), pp. 26019. Available at: https://shizuoka.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=10109&item_no=1&attribute_id=31&file_no=1 (Accessed: 2018.01.24).

Vincini, M., Frazzi, E., and D'Alessio, P. (2008) A broad-band leaf chlorophyll vegetation index at the canopy scale. *Precision Agriculture*, 9(5), pp. 303-319.

USGS (1990) *The spatial data transfer standard*. United States Geological Survey. Available at: https://www.mapi.gov.il/gisforum/tzevet_technology/stdsguide%20for%20technical%20managers.pdf (Accessed: 2018.05.08).

Aronoff, S. (1982) The map accuracy report: A user's view. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 48(8), pp. 1309–1312.

Congalton, R. (1988) A comparison of sampling schemes used in generating error matrices for assessing the accuracy of maps generated from remotely sensed data. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54(5), pp. 593–600.

Foody, G. M. (2002) Status of land cover classification accuracy assessment. *Remote Sensing of Environment*, 80(1), pp. 185–201.

Scofield, G. B., Pantaleao, E., and Negri, R. G. (2015) A comparison of accuracy measures for remote sensing image, classification: case study in an Amazon region using support vector machine. *International journal of Image processing (IJIP)*, 9(1), pp. 11–21.

Joseph, G. (2005) *Fundamentals of remote sensing*. (2nd edn). Hyderabad: University Press.

Story, M. and Congalton, R. G. (1986) Accuracy assessment: a user's perspective. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 52(3), pp. 397– 399.

Campbell, J. B. (1996) Introduction to remote sensing (2nd edn). London: Taylor and Francis.

Jansen, J. R. (2005) *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*. (3rd edn). New Jersey: Prentice Hall.

Fung, T., and LeDrew, E. (1988) The determination of optimal threshold levels for change detection using various accuracy indices. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54(10), pp. 1449–1454.

Congalton, R. G. (1991) A Review of Assessing the Accuracy of Classifications of Remotely Sensed Data. *Remote Sensing of Environment*, 37(1), pp. 35–46.

Cohen, J. (1960) Coefficient of agreement of nominal scales, *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), pp. 37–46.

Short, N. M. (1982) *The LANDSAT tutorial workbook: basics of satellite Remote Sensing*. Washington, D.C: U.S. Governments Printing Office.

Hellden, U. (1980) *Test of LANDSAT-2 imagery and digital data for thematic mapping: Illustrated by an environmental study in northern Kenya*. Lund: Lund University.

ГЗБГЗЗГ, (2017) *Сэлэнгэ аймгийн тариалангийн хянан баталгааны тайлан*, Улаанбаатар: Газар Зохион байгуулалт, Геодези, Зурагзүйн Газар.

УЛААНБААТАР ХОТЫН ХОТЖИЛТЫН ЭРЧИМЖИЛТИЙГ U ИНДЕКС АШИГЛАН ТООЦООЛОХ НЬ

Н.Энхтуяа¹, С.Мөнхнаран^{1}, Б.Чинбат¹, Б.Баянжаргал², П.Мягмарцэрэн¹,
Г.Гантулга¹, Ч.Заяа¹, Д.Дорлигжав¹*

¹Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль,
Улаанбаатар хот, Монгол Улс

²Инженер – Инженер геодези ХХК, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

Харилцагч зохиогч: *munkhnaran@num.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Хотын тэлэлтийн талаарх судалгааны ажлууд сүүлийн үед ихээхэн өсч байна. Хотжилтын үйл явц нь хүн төрөлхтний суурьшсан дэлхийн өнцөг булан бүрт болж буй үзэгдэл юм. Үүнийг дагаад хотжилтын үйл явцыг загварчлах, дүн шинжилгээг нэмэгдүүлэх, түүнд тулгарч буй асуудлыг харгалзан үзэх шаардлагатай. Улаанбаатар хотын суурин газрын орон зайн тэлэлтийг тооцоолохын тулд хотжилтын эрчимжилтийн индексийг ашиглан эрчимтэй өсөлт газарзүйн байршлын хувьд чиглэл нь хаашаа тархсаныг тодорхойлохын тулд 45 градусаар найман бүсэд хувааж дүн шинжилгээ хийсэн. ЮV-АЙ индекс буюу хотжилтын эрчимжилтийг тооцоолохын тулд Ландсат ТМ (1997, 2002, 2017) 30 метрийн нарийвчлалтай зургийг ашиглан Газар ашиглалт болон газрын бүрхэвчийн өөрчлөлтийг сургалттай ангилал хийж талбайн өөрчлөлтийг тогтоов. Энэхүү судалгааны ажлын үр дүн буюу гучин жилийн хугацаанд ойн сан бүхий газар 4,06 хувиар буурч, ургамалан бүрхэвч бүхий газар 6.7 хувиар буурч, хөдөө аж ахуйн газар 2.39 хувиар өсөж, үржил шимгүй газар 1.35 хувиар өсөж, усан сан бүхий газар 0,16 хувиар буурсан, барилгажсан талбай нь 6,92 хувиар нэмэгдсэн нь газар ашиглалт болон газрын бүрхэвчийн хувьд ихээхэн өөрчлөлтөд орсон байна. Хотжилтын эрчимжилтийн хувьд 1987-2002 оны хооронд баруун чиглэлд 0,0176 харин өмнөд чиглэлд 0 утгатай буюу тэлэлт үүсээгүй гэж гарч байсан бол 2002-2017 оны хугацаанд баруун өмнөд чиглэлд 0.0140 харин өмнөд зүгт 0,0050 гэсэн утгатай буюу тэлэлт үүссэн. Хотжилтын эрчимжилт нь хойд, баруун өмнөд, өмнөд, баруун зүгт эрчимтэй тэлсэн нь судалгааны хугацаанд ажиглагдала.

Түлхүүр үгс: хотжилтын эрчимжилт, хотын морфологи бүтэц, газар ашиглалт, газрын бүрхэвч

ABSTRACT

The main issue around which the recent growth literature has evolved is that of urban sprawl. The process of urbanization is a universal phenomenon taking place the world over, where human settle. Expansions of interest in the modeling and analyzing of this process and the problems to which they are applied should be taken in account. The urbanization intensity index is calculated for evaluating the intensity of urbanization for spatial unit in the Ulaanbaatar. The city boundary along with the buffer region was divided into eight zones at 45-degree interval considering variation of intensity of urbanization during 1987-2017. Using Landsat TM imageries (1987, 2002, 2017) 30meter resolution map have been employed to detect the evolutionary process with the view to capture the urban land use growth by Land use- Land cover classification. The result shows that the forest area has decreased by 4.06 %. Vegetation cover decreased by 6.7%, peri-urban area increased by 2.39 %, barren land increased by 1.35%, water body decreased by 0.16 built-up area increased by 6.92% over the course of 30 years span. The urban intensity is between 1987-2002 west side 0.0176 and south side is 0 its meaning not expansion but between 2002-2017 south west side urban intensity index is 0.0140 and south side 0.0050 that is started expansion. Furthermore, the urbanization intensity index indicates the maximum extension of sprawl towards the north, south west, south part.

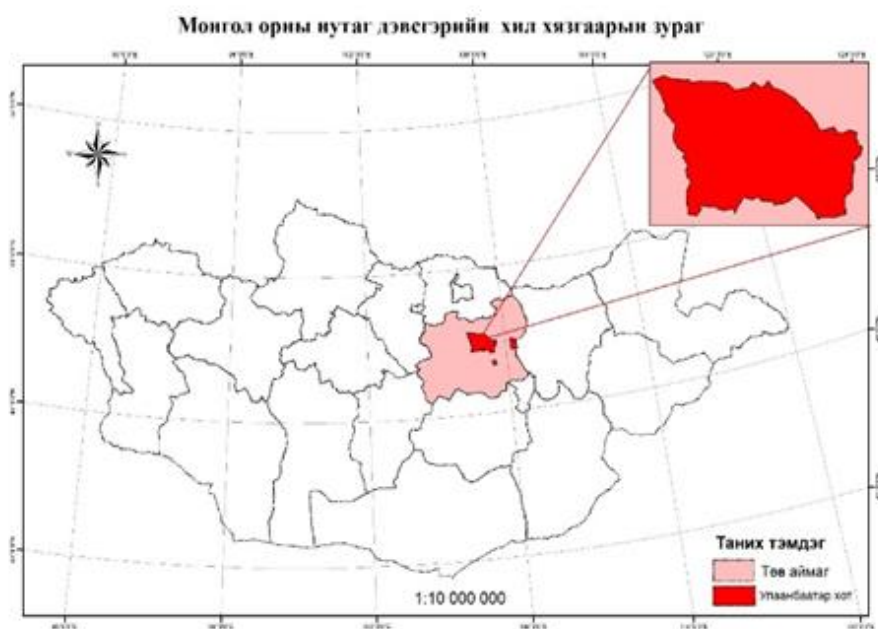
Танилцуулга

Хотжилт нь нийгэм эдийн засгийн чухал үзэгдэл бөгөөд дэлхий даяар өмнө тохиолдож байгаагүй түвшинд хүрээд байна (Sun *et al.*, 2013). Хэдийгээр хот суурин газрын талбай дэлхийн багахан хэмжээний талбайг эзэлдэг хэдий ч хурдацтайгаар өргөжин тэлж байгаль, хүрээлэн буй орчин, нийгэмд ихээхэн нөлөөлөл үзүүлж байна (Wolff and Wu, 2004). Хот суурин газрын хил хязгаарын тогтоож хүн амын шилжих хөдөлгөөнийг хянах айлшгүй шаардлага тулгарч байна. (Mosammam *et al.*, 2016). Дэлхий нийтээр хотжилт эрчимтэй явагдсанаар хүрээлэн буй орчин хотжилтын нөлөөгөөр доройтож, хөдөө аж ахуйн газар жил ирэх тусам талбайн хэмжээ нь багасаж байна. (Lopez *et al.*, 2001). Орон нутаг, бүс нутаг, дэлхийн хэмжээнд ургамлын бүрхэвч буурсаар байна (Grimm *et al.*, 2000). Хотын хүн ам өсөх тусам хотын хил зааг тэлж, тэлэлтийг гажуудал бий болгож байна. Хотын өсөлт нь газрын бүрхэвчийн өөрчлөлтөөр илэрдэг (Mundia and Murayama, 2006). Газарзүйн мэдээллийн систем болон зайнаас тандан судлал нь хотын газар ашиглалтад мониторинг хийх ихээхэн ач холбогдолтой төдийгүй тогтвортой хөгжих боломжийг бий болгоход туслалцаа үзүүлдэг (Yeh and Li, 1997). Хот өөрийн онол, зүй тогтол сонгосон загварын дагуу хөгждөг болохыг олон орны судлаачид тогтоож, энэ нь хотуудын хөгжлийн практикаар нотлогджээ. (Sudhira *et al.*, 2003). Хөгжсөн болон хөгжиж буй хотуудын туршлагаас үзэхэд, хот судлал нь хотын бодлого, стратеги үйл ажиллагаандаа өргөн хэрэглэгдэж ингэснээр эерэг үр нөлөө үзүүлсээр байна. Хотжилтыг сайтар төлөвлөж чадвал улс орон бүхэлдээ үр ашгийг нь хүртэнэ. Хот суурин газар нь хүний ая таатай амьдрах хөгжлийг дэмжих таатай нөхцөлийг бүрдүүлж боловсрол, инноваци, улс төр, технологийн дэвшил, нийгмийн үйлчилгээний болон санхүүгийн бүхий л нөхцөлийг шийдвэрлэсэн цогц төв (Barnes *et al.*, 2001) гэж үзсэн байна. Хүн амын хот суурин газарт шилжин суурьших болон хөдөө орон нутагт амьдарч байгаагаас үл хамааран иргэн бүрт хөгжил дэвшлийн үр ашгийг тэгш хүртээмжтэй хүргэхийн тулд тогтвортой хөгжил бүхий хотжилтын асуудлын анхааралдаа авч хөгжлийн зөв бодлогыг хэрэгжүүлэх нь зүйтэй.

Судалгааны талбай

Нийслэл Улаанбаатар хот нь нутаг дэвсгэрийн хуваариар үндсэн 6 дүүрэг дагуул 3 дүүрэгтэй нийт газар нутгийн хэмжээ 4,704.4 км² талбайтай бөгөөд үүнээс:

- Хөдөө аж ахуйн газар 141967,07 га;
- Хот тосгон бусад суурины газар 25850,87;
- Ойн сан бүхий газар 79407,026 га;
- Зам шугам сүлжээний газар 9992,1га;
- Усан сан газрын эзлэх талбай 3979.1 га байна.



Зураг 1. Улаанбаатар хотын байршлын схем

Судалгааны аргазүй

Энэхүү судалгаанд Ландсат TM-5, ETM-8-ийн 1987, 2002, 2017 оны хиймэл дагуулын зургуудыг ашиглаж, шаардлагатай мэдээ баримтыг цуглуулсан. Хиймэл дагуулын зураглалыг USGS Earth Explorer-аас татаж авав. Газар ашиглалт / газрын бүрхэвчийн зураглалыг ERDAS Imagine программд газар ашиглалтын ангиллын боловсруулалтыг боловсруулж хийлээ. Зайнаас тандан судлалын программ хангамжийг ашиглан, зураглалын алдааг хянаж зургийг боловсруулсан. Улаанбаатар хотын 1:100000 масштабын байрзүйн зургийн тусламжтайгаар рельеф, ус зүй, ой, хот суурин газрыг тогтооход ашиглав. Хиймэл дагуулын зураг боловсруулалтын өгөгдлүүдийг нарийн гаргаж ирэхийн тулд спектрийн өнгөнүүд дээр гар аргаар (signature) газар ашиглалт / бүрхэвчийг тус бүр ангилж, тохируулсан

Ландсат TM хиймэл дагуулын 30 метрийн нарийвчлалтай зургийг ашиглаж 1987 он, 2017 оны хотжилтын эрчимжилтийг тооцоолж, хотын морфологи бүтцийг тогтооход суурь зураг болгон ашигласан билээ. Ландсат TM 30 метрийн нарийвчлалтай зураг нь газар ашиглалтын ангилал болон газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт тодорхойлоход нарийвчлалын илүү хувьд сайн бусад хиймэл дагуулын мэдээг бодвол олдоц сайтай төдийгүй боловсруулалт хийх бүрэн боломжтой гэж үзсэн учраас судалгааны ажилдаа ашигласан болно. Судалгааны ажлын аргазүй дараах үе шатын дагуу зураг болон хүснэгтэн мэдээг боловсруулж дүн шинжилгээ хийсэн болно.

Газар ашиглалт - Land use

1987 болон 2017 оны Ландсат Тм (30 метр) хиймэл дагуулын зурагт сургалттай ангилал хийж газрын бүрхэвч болон газар ашиглалтын зураг гарган авч судалгааны ажлын суурь өгөгдөл болгон ашиглав.

Хүснэгт 1. Хиймэл дагуулын зургийг ангилсан ангилал

№	Ангилал	Тайлбар
1	Ой сан бүхий газар	Ой, ойг өсгөн үржүүлэхэд зориулсан газар
2	Өвслөг ургамал	Бэлчээр, хадлан, Уулын нуга, голын эрэг бэлчээрт тохиромжгүй газар,
3	Хөдөө аж ахуй	тариалан, атаршсан газар,
4	Үржил шимгүй газар	Элсэн хөрс, хүний үйл ажиллагаатай/антропогиний/ элэгдсэн хөрс,
5	Барилгажсан талбай	Барилга байгууламж, гэр хороолол,
6	Ус зүй бүхий газар	Гол, нуур цөөрөм, хиймэл нуур

Барилгын нягтшил - Built up density

Барилгажсан талбайн нягтшилыг байрзүйн зураг, газрын кадастрын зурагт үндэслэн Улаанбаатар хотын засаг захиргааны хилийн /shape/ файлуудаас хорооны хилийн цэсийг ялган авч ашиглан хороо тус бүрийн хил зааг дотор байгаа барилгажсан нэгж талбарын суурийн талбайг нийт нутаг дэвсгэрт харьцуулан, барилгын нягтшил талбай тооцоолж, хотын төв цэгээс хэдэн км радиуст тархсан байгааг тодорхойлов.

Бүсчилсэн дүн шинжилгээ - Zonal analysis

Улаанбаатар хотын төв цэгээс нийслэлийн хил хүртэл тойрог татаж 1987-2017 оны хоорондох хотжилтын эрчимжилтийн орон зайн чиглэлийн өөрчлөлтийг тодорхойлохын тулд 45 градусын өнцгөөр, цагийн зүүний дагуух Хойд, Зүүн хойд, Зүүн, Зүүн өмнөд, Өмнөд, Баруун өмнөд, Баруун, Баруун хойд гэж найман бүсэд хуваасан.

Хотжилтын эрчимжилт - Urbanisation intensity

Хотжилтын эрчимжилтийн индекс (UII) нь бүхэлд нь судлах бүх газарт хотжилтыг эрчимжүүлэхийг тооцоолно. Хотжилтыг эрчимжүүлэх индексийг дараах томъёогоор тооцоолов:

$$UII_{i,t-t+n} = \frac{(ULAI_{i,t+n} - ULAI_{i,t})}{\frac{n}{TLAI}} \quad (1)$$

- $U\bar{P}i$, $t-t + n$ нь хотжилтын эрчимжилтийг илэрхийлэх үзүүлэлт
 i нь орон зайн блок
 $t + n$ хүртэл хугацааны өөрчлөлт.
- $U\bar{L}A_i$, $t + n$ ба $U\bar{L}A_i$, t нь хотуудын газар ашиглалтын жилүүдэд $t + n$ ба t -ээр хугацааг, n нь жилийн тоог илэрхийлдэг.
- $T\bar{L}A_i$ нь орон зайн нэгжийн нийт талбай i

Судалгааны үр дүн

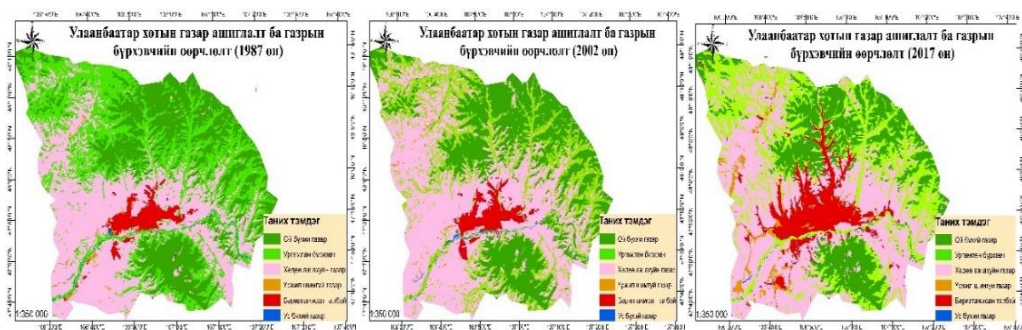
Газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийг ангилсан байдал

Газар ашиглалт болон газрын бүрхэвч хурдацтай өөрчлөгдөж буй өнөө үед газар ашиглалтын өөрчлөлтийг тогтоох баримт материал хангалтай бус байдаг. Газар ашиглалтын өөрчлөлтийг тогтоох хамгийн оновчтой арга бол зайнаас тандан судлал, газарзүйн мэдээллийн системийг ашиглан хиймэл дагуулан зурагт боловсруулалт хийн өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийх юм.

Газар ашиглалт болон газрын бүрхэвчийг илрүүлэх зорилгоор Ландсат ТМ (30) зургийг 1987, 2002, 2017 онуудын зургийг ашиглаж түүн дээр орон зайн заслууд хийгдэж дууссаны дараагаар боловсруулалт хийж судалгааны талбаруудын газар ашиглалт болон газрын бүрхэвчийг тогтоож, өөрчлөлтийг илрүүлсэн. Хүснэгт 1-т Улаанбаатар хотын газар ашиглалт болон газрын бүрхэвчийн өөрчлөлтийг харуулав.

Хүснэгт 2. Газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт

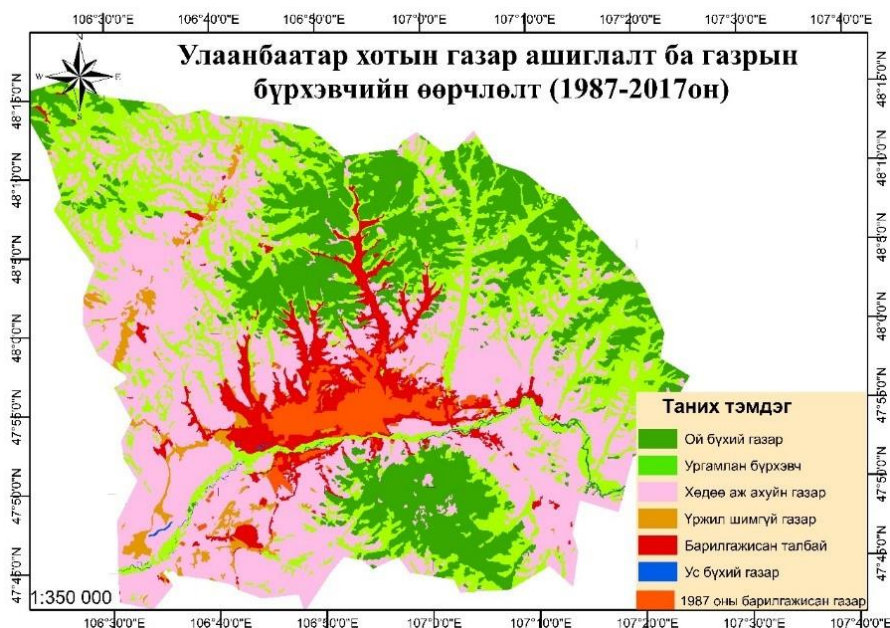
	1987 он		2002 он		2017 он	
	Талбай (га)	Хувь (%)	Талбай (га)	Хувь (%)	Талбай (га)	Хувь (%)
Ой сан бүхий газар	85377	26.21	75244	23.10	72146	22.15
Ургамлан бүрхэвч	105525	32.39	90289	27.72	84546	25.95
Хөдөө аж ахуйн газар	124327	38.17	145570	44.69	132143	40.56
Үржил шимгүй газар	3200	0.98	4174	1.28	7581	2.33
Барилгажсан талбай	6234	1.91	9546	2.93	28753	8.83
Усан сан бүхий газар	1094	0.34	934	0.29	588	0.18
Нийт	325757	100.00	325757	100.00	325757	100.00



Зураг 2. Газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт (1987, 2002, 2017)

1987 оноос 2017 он хүртэл Улаанбаатар хотын хүн ам 21,4 хувиар өсөхийн хэрээр газар ашиглалт, газрын бүрхэвчид ихээхэн өөрчлөлт орж ургамлан бүрхэвчтэй газар нутгийн хэмжээ буурч үржил шимгүй газрын талбай өссөн нь харагдаж байна. Ой сан болон усан газрын талбай буурч барилгажсан талбайн тэлсэн (Зураг 2 болон 3) -ээс тодорхой харагдаж байна. Улаанбаатар хотын 1987 он болон 2017 оны хот суурин газрын барилгажсан талбайг харьцуулахад хөдөө аж ахуйн газар болон ойн сан бүхий газар руу тэлэлт эрчимтэй явагдсан байна. (Зураг 3) Хот суурингийн газар ашиглалт нь 3.3 дахин нэмэгджээ. Улаанбаатар хотын газар нутаг тэлэх хандлагатай байгаа нь судалгааны онуудад хийсэн харьцуулалтаас харагдаж байгаа ч хот суурин газрын тэлэлт нь гэр хороолол, зуслангийн газрын нэгж талбараар тэлж байгаа зам шугам сүлжээг дагаж хот суурин тэлж байгаа үзэгдэл ажиглагдаж байна.

Газар ашиглалтын ангиллын зургаас хархад тод улаан өнгөөр 2017 оны барилгажсан талбай, ногоон өнгөөр ойн сан бүхий газар, цэнхэр өнгөөр усан сан бүхий газар, ягаан өнгөөр хөдөө аж ахуйн газар, улбар шар өнгөөр 1987 онд барилгажсан талбай, улбар шар өнгөөр үржил шим муутай хөрсийг илтгэсэн болно.



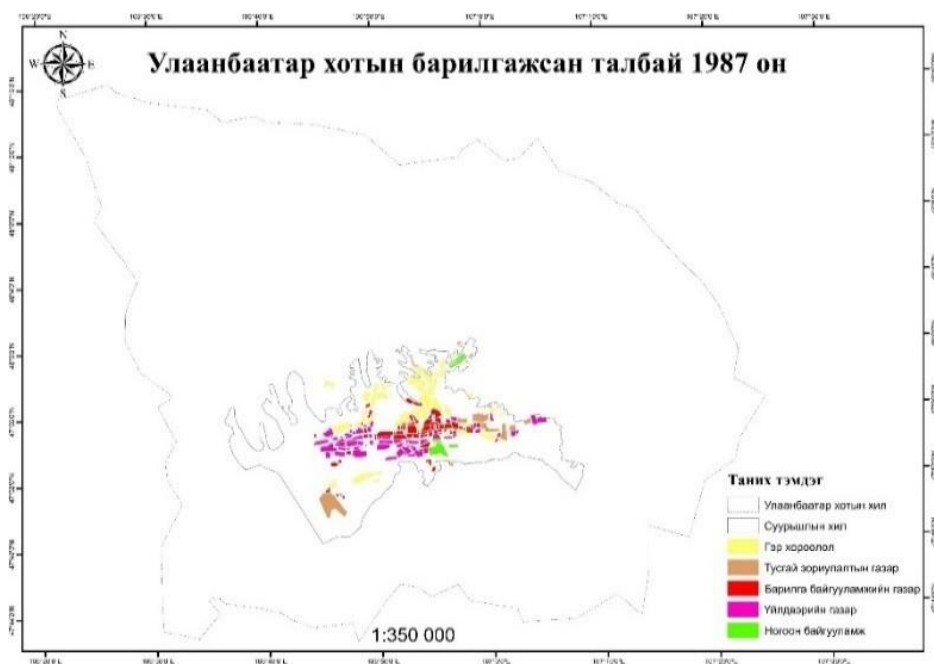
Зураг 3. Улаанбаатар хотын газар ашиглалт ба газрын бүрхэвчийн өөрчлөлтийн зураг (1987-2017)

Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн ангиллыг тооцохдоо 1987 оны байрзүйн зураг, 2017 оны кадастрын мэдээллийн сангийн зургаас барилгажсан нэгж талбарыг ангилан авч түүн дээр боловсруулалт хийв. 1987 оны Ландсант ТМ зургийг JPG зурагтай давхцуулан тухайн үеийн барилга байгууламж, гэр хорооллын газар, тусгай зориулалтын газар, үйлдвэрийн газар, ногоон байгууламжийн газар гэх мэтчилэн 5 ангилсан. Газрын бүрхэвчийн ангилал тус бүр дээр Эрдас програм хангамж ашиглан талбайн хэмжээг бодуулан гаргасан. 2017 оны кадастрын мэдээллийн сангийн зургийг Ландсат ТМ 30 метрийн нарийвчлалтай зураг дээр давхцуулалт хийж газар ашиглалтын ангилал гаргаж усан сан, ойн сан, тусгай хамгаалалтай газрын нутгийн хамгаалалтын бүсэд буфер татаж газар ашиглалтын үндсэн 5 ангилал гаргаж ангилал тус бүрийн талбайг га-аар илэрхийлж үр дүнг гаргалаа. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайг барилга байгууламжийн дэвсгэр газар, гэр хороолол, тусгай зориулалтын газар, үйлдвэр уурхайн газар, ногоон байгууламж гэж газрын нэгдмэл сангийн дэд ангиллаас ялган авч талбайн хэмжээг тооцооллоо. 1987 болон 2017 оны барилгажсан талбайн ангилал болон талбайн хэмжээг Хүснэгт 3-т харуулав.

Хүснэгт 3. Барилгажсан талбайн ангилал.

Улаанбаатар хотын барилгажсан талбай (1987-2017 он)						
Он	Барилга байгууламжийн газар	Гэр хороолол	Тусгай зориулалтын газар	Үйлдвэр, уурхайн газар	Ногоон байгууламж	Нийт талбай (га)
1987	1173,89	2288,64	887,96	1624,11	329,02	6303,62
2017	4606,12	18393,77	1043,82	4003,1	706,58	28753,39

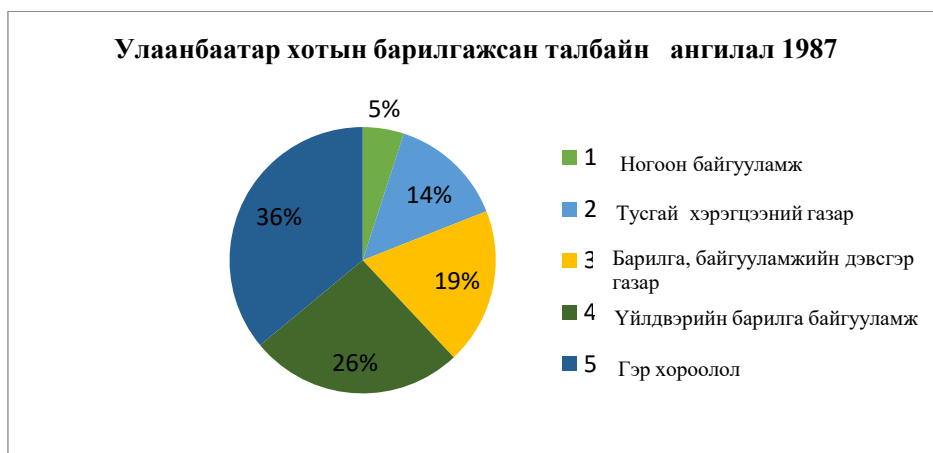
Улаанбаатар хотын 1987 он болон 2017 оны барилгажсан талбайн нэгж талбарын зургийг Зураг 4 болон 5 харна уу! Мөн барилгажсан талбайн өөрчлөлтийг График 1 болон 2-г харуулав.



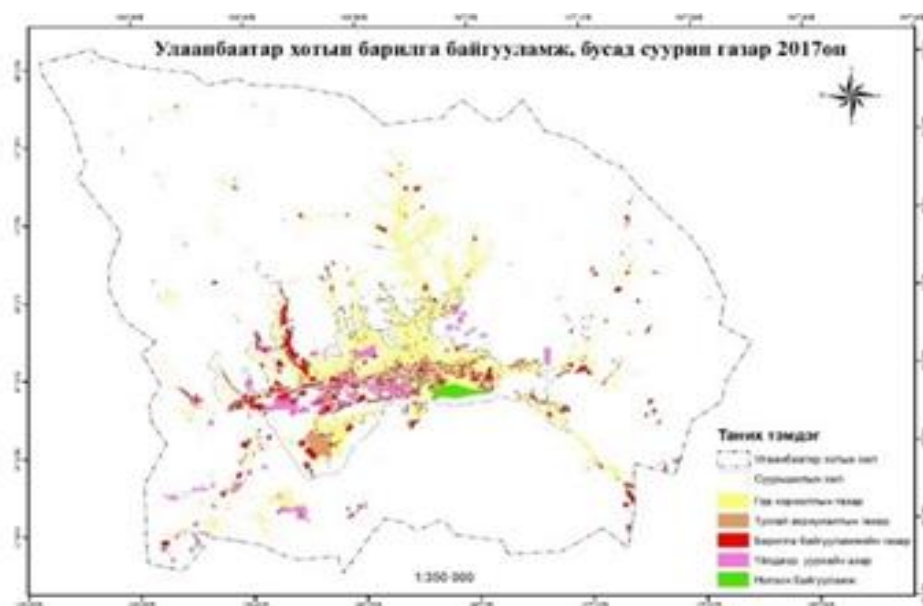
Зураг 4. Нийслэл хотын барилгажсан талбай 1987 он

Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайг суурьшлын бүсийн хил доторх нийт барилга байгууламжийг Зураг 4-т үзүүлэв. Дээрх 5 үндсэн ангилалаар ангилж өнгөөр ялган харуулав. Зургаас харахад үйлдвэрийн газар ихээхэн хэмжээг эзэлж байсан бөгөөд барилга байгууламжийн дэвсгэр газар хотын төвийн хэсэгт байрласан ба гэр хорооллын дэвсгэр газар нь багахан хэмжээний талбайг эзлэж байна.

График 1. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн ангилал 1987 он



Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайг 1987 оны байдлаар ангилж үзэхэд нийт барилгажсан талбайн 36 хувийг гэр хороолол, үйлдвэрийн газар 26 хувь, барилга байгууламжийн дэвсгэр газар 19 хувь, тусгай хэрэгцээний газар 14 хувь ногоон байгууламж 5 хувийг тус тус эзэлж байв.



Зураг 5. Нийслэл хотын барилгажсан талбайн ангилал 2017 он

Улаанбаатар хотын 2017 оны барилгажсан талбайн ангилалыг Зураг 5-аас харахад. Улаанбаатар хотын гэр хорооллын талбайн ихээхэн тэлсэн байна. Ногоон байгууламж болон үйлдвэрийн доорх газрын хэмжээ буурч газар ашиглалтын хувьд өөрчлөлт орсон, функционал бүсийн хувьд холимог газар ашиглалт үүсгэсэн нь дээрх зургаас харагдаж байна.

График 2. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайн ангилал 2017 он



Улаанбаатар хот нь чиг үүргийн олон бүсчлэлийг нэг дор багтаасан учир барилга байгууламж, үйлдвэр уурхайн газар, гэр хорооллын газар, ногоон байгууламжийн газар, тусгай зориулалтын газар гэж 5 ангилж 1987 он, болон 2017 оны хоорондох талбайн хэмжээг харьцуулж, өсөлтийг тодорхойлов. Улаанбаатар хот нь барилгажсан талбайн хэмжээг тооцоолоход гэр хорооллын газар 2017 оны байдлаар хамгийн их талбай буюу 64 хувийг, ногоон байгууламж 2 хувь, үйлдвэрийн барилга байгууламжийн дэвсгэр газар 16 хувь, тусгай хэрэгцээний газар 14 хувийг тус тус эзэлж байна. Улаанбаатар хот 2017 оны байдлаар барилгажсан талбай нь гэр хороололоор ихээхэн тэлж өргөжсөн нь харагдаж байна.

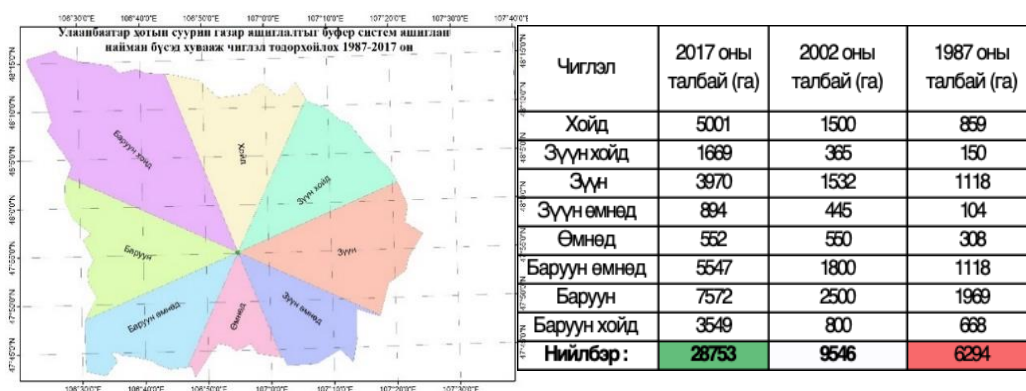
График 3. Улаанбаатар хотын барилгажсан талбайг 1987 ба 2017 оноор харьцуулсан байдал



Судалгааны хугацаанд газар ашиглалт болон газрын бүрхэвчид дараах өөрчлөлтүүд гарсан бөгөөд гэр хорооллын газар 16105.13 га, барилга байгууламжийн газар 3432.34, тусгай зориулалтын газар 155.86 га, үйлдвэр уурхайн газар 2378.99 га, ногоон байгууламж 377.56 га-аар тус тус нэмэгдсэн байна.

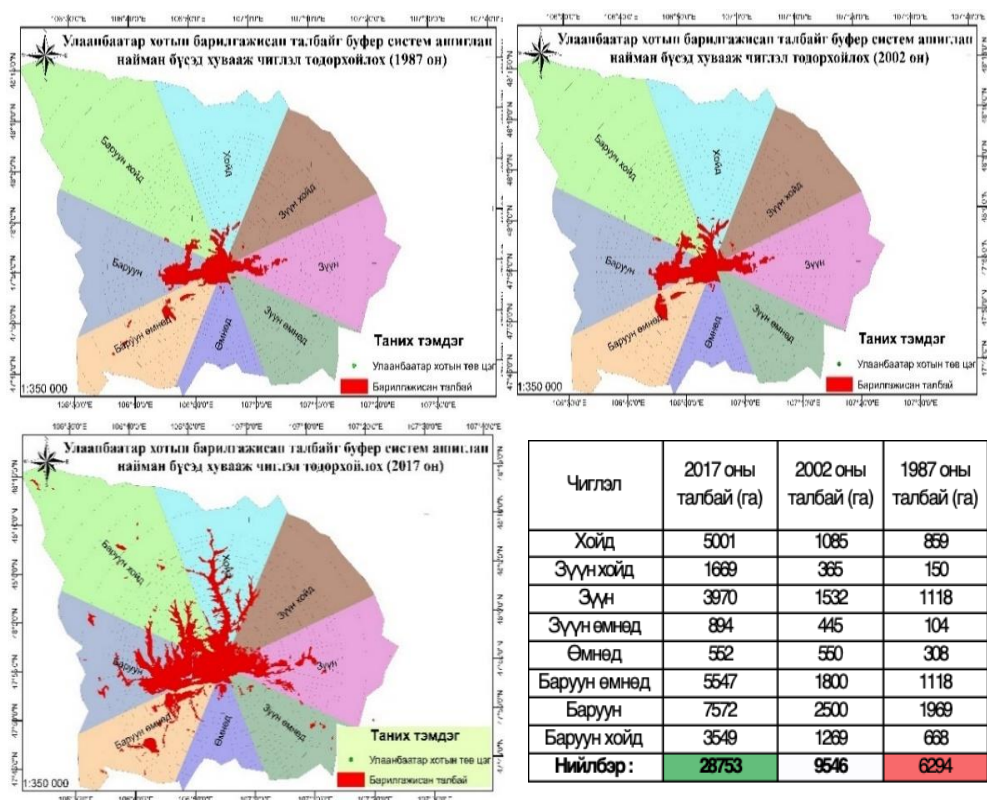
Бүсчилсэн анализын арга

Улаанбаатар хотын төв цэгээс нийслэлийн хил хүртэл тойрог татаж 1987-2017 оны хоорондох хотжилтын эрчимжилтийн орон зайн чиглэлийн өөрчлөлтийг тодорхойлохын тулд 45 градусын өнцгөөр цагийн зүүний дагуу хойд, зүүн хойд, зүүн, зүүн өмнөд, өмнөд, баруун өмнөд, баруун, баруун хойд гэж найман бүсэд хуваав.



Зураг 6. Улаанбаатар хотын газар нутгийг найман чиглэлд ангилсан байдал

Хот суурингийн талбайг 45 градусын өнцгөөр 8 тэнцүү хуваахад 1987 он 2002 он 2017 онуудад Улаанбаатар хотын барилгажсан талбай аль чиглэлд илүү тэлснийг харуулав.



Зураг 7. Бүсчлэн хуваасан байдал

1987, 2002, 2017 онуудын хот тэлэлтийн чиглэлийг барилгажсан талбайн хэмжээгээр тооцоолсон. Барилгажсан талбайн хэмжээг он тус бүрээр эрчимжилтийн индексийг (Urban intensity index) тооцоолоход Хойд, Баруун, Баруун өмнөд, чиглэлд эрчимтэй өссөн байна. (Барилгажсан талбайн хэмжээг бүсчилсэн хуваагдалтай нь Зураг 7 -оос харна уу.)

Хотжилтын эрчимжилтийн индекс

Улаанбаатар хотын хилийн доторх газар нутгийг найман зүг зовхис болгон хувааж барилгажсан талбайн эрчимжилтийн индексийг тооцоолоход хот тэлэлт баруун, баруун өмнөд, хойд чиглэлд эрчимтэй явагдсан байна. Гэр хороолол болон зуслангийн газар нь суурьшлын хил хязгаараас давж, хойд чиглэлд буюу уулын ам дагаж тэлсэн нь ажиглагдаж байна. Улаанбаатар хотын хотжилтын эрчимжилтийн индексийг 1987 оноос 2002 он хүртэл, 2002 оноос 2017 он хүртэл бодуулсан үр дүнг Хүснэгт 4-т харуулав.

Хүснэгт 4. Хотжилтын эрчимжилтийн индекс

Хотжилтын эрчимжилтийн индекс	2017-2002 он	2002-1987 он
Хойд	0,0122	0,0131
Зүүн хойд	0,0045	0,0044
Зүүн	0,0085	0,0085
Зүүн өмнөд	0,0016	0,0070
Өмнөд	0,0000	0,0050
Баруун өмнөд	0,0130	0,0140
Баруун	0,0176	0,0109
Баруун хойд	0,0094	0,0027
Нийлбэр	0,0667	0,0656

Улаанбаатар хотын хотжилтын эрчимжилт нь 1987-2002 хооронд баруун өмнөд, хойд, баруун чиглэлд эрчимтэй явагдаж байсан бол 2002-2017 оны хооронд баруун, баруун өмнөд, хойд, зүүн чиглэлд илүү эрчимтэй тэлсэн нь харагдаж байна. Энэхүү хот эрчимтэй тэлэхэд нөлөөлөх хүчин зүйл авто зам, болон зуслангийн газруудад газар эзэмшүүлсэнтэй холбоотой байж болох юм. Улаанбаатар хотын тэлэлтийн чиглэлийн судалгааны он тус бүрээр График 4-т харуулав.

График 4. Хотын тэлэлтийн чиглэл

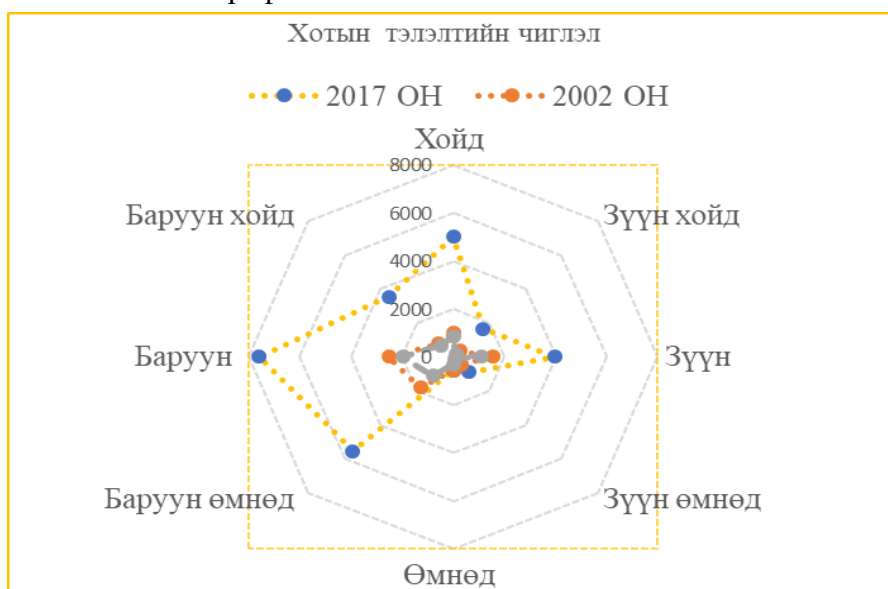
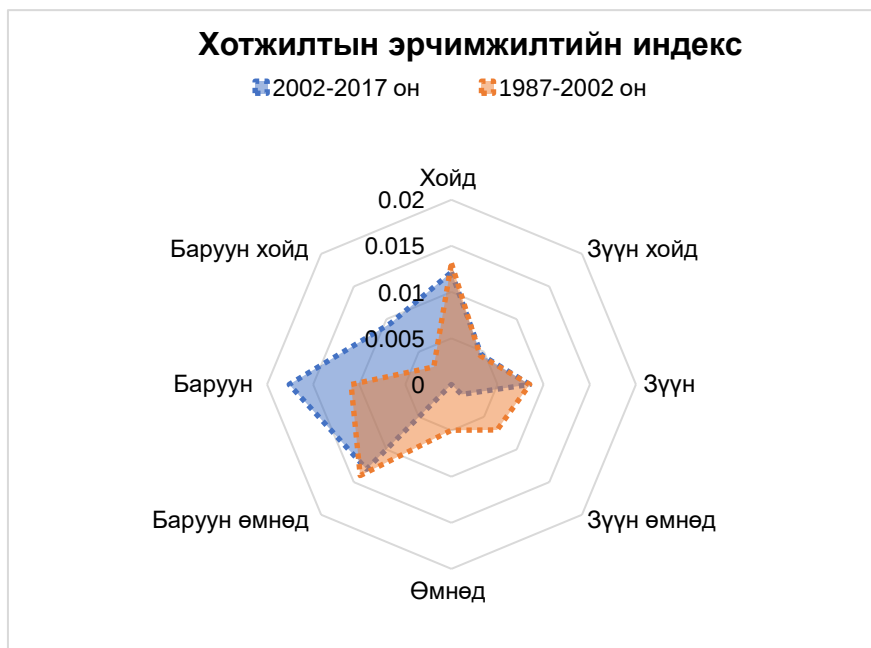


График 5. Хотжилтын эрчимжилтийн индекс



Улаанбаатар хотын хот суурин газрын барилгажсан талбайн чиглэлийг радар ашиглан харуулав. Хот суурин газрын барилгажсан талбайн чиглэлийг тодорхойлохын тулд хотын 0 гортигоос найман бүсэд хувааж, шинж чанарыг илрүүлсэн. 1987, 2002, 2017 онуудын газарзүйн байршлаас хамааран тэлэлт нэг ижил хэв шинжийг агуулж тархсан байна. Баруун болон баруун өмнөд зүгрүү тархалт илүү эрчимтэй явагдсаар байна. Хот суурин тархалт байршлаас хамааран тэлдэг болохыг (График 5) дээр харуулав. Хотжилтын эрчимжилтийг тооцоолоход 0.0333 хурдацтай тэлж байна.

Дүгнэлт

Улаанбаатар хотын төв цэгээс найман бүсэд хувааж газар ашиглалтын тодорхойлоход баруун болон баруун өмнөд чиглэлд газар ашиглалтын тархалт хурдацтай тэлсэн байна. Улаанбаатар хот нь чиг үүргийн олон бүсчлэлийг нэг дор багтаасан учир барилга байгууламж, үйлдвэр уурхайн газар, гэр хорооллын газар, ногоон байгууламжийн газар, тусгай зориулалтын газар гэж 5 ангилж 1987 он, болон 2017 оны хоорондох талбайн хэмжээг харьцуулж өсөлтийг тодорхойлсон. 1997-2002 оны хотжилтын эрчимжилт нь зүүн, зүүн хойд, баруун өмнөд чиглэлд тэлсэн бол 2002-2017 оны хооронд хот баруун, хойд, баруун өмнөд чиглэлд эрчимтэй тэлсэн нь энэхүү судалгааны ажлаар харагдаж байна. Улаанбаатар хотын гэр хорооллын газар нь суурьшлын хязгаараас давсан бөгөөд хойд чиглэлд уулын ам дагаж тэлсэн байна. Хотжилтын эрчимжилтийн индексийг тооцоход 3,3 дахин өссөн байгаа нь хотын газар нь эрчимтэй тэлж байна.

Ном зүй

Barnes, K. B., Morgan, J. M., Roberge, M. C., and Lowe, S. (2001) *Sprawl Development: its patterns, consequences, and measurement*. Baltimore, Maryland: Towson University.

Grimm, N. B., Grove, J. G., Pickett, S. T. A., and Redman, C. L. (2000) Integrated approaches to long-term studies of urban ecological systems: Urban ecologists' systems present multiple challenges to ecologist-pervasive human impact and extreme heterogeneity of cities and the need to integrate social and ecological approaches, concepts, and theory. *BioScience*, 50(7), pp. 571-584.

Lopez, E., Bocco, G., Mendoza, M., and Duhau, E. (2001) Predicting landcover and land-use change in the urban fringe: a case in Morelia city. *Landscape and Urban Planning*, 55(4), pp. 271-285.

Mosammam, H. M., Nia, J. T., Khani, H., and Teymouri, A. (2016) Monitoring land use change and measuring urban sprawl based on its spatial forms: the case of Qom city. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 20(1), pp. 103-116.

Mundia, C. N., and Murayama, Y. (2010) Modeling Spatial Processes of Urban Growth in African Cities: A Case Study of Nairobi City. *Urban geography*, 31(2), pp. 259-272.

Sudhira, H. S., Ramachandra, T. K., and Jagadish, K. S. (2003) Urban Sprawl pattern recognition and modelling using GIS. New Delhi. *Map India International Conference*. 18-19 January.

Banglore: Geospatial Media & Communications. Available at: <https://www.geospatialworld.net/article/urban-sprawl-pattern-recognition-and-modeling-using-gis/> (Accessed: 2019.01.19).

Sun, C., Wu, Z. F., Lv, Z. Q., Yao, N., and Wei., J. B. (2013) Quantifying different types of urban growth and the change dynamic in Guangzhou using multi-temporal remote sensing data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 21(1), pp. 409-417.

Wolff, S. B., and Wu, J. (2004) Modeling urban landscape dynamics: A case study in Phoenix, USA. *Urban Ecosystems*, 7(3), pp. 215-240.

Yeh, A. G. O., and Li, X. (1997) An integrated remote sensing and GIS approach in the monitoring and evaluation of rapid urban growth for sustainable development in the Pearl River Delta, China. *International Planning Studies*, 2(2), pp. 193-210.

ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫН ХҮРЭЭНИЙ ЗАГВАР БУЮУ ISO 19152 СТАНДАРТ БА ТҮҮНИЙ ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТ

Б.Батзолбоо

*Компьютерийн ухааны салбар, Мэдээлэл, Холбооны Технологийн
Сургууль, ШУТИС, Улаанбаатар хот, Монгол Улс*

Харилцагч зохиогч: b.batzolboo@must.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Дэлхийн олон улс газар зохион байгуулалтын үйл ажиллагаандаа баримталдаг загвар стандартыг судалж, түүний зорилго, хэрэгцээ шаардлагыг авч үзлээ. Энэ стандарт нь үндсэн 4 зорилттой бөгөөд эдгээр зорилтуудаа биелүүлэхийн тулд 14 хэрэгцээ шаардлагатай тодорхойлсон байдаг. Эдгээр шаардлагуудаас 7 шаардлага нь томоохон хэмжээний бүртгэлийн системд ашиглаж болно. Энэхүү стандартын үндсэн ойлголтыг тайлбарлаж, оролцогч, газар зохион байгуулалт, орон зайн нэгж гэсэн үндсэн 3 пакет болон хэмжилт ба харуулах гэсэн дэд пакетыг тус бүрд нь дэлгэрэнгүй танилцуулав. Эдгээр пакет бүр холбоо хамаарал бүхий олон классуудыг агуулдаг. Мөн өөр пакетууд дотор агуулагдах цөм классууд хоорондын хамаарлыг харуулав. Мөн улс орнууд өөрсдийн газар зохион байгуулалтын системүүдтэй энэхүү загвар стандарт хэрхэн нийцэж байгааг шалгажээ. Европын орнууд бусад улс орныг тэргүүлэн INSPIRE тогтоолыг хэрэгжүүлсэн орон зайн мэдээллийн дэд бүтэц нэвтрүүлсэн байна. INSPIRE бол улс орнуудын заавал хэрэгжүүлэх ёстой Европын холбооны орон зайн мэдээллийн дэд бүтцийн тогтоол бөгөөд улс орнуудад мэдээллийг дундаа эзэмших боломжийг олгодог. Энэ загварыг ойлгож, бусад улс оронд хэрэгжүүлсэн туршилагыг авч үзсэнээр Монгол улсын хувьд хэрхэн хэрэгжүүлэх талаар дүгнэж бичлээ.

Түлхүүр үгс: газар зохион байгуулалт, газарзүйн мэдээллийн систем, гео-мэдээлэл, програм хангамж, нэгдсэн загварчлалын хэл, UML загвар

ABSTRACT

The model standard, followed by many countries in their land administration, was studied and its purpose and requirements were considered. The standard consists of 4 targets and it defines 14 requirements to reach those targets. Seven of the requirements can be used in registration system with large size. The main concept of this standard was explained and an overview of its components including the main 3 packages such as Party package, Administrative package, and Spatial Unit package; the subpackages such as Surveying and Representation subpackages have been introduced in detail. These packages contain many classes which are related to each other. Therefore, the relationship between the classes in the different packages were presented. Besides, the compliance of the land administration systems of the countries and this model standard was investigated. European countries acted as a leader which have implemented the Infrastructure for Spatial information in the European Community (INSPIRE). Which is the directive of infrastructure for spatial information in the European Community. This Directive allows countries to possess the spatial information together. Possibilities to implement this model in Mongolia was offered, based on the understanding of the model and studying experiences of other countries.

Удиртгал

Газар бол хүн, амьтны амьдрах орчин бөгөөд хатуу тогтоосон хил хязгаартай тул өргөтгөж сунгаж болдоггүй. Дэлхий дээрх бүх үйл явдал газар дээр явагддаг. Мөн дэлхий ертөнц байнга хувьсан өөрчлөгдөж байгаа нь газар зохион байгуулалтын илүү төвөгтэй болгож байна. Иймээс хүмүүс газар зохион байгуулах арга замыг хайж эхэлсэн. Газар зохион байгуулалтын систем бий болгох нь шийдэх чухал асуудал юм.

Монгол улсад 2000 оноос Азийн хөгжлийн банкны санхүүжилтээр газрын бүртгэлийн ажил эхэлснээр газар зохион байгуулалтын UBGIS, AimagCadastre, LandUK, NLIS, LPIS, Land Manager системүүд нэвтрэн ашиглагдаж байна. Гэвч эдгээр системүүд бүгд энэхүү стандартын бүх шаардлагыг хангана гэдэг нь эргэлзээтэй юм. Цахим засаглалд газрын тухай мэдээлэл иргэд болон төрийн олон байгууллагуудад шаардлагатай байдаг. Гэвч манай улсын хувьд эдгээр байгууллагуудад газрын тухай мэдээллийг хуваан эзэмшүүлэх боломж бүрдээгүй байна. Иймээс газартай холбоотой мэдээллээр лавлагаа авах шаардлага их байдгаас болж төрийн үйлчилгээний ачаалал ихсэж, хүнд суртал болон бухимдал үүсдэг. Газар зүйн мэдээлэл нь бусад төрлийн мэдээллийг бодвол хадгалах төхөөрөмжид их зай эзэлдэг, хэрэглэгчид харуулахад компьютерээр боловсруулалт хийх шаардлагатай, сүлжээгээр дамжуулахад сүлжээний хурд болон дамжуулах төхөөрөмжүүдийн чадал шаарддаг. Ийм төрлийн мэдээллийг олон байгууллагын хэрэглэгчид нэгэн зэрэг, дунд нь эзэмшүүлэхэд хүндрэлтэй байдаг. Жишээлбэл, кадастрын мэдээллийн сан дахь газар зүйн мэдээллийг зөвхөн орон нутгийн болон нийслэлийн газрын алба бүртгэлдээ ашиглаж байна. Гэтэл газартай холбоотой бусад байгууллагууд кадастрын мэдээллийг файл эсвэл цаасан хэлбэрээр авах боломжтой гэж үзэж байна. Гэвч тэдгээр оффлайн кадастрын мэдээлэл нь богино хугацаанд хоцрогдох тул шийдвэр гаргалтад муугаар нөлөөлдөг. Ингэснээр дэд бүтцийн ажлуудад газрын маргаан гарч, ажил хүндрүүлж, эргээд олон сөрөг байдал үүсдэг. Иймээс газар зүйн мэдээлэл нь дэд бүтцийн суурь мэдээллийн санд байвал зохиомжтой. Үүнийг шийдэж, цахим засаглалд газар зүйн мэдээллээр үйлчлэхэд энэхүү стандарт тусална. Энэхүү стандартыг газрын чиглэлийн мэргэжилтнүүд ойлгоход хүндрэлтэй бөгөөд объект хандлага програмчлал, UML загвар¹, програм хангамжийн архитектурын мэдлэгтэй програм хангамжийн инженер болон компьютерийн ухааны судлаач ойлгоход хялбар байна.

Газар хэмжилтийг компьютерт оруулснаар газар зүйн мэдээллийн систем (ГМС), газрын мэдээллийн систем², кадастрын мэдээллийн систем³, олон

¹Unified Modelling Language.

²Land information system.

³Cadastral Information System.

зорилгот кадастр зэрэг системүүд бий болох үндэс тавигдсан (Lemmen, 2012). Дэлхийн газар хэмжигчдийн эрх, ашгийг хамгаалах Олон Улсын Судлаачдын Холбоо⁴ (ОУСХ) Парист 1878 онд үүссэн. Энэ холбоо 1994 онд кадастр болон кадастрын системийн алсын харааг Кадастр 2014 нэртэйгээр боловсронгуй болгох эрхтэй болсон (Kaufmann and Steudler, 1998). Үүний үр дүнд Кадастрын хүрээний цөм загвар (КХЦЗ)⁵ болон Газар зохион байгуулалтын хүрээний загвар (ГЗБХЗ) бий болсон (Dinao and Coetzee, 2013; Van Oosterom нар, 2006). ОУГХХ болон ISO/TC211 хороо⁶ хороонуудын олон жилийн хөдөлмөрийн үр дүнд 2002 онд АНУ –ын Вашингтон хотод болсон ОУГХХ-ны хурал дээр энэхүү ГЗБХЗ стандартын анхны санаа гарсан (Van Oosterom, Christiaan and Harry, 2013). ISO/TC211 хороо тоон газарзүйн мэдээллийн стандартчиллыг хариуцдаг бөгөөд үүнтэй холбоотойгоор 60 гаран стандартыг хэвлүүлсэн (Uitermark, 2012). ГЗБХЗ –ын үүсгэн санаачлагчдын багт Петр ван Оостером, Кристиаан Лемман болон Харри Уйтермарк нар ажиллаж, зохиомжийн өөрчлөлт, тохируулалттай холбоотой шийдэл гаргаж байв. 2002 оноос 2012 он хүртэл А, В, С хувилбарууд зохиогдож, танилцуулагдав (Lemmen and Van Oosterom, 2013). 2006 оны 10 сард Герман улсын Мюнхен хотод ОУГХХ-ны хурал дээр КХЦЗ-т тохирох ГЗБХЗ эхний хувилбар танилцуулагдсан (Lemmen and Van Oosterom, 2013).

ГЗБХЗ–ын стандартчиллын төсөл ОУСХ болон ISO/TC211 хороодын хамтын хэлэлцүүлгээр дүгнэгдэж байсан бөгөөд анх 2008 онд нааштай санал авсан. Төслийн баг 2007-гоос 2011 хүртэл олон удаа дараалан дээрх хороодтой уулзалт хийсэн бөгөөд уулзалтад хөндөгдсөн ихэнх зөрчлүүдийг нь залруулсан. ISO–гийн нарийн бичиг эдгээрийг эмхлэн зөв зохион байгуулж, 2012 оны 12 сарын 1-нд ГЗБХЗ албан ёсоор ISO19152 олон улсын стандарт нэртэйгээр хэвлэгдсэн (Van Oosterom, Christiaan and Harry, 2013). Үүний тулд газарзүйн мэдээлэл/гео-мэдээллийн TC/211 техникийн хорооноос зөвшөөрөл авсан. Энэ стандарт нь улс, аймаг, хотын газартай холбоотой бүх төрлийн бүртгэл болон үйл ажиллагааны стандарт байдлаар зохиогдсон. ГЗБХЗ нь зарчмын, хийсвэр, жишиг загвар бөгөөд хэрэглээний програм хангамж хөгжүүлэх болон газар зохион байгуулалтын систем дэх чанарыг удирдахад дэмжлэг үзүүлдэг (Van Oosterom, Christiaan and Harry, 2013). Энэхүү стандарт нь өргөтгөх боломжтой, бүтээмжтэй, ашигтай, хөгжүүлэх боломжтой загвар юм.

⁴International Federation of Surveyors.

⁵Core Cadastral Domain model.

⁶ISO –ийн 200 гаруй техникийн хорооны нэг.

Газар зохион байгуулалтын хүрээний загварын зорилго

Стандартыг боловсруулахад дараах зорилтуудыг тавьсан. Үүнд:

1. *Загвараар илэрхийлэгдсэн дундын онтологийг бүтээх:* Тархмал орчинд өөр өөр үүрэг хариуцлага бүхий олон байгууллагуудад явагдах газар зохион байгуулалттай холбоотой үйл ажиллагааг нэгтгэх боломжтой дундын мэдээллийн загвар юм. Даяарчлалын өнөө үед улс хооронд харилцаанд хүртэл газрын мэдээллийг дундаа эзэмших шаардлага байдаг (Жишээлбэл: Европын орнууд). Онтологи гэдэг нь өгөгдөл мэдээллүүдийн уялдаа холбоо, хамаарлыг илэрхийлдэг орчин үеийн мэдээллийн технологийн нэр томьёо юм. Энэ загвар нь газар зохион байгуулалттай холбоотой мэдээллүүдийн хамаарлыг илэрхийлнэ гэсэн үг юм.

2. *Газар зохион байгуулалтын хэрэглээний програм хангамжийн хөгжүүлэлтийг дэмжих:* Загварт суурилсан хөгжүүлэлт⁷ нь загвараас шууд програмыг бий болгох боломжтой байдаг. Энэхүү стандарт нь UML загвар ашигладаг тул орон нутгийн онцлогийг загварт нэмснээр програм хангамжийг хялбар үүсгэх боломжтой. Програм хангамж хөгжүүлэх нь зардал ихтэй үйл ажиллагаа бөгөөд үүний дараа туршихад цаг хугацаа зарцуулдаг. Харин програм хангамжийг илэрхийлэх загвар нь систем болгож хөгжүүлээгүй байхад үнэлж болох, давуу болон дутагдалтай талуудыг дүгнэж болдог ашигтай талтай. Ингэснээр зардал мөнгө, цаг хугацаа хэмнэдэг. Мөн програм хангамжийн ашигтай загваруудыг програм хангамжийн зохиомжийн загварууд гэж нэрлэн програм хангамжийн архитектурын үндсэн ойлголт болон хөгжиж байдаг.

3. *Тархмал орчинд кадастрын мэдээллийн солилцоог дэмжих:* Орчин үед нэг мэдээллийг нэг хүн, нэг байгууллага дангаараа хэрэглэхээ больсон. Мэдээллийн технологийн дэд бүтэц ашиглан улс орон доторх хамааралтай байгууллагууд, иргэд бүгд хуваан хэрэглэх болсон билээ. Газрын тухай мэдээлэл төрийн олон байгууллагуудад шаардлагатай байдаг. Иймээс тархмал орчинд кадастрын мэдээллийг хэрэглэх шаардлагатай юм. Орон зайн мэдээллийн дэд бүтцэд⁸ газар зохион байгуулалтын өгөгдлийг өөр өгөгдлийн эх үүсвэрүүдтэй хослуулах боломжтой байх ёстой. Жишээлбэл: кадастрын объектод холбоотой хуулийн өгөгдөл болон зам, барилга зэрэг бодит объектуудыг тайлбарласан бусад эх үүсвэрийн өгөгдөл хэрэгтэй. Өгөгдөл солилцоо нь кадастр болон газрын бүртгэл хооронд, хот хооронд, нэгдсэн улсын муж улс хооронд, улс хооронд байж болно. Манай орны хувьд энэ нь хангалтгүй байгаа билээ.

4. *Газар зохион байгуулалт дахь өгөгдлийн чанарын удирдлагыг дэмжих:* Өөр өөр байгууллагад хамаарах өгөгдлүүд хоорондоо зөрчилдөхгүй байх ёстой. Ингэснээр өгөгдлийн давхардлаас зайлсхийх, зөрчилдөөнийг илрүүлэх боломжтой. Чанарын үзүүлэлт бүх атрибутад чухал байдаг.

⁷Model driven development.

⁸Geo Information Infrastructure.

Газар зохион байгуулалтын хүрээний загварын хэрэгцээ, шаардлага

ОУГХХ болон ISO/TC211 хорооноос энэ загвар нь газар зохион байгуулалтын бүх системийн цөм байна гэсэн үндсэн шаардлагаас гадна дараах хэрэглэгчийн шаардлагуудыг тавьжээ. Үүнд:

1. *Газрын эрх*: Газар зохион байгуулалтад объект/орон зайн нэгж/–газрын эрх /RRR/–субъект/оролцогч/ гэсэн хэлбэр нийтлэг загвар байдаг. Орон нутгийн уламжлал, соёл, шашин шүтлэг, иргэдийн нийтлэг зан араншнаас хамаарч хүмүүсийн газартай харилцах харилцаа олон хэлбэртэй болдог тул загварын уян хатан байдал нь үүгээр хэмжигдэнэ. Газар эзэмшлийн албан ёсны ба албан ёсны биш системүүдийг нэг орчинд нэгтгэх шаардлагатай. Газрын эрх нь албан ёсны өмчлөл, орон сууцны эрх, бусдын хөрөнгийг ашиглах, эзэнгүй газар, түрээслүүлэх болон улсын газар зэрэг олон хэлбэртэй байж болно.

2. *Газрын эрх эзэмшигч /субъект буюу оролцогч/*: Оролцогч нь ганц объект байдлаар тодорхойлогдож болох хүн эсвэл бүлэг хүн, эсвэл бодит бус субъект байж болно. Бодит бус субъект гэдэгт овог аймаг, гэр бүл, тосгон, компани, орон нутгийн захиргаа, муж, фермерүүдийн нийгэмлэг, байгууллага, шашны нийгэмлэг гэх мэт байж болно. Эдгээр нь эрхээ дундаа эзэмшинэ.

3. *Орон зайн нэгж /объект/*: Чанарын тодорхой заалт бүхий орон зайн нэгжүүдийг өргөн хүрээнд дүрслэх боломжтой байх ёстой. Орон зайн нэгж текстээр, тойм зургаар, нэг цэгээр, шулуунуудаар, гадаргуугаар эсвэл 3 хэмжээст эзлэхүүнээр дүрслэгдэж болно.

4. *Газар зохион байгуулах суурь нэгж /буюу хөрөнгийн суурь нэгж/*: Газар зохион байгуулах суурь нэгжийн зорилго нь ижил эрх бүхий холбоотой орон зайн нэгжүүдийг бүлэглэх юм. Хөрөнгийн суурь нэгж давтагдашгүй нэг дугаартай байж болно. Энэ нь газар зохион байгуулах суурь нэгжид хамаарах бүх орон зайн нэгжүүд бүгд нэгж дугаартай байна гэсэн үг. Хөрөнгийн нэгж нь нэг болон олон өөр хөрөнгийн нэгжийг агуулж болно.

5. *Өгөгдлийн чанарын олон хэлбэрүүд*: Энэ нь объект-эрх-субъект хослолын объекттой холбоотой бөгөөд хэмжих боломжтой байх ёстой. Хэмжилт нь фото зураг, зураг, байрзүйн зураг дээрх орон зайн нэгжийн хил хязгаарыг тодорхойлоход ач холбогдолтой. Хэмжилт нь гар GPS⁹ (Даян дэлхийн байрлалын систем) багаж дээр суурилсан уламжлалт газар хэмжилт байна. Орон нутгийн нөхцөл байдлаас хамаарч газрын эрхийг ялгаатай бүртгэх боломжтой байх ёстой.

Хөдөө орон нутагт тухайн газар нутгийг хамарсан орон зайн нэгж байж болно. Эдгээр орон зайн нэгж нь бичмэл хэлбэрээр үгээр илэрхийлсэн эсвэл хиймэл дагуулын бага нарийвчлалтай зураг дээр суурилсан эсвэл гар GPS багажаар цуглуулсан цэгүүдээр илэрхийлэгдэж болно. Орон зайн нэгж дээр үндэслэсэн хууль ёсны өмч тодорхой хил хязгаартай байна.

⁹Global position system.

Төвлөрсөн газрын орон зайн нэгж нь өндөр нарийвчлалтай хил хязгаар бүхий ердийн нэгж талбарууд байж болно. Энэ орчны орон зайн нэгж агаарын зургаас зурсан эсвэл өндөр нарийвчлалтай хэмжилтийн багажаар хэмжсэн байж болно. Орон зайн өгөгдлийн чанар сайжруулалтыг дараагийн шатанд хийж болох тул дүрс бичлэг эсвэл дуу бичлэг байж болно.

6. *Олон төрлийн батлагдсан эх бичиг баримтууд*: Шинэ өгөгдөл болон өмнөх мэдээллийн өөрчлөлтүүд бүгд баримтжуулагдах ёстой. Энэ нь газар зохион байгуулалтын хуулийн өгөгдөл болон орон зайн өгөгдөл мөн техникийн өгөгдөлд хамаатай бөгөөд нэг байгууллага дахь мэдээллийн өөрчлөлт нөгөө байгууллагын мэдээлэлд өөрчлөлт оруулах шаардлагыг үүсгэж болно. Манай улсын хувьд эдгээрт орон нутгийн хот байгуулалт хариуцсан байгууллагаас гаргаж буй захирамж, шийдвэр, гэрчилгээ, акт баримтууд бүгд хамаарна. Үүнийг компьютерт оруулах үйл ажиллагааг орчин үед цахимжуулах, цахим архив гэж нэрлэх болсон. Ингэснээр мэдээллийн технологи ашиглан олон байгууллага хүмүүс хэрэглэх боломжтой болно. Мөн бичиг баримтын түүх бий болох боломжтой. Манай улсын хувьд цахим бичиг баримт үүсэх үйл явц өрнөж байна.

7. *Ил тод байдал*: Мэдээлэл оруулах үүрэг бүхий /дамжуулагч, хэмжигч, бүртгэгч/ хүний нэр мэдээллийн нэг хэсэг болно. Бүх өөрчлөлтийн ул мөр үлдэнэ. Энэ нь түүхийг харах болон бүх өөрчлөлтийг баримтжуулах нэг шалтгаан юм. Газрын маргааныг шийдвэрлэхэд эх бичиг баримтуудыг цахим хэлбэрт оруулсаныг хэрэглэхээс гадна газар зүйн мэдээллийг хэн, хэзээ өөрчилсөн тухай мэдээллийг мэдээллийн санд автоматаар хадгалдаг байх нь чухал ач холбогдолтой байдаг. Ингэж автоматаар хадгалснаар хүнээс хамааралгүй, устгах боломжгүй мэдээлэл үүсдэг. Энэ мэдээллийг ашиглан газартай холбоотой аливаа маргааныг хялбархан шийдэх боломжтой юм.

8. *Түүх*: Тархмал системд эсвэл хэрэглэгчдэд объектын одоогийн төлөв байдал ач холбогдолгүй байж болно. Гэхдээ эдгээр объектын түүхийн өмнөх хэлбэрүүд шаардлагатай байж болно. Объектын өөрчлөлтийг хариуцсан байгууллага мэдээллийн түүхэнд ач холбогдолгүй боловч тархмал хэрэглээнд түүхийн мэдээлэл шаардлагатай байна. Мөн түүхийн мэдээлэл өөрөө баримтад суурилсан систем байхыг шаарддаг.

9. *Олон төрлийн байгууллагууд*: Газар болон өмчтэй холбоотой мэдээллийн урсгал засгийн газрын агентлагууд хооронд болон агентлагууд болон дэмжих шаардлагатай олон нийтийн байгууллага хооронд дамждаг. Газрын мэдээллийн ерөнхий дэд бүтэц нь үндэс хооронд болон үндэстэн дотор нэг ижил үйлчилгээтэй байдаг боловч өгөгдлийн хандалт, түүний нэгдэл, хадгалалт болон өөрчлөлт тухайн орон нутагт хийгдэх ёстой. Газар зохион байгуулалтын мэдээллийн системд олон төрлийн байгууллагаар өөрийн хариуцсан мэдээллийг арчлуулах ёстой. Байгууллага бүрийн хариуцсан засаг захиргааны нутаг дэвсгэр өөр өөр байж болно. ГЗБХЗ-ыг тус бүрдээ газрын эрхтэй холбоотой өөрчлөх үйл ажиллагаа явуулдаг гео-мэдээллийн

системүүдийн нэгдэл байдлаар ашиглах ёстой. Иймээс байгууллагууд хоорондоо хамааралтай бөгөөд өгөгдөл солилцох боломж нээлттэй байх шаардлагатай.

10. Өгөгдлийг эх үүсвэрт нь хадгалах: Орчин үед бүх /орон зайн болон сэдэвчилсэн/ өгөгдлийг өгөгдлийн сан удирдах системд хадгалж байна. Тоон өгөгдлийн хэсэг, тооцоолол болон интернэт үйлчилгээг уян хатан хослуульж мэдээлэл гаргах болсон. Хэрэгтэй мэдээллээ өөрийн системийн сангаас боловсруулж гаргахаас гадна интернэт үйлчилгээгээр өөр мэдээллийн сангаас авах боломжтой болсноор байгууллагууд хооронд мэдээллийг их хэмжээгээр хуулах шаардлагагүй болсон. Ингэж мэдээллийн олон эх үүсвэртэй болсноор мэдээллийн давхардлаас зайлсхийх боломж бүрдэнэ.

11. Одоо байгаа стандартуудыг баримтлах: ISO болон Нээлттэй гео-орон зайн консорциумын стандартууд, ялангуяа газар зүйн мэдээллийн ISO 191XX стандартуудыг мөрдөх ёстой. ГЗБХЗ нь Кадастр 2014 –ийн зарчим дээр үндэслэсэн тул Кадастр 2014 загвар дахь газрын зургийн давхаргуудыг газар зүйн мэдээллийн системийн давхаргууд болгон оруулж, давхарга бүр орон зайн бус хүснэгттэй холбоно. Мөн геометр мэдээлэл нь ISO стандартын геометр болон топологи дээр суурилсан байна.

12. Солбицлын систем: Энэ нь координатад суурилсан системүүдэд хамаатай. Координатууд нь кадастрын системийн чухал ойлголт тул хэмжилтийн техникээс зөв үүсгэх боломжтой байх ёстой. Хэмжилтийн мэдээлэлд бүх нотлох баримтуудыг оруулах ёстой.

13. Ялгагч шинж чанар: Газар зохион байгуулалтын системийн гол зүйл бол орон зайн нэгжийн ялгагч шинж чанар болон нэгж талбарын ялгагч шинж чанар буюу нэгж талбарыг тодорхойлох давтагдашгүй дугаар юм. Энэ нь нэгж талбарыг түүнтэй холбоотой бүх мэдээлэлтэй холбоход ашиглагдана. Мөн энэ нь өгөгдөл оруулалт болон өгөгдөл солилцоог хөнгөвчилнө.

Ялгах шинж чанар нь мэдээллийн утгатай холбоогүй байх ёстой ба нэгж талбар, талбай, нэр, газрын эрх, газрын шаардлага, татвар, барьцаа, газар ашиглалт, хэмжилт болон бичиг баримт гэх мэт мэдээлэлд байх шаардлагатай.

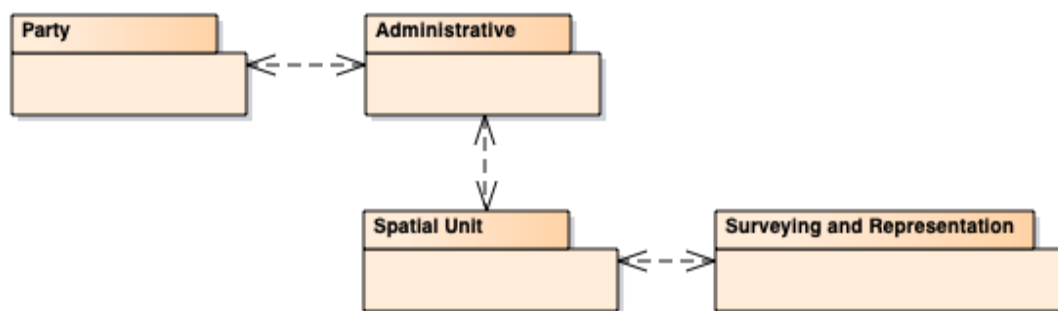
14. Чанар: Кадастрын бүртгэлийн үйл ажиллагааны үед мэдээлэл нь системийн хэрэглэгчдэд аль болох тодорхой, энгийн, бэлэн байх шаардлагатай. Орон зайн болон газар зохион байгуулалтын эрх зүйн мэдээлэл хоорондоо зохицох ёстой. Мөн геометр бүхий топологи нь бусад атрибут мэдээлэлтэй холбоотой байх ёстой. Систем нь шинэчлэгдсэн мэдээллийг шууд хадгалах боломжтой байх ёстой.

Орон зайн өгөгдлийн чанарыг газар зохион байгуулалтын системийн хөгжүүлэлтийн дараагийн шатанд сайжруулж болно. Мөн сайжруулалтыг баримтжуулах ёстой. Ялгаатай эх үүсвэрээс нэгтгэсэн мэдээллийн иж бүрдлийн хувьд анхны өгөгдлийн чанарын тодорхойлолт нь хариуцлага болон мэдээллийн баталгаанаас шууд хамаардаг.

Газар зохион байгуулалтын хүрээний загварын үндсэн ойлголт

ГЗБХЗ бол оролцогч талууд хамтдаа нэг платформ дээр харилцах боломжтой жишиг загвар бүхий газар зохион байгуулалтын зарчмын загвар схем юм (Van Oosterom, Christiaan and Harry, 2013). ГЗБХЗ хэрэглээний програм хангамжийн хөгжүүлэлт болон газар зохион байгуулалтын систем дэх өгөгдлийн чанарын удирдлагад дэмжлэг үзүүлнэ. Иймээс энэ нь газар зохион байгуулалтын орон нутгийн болон олон улсын нөхцөл байдалд аль алинд нь хэрэглэгдэх боломжтой. ГЗБХЗ нь үр ашигтай, үр дүнтэй кадастрын системийн хөгжүүлэлтээр хангана. Стандартын бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг UML хэлний пакет¹⁰ болон класс¹¹ диаграммаар илэрхийлсэн. Энэ өгүүлэлд Enterprise Architect 12 програм ашиглан UML пакет болон класс диаграммыг зурав. ГЗБХЗ-т анх субъект, газар зохион байгуулалт, орон зайн нэгж гэсэн цөм 3 пакетууд болон нэг дэд пакетыг тодорхойлсон (Lemmen *et al.*, 2010). Дараах цөм классуудыг товч хэлбэрээр Зураг 1-т, дэлгэрэнгүй байдлаар Зураг 3-т үзүүлэв. Үүнд:

1. Оролцогч буюу Party пакет,
2. Газар зохион байгуулалт буюу Administrative пакет,
3. Орон зайн нэгж буюу Spatial Unit пакет,
4. Хэмжилт ба харуулах буюу Surveying and Representation /орон зайн нэгжийн / дэд пакет.



Зураг 1. ГЗБХЗ –ын пакетууд

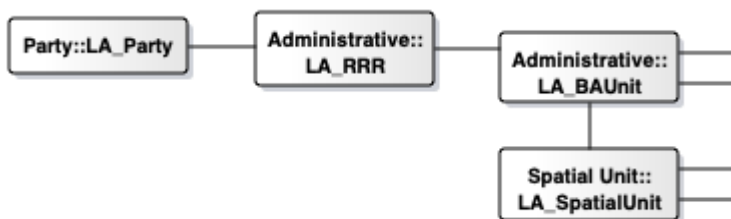
Эх сурвалж: Van Oosterom, Christiaan and Harry, 2013

¹⁰Пакет гэдэг нь англиар package гэсэн үг бөгөөд багц гэсэн утгатай.

¹¹Класс гэдэг нь англиар class гэсэн үг бөгөөд анги гэсэн утгатай.

ГЗБХЗ–т дараах 4 цөм классуудаас тогтдог бөгөөд эдгээрийг Зураг 2-т үзүүлэв. Үүнд:

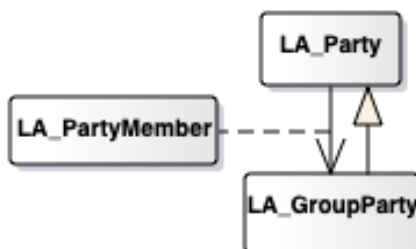
- 1.оролцогч буюу LA_Party класс,
- 2.газрын эрх, тавигдах шаардлага, үүрэг буюу LA_RRR класс,
- 3.газар зохион байгуулалтын суурь нэгж буюу LA_BAUnit класс,
- 4.орон зайн нэгжүүд буюу LA_SpatialUnit класс.



Зураг 2. ГЗБХЗ–ын цөм классууд
Эх сурвалж: Van Oosterom, Christiaan and Harry, 2013

Оролцогч пакет

Оролцогч пакетад LA_Party оролцогч үндсэн класс, энэ классаас удамшсан боловч үүнийг өөртөө агуулах LA_GroupParty буюу бүлэг оролцогч класс болон LA_PartyMember хамтын ажиллагааны класс агуулахыг Зураг 3-т харуулав.



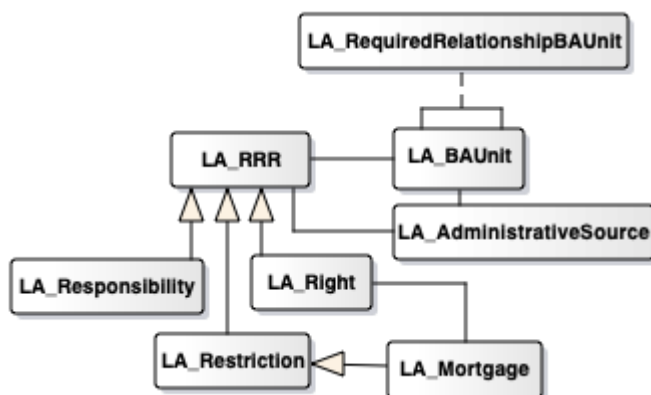
Зураг 3. Оролцогч пакет
Эх сурвалж: Van Oosterom, Christiaan and Harry, 2013

Газар зохион байгуулалтын пакет

Газар зохион байгуулалтын пакетын үндсэн классууд нь LA_RRR болон LA_BAUnit классууд юм. LA_RRR хийсвэр классаас дараах 3 класс удамшихыг Зураг 4-өөс харуулав. Үүнд:

1. Газрын эрхийн LA_Right класс нь үндсэн хууль болон газрын тухай хуульд заасан газрын эрхүүдийг илэрхийлнэ.
2. Газрын хязгаарлалтын LA_Restriction класс нь газрын эрхийг хязгаарлах мэдээллийг агуулна. Барьцааны LA_Mortgage класс нь газрын хязгаарлалтын классаас удамшсан бөгөөд газрын эрх нь барьцаалагдсан болохыг илэрхийлнэ.
3. Үүрэг хариуцлагын LA_Responsibility класс нь газрын эрх бүхий этгээдийн үүрэг хариуцлагыг илэрхийлнэ.

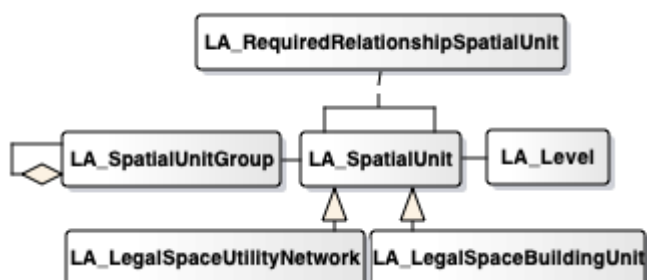
Газар зохион байгуулалтын суурь нэгж LA_BAUnit класс нь хэд хэдэн орон зайн нэгжүүдийг багцалж газрын харилцаанд орох суурь нэгжийг үүсгэнэ. Энэ класс нь LA_RRR классаар дамжуулж LA_Party класстай холбогдоно. Газрын эрх, хязгаарлалт, үүрэг хариуцлага бүхэн газрын харилцааны эх үүсвэр LA_AdministrativeSource классын тохиолдол дээр суурилна. Харин LA_RequiredRelationshipBAUnit класс нь газар зохион байгуулалтын суурь нэгж хоорондын холбоо хамаарлыг илэрхийлнэ.



Зураг 4. Газар зохион байгуулалтын пакет
Эх сурвалж: Van Oosterom, Christiaan and Harry, 2013

Орон зайн нэгж пакет

Орон зайн нэгж пакетын гол класс нь LA_SpatialUnit класс юм. Энэ классыг бас LA_Parcel буюу нэгж талбар класс гэж нэрлэдэг. Орон зайн бүлэг нэгж LA_SpatialUnitGroup класс нь LA_SpatialUnit классын тохиолдлуудыг бүлэглэдэг класс бөгөөд бүлэг орон зайн нэгжийг бас агуулж болно. Орон зайн нэгж классаас сүлжээний нэгж LA_LegalSpaceUtilityNetwork болон барилгын нэгж LA_LegalSpaceBuildingUnit классууд удамшина. LA_Level класс нь түвшнийг илэрхийлнэ. Харин LA_RequiredRelationshipSpatialUnit класс нь орон зайн нэгж хоорондын холбоо хамаарлыг илэрхийлэхийг Зураг 5-д харуулав.

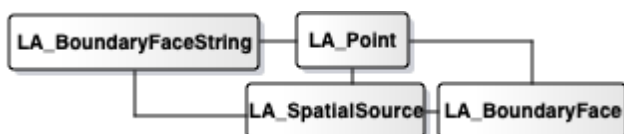


Зураг 5. Орон зайн нэгж пакет

Эх сурвалж: Van Oosterom, Christiaan and Harry, 2013

Хэмжилт ба харуулах дэд пакет

Хэмжилт ба харуулах дэд пакет нь цэг LA_Point, орон зайн эх үүсвэр буюу хэмжилтийн мэдээлэл LA_SpatialSource, орон зайн хил хязгаар LA_BoundaryFace, хил хязгаарын нэршил LA_BoundaryFaceString классуудыг агуулахыг Зураг 6-д харуулав.



Зураг 6. Хэмжилт ба харуулах дэд пакет

Эх сурвалж: Van Oosterom, Christiaan and Harry, 2013

Дээрх пакетуудын классуудыг нэгтгэж Зураг 7-д харуулав. Эх үүсвэрийн LA_Source класс нь эх баримт, нотлох баримт, цахим мэдээлэл, цаасан мэдээллийг илэрхийлэх бөгөөд энэ классаас LA_SpatialSource, LA_AdministrativeSource классууд удамшина.

стандартын хавсралтад дэлгэрэнгүй заасан байдаг (*Land Administration Domain Model, ISO 19152 International Standard, 2012*).

Кипр улс өөрийн газар зохион байгуулалтын системийг ГЗБХЗ –тай хэрхэн зохицож байгааг шалгаж сайжруулах шаардлагатай болсон тул дахин зохион байгуулжээ (Elia *et al.*, 2013). Мөн ГЗБХЗ–ыг суурь загвар байдлаар ашиглаж болно гэж дүгнэжээ. Малайз улс ГЗБХЗ гарсантай холбогдуулан өөрийн улсын онцлогийг тусгасан одоогийн системийн загварыг сайжруулж, 2 ба 3 хэмжээст орон зайн мэдээлэл бүхий кадастрын бүртгэлийн системийн загварыг боловсруулжээ (Zulkifli, Rahman and Van Oosterom, 2013). Шинэ загварт газартай холбоотой бүх байгууллагын, бүх мэдээллийг хамруулахыг хичээсэн бөгөөд энэ нь Малайзын анхны ГЗБХЗ дээрх суурилсан ажил болсон бөгөөд цаашид үргэлжлүүлэн судлах шаардлагатай гэж дүгнэжээ. Үүнтэй ижлээр Португали улс ГЗБХЗ дээр суурилсан объект хандлагат зарчмын загварыг кадастр болон үл хөдлөх хөрөнгийн бүртгэлд зориулан хөгжүүлсэн (Bydłosz, 2013). Польш, Турк (Döner and Biyik, 2013), Бразил (DOS Santos, Carneiro and Andrade, 2013), Энэтхэг улсууд өөрийн улсын онцлогийг тодорхойлж энэхүү стандартад үндэслэсэн загварыг хөгжүүлсэн байна (Sengupta *et al.*, 2013). Эдгээр улсын газар зохион байгуулалтын системүүд бүгд стандарттай тохирч байсан бөгөөд өөрсдийн газар зохион байгуулалтын үйл ажиллагаагаа сайжруулахад чиглэсэн хөгжүүлэлтийн үе шатууд болон үндэслэлийг тодорхойлжээ. Мөн Өмнөд Африкийн Ёхонсберг хотын газар зохион байгуулалтын системийг ГЗБХЗ–тай харьцуулахад атрибутын зарим алдаа, төсөө, ялгаа байсан бөгөөд хотын газар зохион байгуулалтын мэдээлэлд ашиглаж болохыг харуулсан (Hespanha *et al.*, 2013). Мөн Африкийн бусад тохиолдолд шалгаж, ГЗБХЗ нь бүх улс орны газар зохион байгуулалтын үйл ажиллагаанд ашиглаж болох нийтлэг өгөгдлийн загвар болсон ч практик туршилтын судалгаанууд шаардлагатай гэж дүгнэжээ.

Европын улс орнуудад INSPIRE тогтоолыг хэрэгжүүлсэн орон зайн мэдээллийн дэд бүтэц¹² нэвтэрсэн байдаг. INSPIRE бол улс орнуудын заавал хэрэгжүүлэх ёстой Европын холбооны орон зайн мэдээллийн дэд бүтцийн тогтоол бөгөөд улс орнуудад мэдээллийг дундаа эзэмших боломжийг олгодог. Харин Орон зайн мэдээллийн дэд бүтэц нь ГЗБХЗ дээр суурилсан байдаг. Мөн тэд ГЗБХЗ болон Европын газрын нэгж талбар таних систем¹³ хоёрыг нэгтгэх үйл ажиллагааг нарийвчлан судалж байна (Sagris, 2013).

¹²Infrastructure for Spatial Information.

¹³ Land Parcel Identification System.

Дүгнэлт

Энэ стандарт бол газар зохион байгуулалтын хүрээний хүлээн зөвшөөрөгдсөн, анхны амжилттай болсон стандарт бөгөөд энэхүү стандартад Өмнөд Африк, Нидерланд, Канад, Япон, Кени, Өмнөх Солонгос, АНУ, Финланд, Швед, Герман, Франц, Унгар, Малайз, Тайланд, Дани, Австрали, Испани зэрэг улсын судлаачид оролцсон. Тэд бүгд стандартыг хүлээн зөвшөөрч, харин стандарт боловсруулалтын баг газар зохион байгуулалт дахь ерөнхий зүй тогтлыг олсон гэж дүгнэжээ. Хэдийгээр ГЗБХЗ стандарт нь орон нутгийн шаардлагаас хамаарч хялбархан өөрчлөгдөж чадахуйцаар зохион байгуулагдсан боловч хэрэгжүүлэлт нь одоог хүртэл явагдсаар байна. Зохиогчид улс орны онцлогт тохируулан загварыг нарийвчлах болон нэвтрүүлэх явцад хүндрэл гарч болохыг хүлээн зөвшөөрсөн бөгөөд эдгээр хүндрэл нь өгөгдлийн сангийн схем, цаг хугацааны схем, мэдээлэл солилцох формат болон завсарлах, дамжуулах интерфейс зэрэгт гарч болно.

Газар зохион байгуулалтын мэргэжилтэн, програм хангамжийн инженертэй хамтран энэхүү стандартыг Монгол улсын газрын салбарт хэрхэн тохируулахыг судлан одоо байгаа системүүдийг сайжруулах судалгааны ажил хийх шаардлагатай. Газарзүйн мэдээллийн систем хөгжүүлэхэд геодези, кадастр, хуулийн мэдлэг шаарддаг. Манай улсад энэ төрлийн програм хангамж хөгжүүлэгчид ховор байна. Програм хангамжийн мэргэжлээр сурч байгаа бакалавр оюутнуудад геодези, кадастр мэдлэг олгох кредит цаг байх боломжгүй. Мөн нөгөө талаас газарзүйн чиглэлээр оюутнуудын хувьд програмчлалыг сурахад хүндрэлтэй байдаг.

Газар зохион байгуулалтын суурь нэгж LA_BAUnit класс бол олон орон зайн нэгжүүдийг багцалж газрын харилцаанд орох суурь нэгжийг үүсгэдэг. Гэтэл манай улсын газар зүйн мэдээллийн системд энэ суурь классын мэдээллийг эхнээс нь тусгаж өгөөгүй учраас одоо байгаа системүүдэд байхгүй байх магадлалтай. Анхны газрын бүртгэлийн системд байрзүйн давхаргуудыг хэмжиж, тэдгээрийг эрх зүйн харилцаанд оруулахдаа G501 гэсэн давхаргад давхар мэдээллийг оруулж бүртгэсэн. Энэ нь бусад байрзүйн мэдээлэлтэй орон зайн хувьд давхцах боловч холбоо хамаарал үүсээгүй байдаг. Ингэснээр эрх зүйн G501 давхарга байрзүйн мэдээлэлтэй холбогдох боломжгүй болсон. Энэ нь тухайн үед бидэнд энэ талын мэдлэг, судалгаа дутмаг байсныг харуулж байна. Иймээс одоо ашиглагдаж байгаа кадастрын мэдээллийн системүүдэд хуучин G501 бүхий загвар удамшин ашиглагдаж байх магадлалтай. Газар зохион байгуулалтын суурь нэгж LA_BAUnit ашиглаагүйгээс олон хүндрэлүүд үүсэх боломжтой. Жишээлбэл модон хашаа, тоосгон хашаа бүхий нэг аж ахуйн нэгжийн хашааг кадастрын мэдээллийн санд бүртгэхдээ байрзүйн зургийн модон хашааны давхаргад нэг хашааг, тоосгон хашааны давхаргад нөгөөг хашааг оруулна. Хэрэв энэ 2 хашаа нийлсэн бол G501 давхаргад нийлүүлсэн

нэг нэгж талбар зурна. Хэрэв энэ 2 хашаа тусдаа бол 2 тусдаа нэгж талбар давхарлан зурна. Дахин 2 эрх зүйн харилцааны бүртгэл хөтөлнө. Ингэснээр мэдээллийн давхардал үүсэж, хайлт шүүлт, статистик тоо баримт зөрнө. Гэх мэт дутагдалтай талуудтай тул одоо байгаа кадастрын мэдээллийн систем болон шинэ системд энэхүү стандартын цөм болсон Газар зохион байгуулалтын суурь нэгж LA_BAUnit классыг тусгаж өгөх шаардлагатай юм. Энэхүү класс нь орон зайн мэдээлэл болон эрх зүйн мэдээллийг холбож өгдөг. Мөн стандартыг хэрэгжүүлэхдээ Монгол орны чухал онцлог шинж болох нүүдлийн мал аж ахуйн онцлогийг тусгаж өгөх шаардлагатай.

Улсын хэмжээнд энэ загварыг хэрэгжүүлэхэд эрх зүйн орчин, хүний нөөц, өргөн уудам нутаг дэвсгэртэй боловч дэд бүтэц муу зэрэг хүндрэлүүд гарах боломжтой гэж урьдчилан дүгнэж байна. Дэд бүтэц харьцангуй сайн хөгжсөн тул нийслэл хотын газар зохион байгуулалтын үйл ажиллагаанд энэхүү стандартыг хэрэгжүүлэх боломжийг эхний удаад судалбал тохиромжтой. Энэхүү стандартыг улсын болон олон улсын хэмжээний томоохон газарзүйн мэдээллийн систем хөгжүүлэхэд зориулан гаргасан боловч програм хангамжийн архитектур талаас харвал энэ стандартын 14 хэрэгцээ шаардлагаас дараах долоон хэрэгцээ шаардлага нь томоохон хэмжээний бүртгэлийн системүүдэд байнга тавигддаг байна. Үүнд:

1. Олон төрлийн батлагдсан эх бичиг баримтууд,
2. Ил тод байдал,
3. Түүх,
4. Олон төрлийн байгууллагууд,
5. Өгөгдлийг эх үүсвэрт нь хадгалах,
6. Одоо байгаа стандартуудыг баримтлах,
7. Ялгагч шинж чанар.

Иймээс энэ стандартыг бүртгэлийн системийн стандарт гэж бас үзэж болно. Манай улсын төрийн байгууллагуудад ашиглаж байгаа програм хангамжийн системүүд эдгээр шаардлагуудыг хангаж чадахгүй тал байгаа.

Ном зүй

Bydłosz, J. (2013) Towards LADM country cadastral profile—case Poland. In *5th Land Administration Domain Model Workshop* (pp. 24-25).

Döner, F. and Biyik, C. (2013) Conformity of LADM for modeling 3D-4D cadastre situations in Turkey. In *5th land administration domain model workshop* (pp. 24-25).

Dos Santos, J. C., Carniero, A. F. and Andrade, A. J. B. (2013) September. Analysis of the Application of the LADM in the Brazilian Urban Cadastre: a Case Study for the City of Arapiraca, Brazil. In *5th land administration domain model workshop* (pp. 277-290).

Elia, E. A., Zevenbergen, J. A., Lemmen, C. H. J. and Van Oosterom, P. J. M. (2013) The land administration domain model (LADM) as the reference model for the Cyprus land information system (CLIS). *Survey review*, 45(329), pp.100-110.

Hespanha, J. P., Ghawana, T., Lemmen, C. and Zevenbergen, J. (2013) January. Can LADM contribute to a more fair large scale land acquisition. In *FIG Working Week*.

Lemmen, C. H. J. and Van Oosterom, P. J. M. (2013) The land administration domain model standard. In *Proceedings 5th Land Administration Domain Model Workshop, Kuala Lumpur, Malaysia, 24-25 September 2013*. FIG.

Lemmen, C. H. J., Van Oosterom, P. J. M., Thompson, R. J., Hespanha, J. P. and Uitermark, H. T. (2010) The modelling of spatial units (parcels) in the Land Administration Domain Model (LADM).

Lemmen, C. H. J. (2012) A domain model for land administration. PhD thesis, Technische Universiteit Delft the Netherland, The Netherland.

Sagris, V. (2013) *Land Parcel Identification System conceptual model: development of geoinfo community conceptual model*. Ph.D thesis, University of Tartu Presss.

Sengupta, A., Bandyopadhyay, D., Lemmen, C. H. J. and van der Veen, A. (2013) September. Potential use of LADM in cadastral data management in India. In *Proceedings of the 5th Land Administration Domain Model (LADM) workshop* (pp. 24-25).

Siriba, D. N. and Mwenda, J. N. (2013) Towards Kenya's Profile of the Land Administration Domain Model (LADM). In *5th land administration domain model workshop*. International Federation of Surveyors (FIG).

Van Oosterom, P., Lemmen, C. and Uitermark, H. (2013) ISO 19152: 2012, land administration domain model published by ISO. *FIG Working Week 2013 in Nigeria—Environment for Sustainability, Abuja, Nigeria, 6–10 May 2013*.

Van Oosterom, P., Lemmen, C., Ingvarsson, T., van der Molen, P., Ploeger, H., Quak, W., Stoter, J. and Zevenbergen, J. (2000). The core cadastral domain model. *Computers, Environment and Urban Systems*, 30(5), pp.627-660.

Zulkifli, N. A., Abdul Rahman, A. and Van Oosterom, P. (2013) September. Developing 2D and 3D cadastral registration system based on LADM: illustrated with Malaysian cases. In *Proceedings of the 5th FIG Land Administration Domain Model Workshop* (pp. 24-25).

ГАЗРЫН БҮРТГЭЛД БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЙГ НЭВТРҮҮЛЭХ БОЛОМЖ, МЭДЭЭЛЛИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ

Ч.Болорчулуун^{1*}, М.Цогтдулам¹, Б.Анударь²

¹Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль,
Улаанбаатар хот, Монгол Улс

²Магистрант, Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Монгол Улсын
Их Сургууль, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

Харилцагч зохиогч: *bolorchuluun@num.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Аливаа мэдээллийг он цагийн дарааллын дагуу хадгалж, нэгэнт оруулсан тохиолдолд хэн ч, хэзээ ч өөрчлөх боломжгүй шинэ технологи болох блокчейн нь мэдээллийн технологийн салбарт шинэ давлагаа үүсгээд байна. Энэ хүрээнд дэлхийн олон улсад блокчейн технологид суурилсан программыг зохиож, нийгэм, эдийн засгийн салбарын тулгамдсан асуудлын шийдэл болгон ашиглаж байна. Дэлхийн цөөнгүй улсад газрын бүртгэлд блокчейн технологийг ашиглах үйл явцыг амжилттай туршаад байгаа бөгөөд цаашид ч өсөн нэмэгдэх хандлагатай байна. Манай улсын хувьд газрын бүртгэлийн үйл ажиллагаа нь улсын хэмжээний газрын мэдээллийн санд суурилсан, харилцан мэдээлэл солилцох боломжоор хангагдсан тусгай программ хангамж болох “Ланд менежер”-ийг ашиглан цахим хэлбэрээр явагддаг. Бид энэхүү судалгааны ажлаараа дэлхийн нэн дэвшилтэт технологи болсон блокчейныг манай улсын газрын бүртгэлд ашиглах боломж, түүний дотроос нууцлал, мэдээллийн аюулгүй байдлын талаар авч үзлээ.

Түлхүүр үгс: газрын бүртгэл, мэдээллийн аюулгүй байдал, блокчейн технологи

ABSTRACT

The new technology of blockchain, which makes chronologically saved and stored information uneditable once it's been stored is making waves in the field of information technology. In this context, programs based on blockchain technology is being used to solve problems in social and economic fields internationally. Across several countries around the globe, blockchain land registry programs are in the works. Today, we see a growing number of governments seeking to integrate blockchain into their land registry protocols. For Mongolia, the land registration process is done digitally on the national land database based “Land manager-2” online application. In this research we will use this opportunity to bring up the possibility of using the highly advanced technology of blockchain for land registry of Mongolia, especially concerned on privacy and security.

Оршил

Аж үйлдвэрийн 4-р хувьсгал, интернэтийн дараагийн үе хэмээгдэж байгаа блокчейн технологи нь санхүүгийн хуучин бүртгэл дээр суурилан бүтээгдсэн. Тус системээр дамжуулан худалдагч, худалдан авагч, банк, засгийн газрыг холбож өгөх түүнчлэн баримт бичгийн баталгаажилт, бүртгэл түүнийг гадны нөлөөгүй харуулах боломжийг олгох үйл ажиллагааг дээшлүүлэх нь тус шийдлийн хамгийн том давуу тал юм.

Блокчейн технологид аливаа мэдээллийг блок гэж нэрлэгдэх багцуудад хадгалах ба тэдгээр нь тасралтгүй үргэлжлэх гинжин цуваа байдлаар хоорондоо холбогдсон байдаг. Блокт бичигдсэн мэдээлэлд засвар хийх боломжгүй бөгөөд үүний оронд шинэ блок үүсгэн өмнөх мэдээллийг өөрчилсөн тэмдэглэгээтэйгээр хуучин мэдээллийг хадгалж болно. Баталгаажсан өөрчлөлт бүр Блокчейн дээр бүртгэгдэж байдаг. Блокчейний бүрэн бүтэн байдал аюулгүй ажиллагааг криптограф буюу нууцлалын өндөр технологиор хамгаалж байдаг.

Өнөөдөр Монголд төрийн зарим үйлчилгээг тухайлбал тодорхойлолт, лавлагааг цахим машинаас авч, мөнгө зээлэхийг ухаалаг утсаар шуурхай гүйцэтгэдэг болсон. Цахим орчин цаашид хөгжсөөр сүүлийн жилүүдэд блокчейн орж ирсэн. 2016 оноос манай улс блокчейн технологийн талаар шат дараалсан түвшинд яригдаж хувийн хэвшлийн байгууллагууд эхнээсээ энэ технологид шилжиж эхэлсэн. Тухайлбал 2018 оны 1 сарын 25, 26-ны өдрүүдийн Улсын Их Хурлын ээлжит чуулганы хуралдаанаар “Цахим мөнгө, блокчейн технологийн талаар төрөөс баримтлах бодлого, цаашид цахим мөнгө, блокчейн технологийг хөгжүүлэх бол хэрхэн дэмжиж, хамтран ажиллах, татварын болон хяналтын ямар тогтолцоог нэвтрүүлэх” талаар (www.parliament.mn, 2018), 2018 оны 5 сарын 17-19-ний өдрүүдэд Гадаад харилцааны яаманд “Дижитал шилжилт болон блокчейн технологи” сэдэвт семинар, 2019 оны 2 сарын 12-13 өдрүүдэд “UB unchained” (Гадаад харилцааны яам, 2019) олон улсын бага хурлыг зохион байгуулсан. Уг судалгааны ажлаараа газрын бүртгэлд блокчейн технологийг нэвтрүүлэх боломж, түүний дотор мэдээллийн аюулгүй байдал, нууцлалын талаар судлах зорилго тавьсан бөгөөд судалгааны зорилгын хүрээнд олон улсын болон манай улсын бусад салбарт блокчейн технологийг нэвтрүүлж буй байдлыг нарийвчлан авч үзлээ.

Блокчейн технологи, түүний хэрэглээ

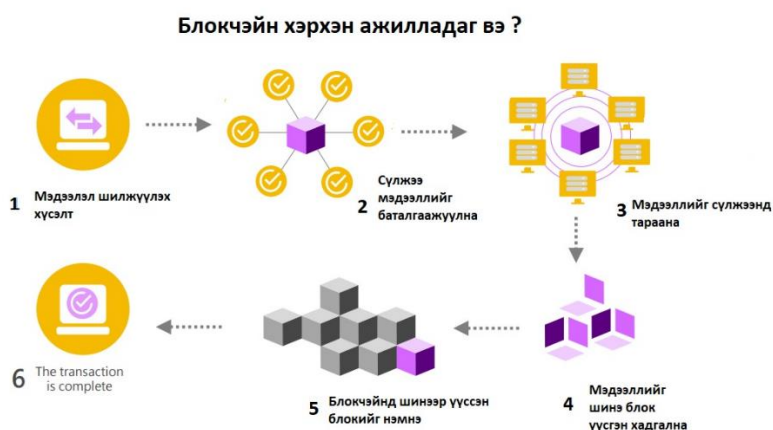
World Wide Web буюу WWW нь анх гарч ирснээсээ хойш 2 хувилбар гараад одоо 3 дахь хувилбар луугаа шилжиж байна. Веб 1.0 нь статик буюу зөвхөн мэдээлэл харах, Веб 2.0 динамик - интерактив буюу үйлдэл хийх, Веб 3.0 нь тархмал - Хиймэл оюун ухаан болон тархсан P2P голлосон технологи юм (Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газар, 2019).

Үүлэн технологи нь сүлжээний хувьд төвлөрөөгүй гэж болох ч хэрэглээний түвшинд Facebook, Google, Twitter ... г.м олон нийтийн сүлжээний платформууд нь хэт төвлөрлийг үүсгэн ачаалах хурдыг хязгаарлан удаашруулдаг. Харин блокчейн технологийн ачаар энэхүү сул тал өөрчлөгдөх талруугаа хандаад байна.

Блокчейн нь анх компьютерийн шинжлэх ухаанд мэдээллийг хэрхэн зохион байгуулах болон дамжуулах талаарх нэр томьёо төдий байсан. Харин өнөөдөр блокчейн нь компьютерийн хөгжлийн "5 дахь хувьсал" хэмээн нэрлэгдээд байна. Анхны криптографын шифрлэлтээр хамгаалагдсан блокуудын сүлжээг 1991 онд танилцуулсан бол анхны төвлөрсөн бус блокчейний концепцыг 2008 онд гаргаж, цахим мөнгөн тэмдэгт болох биткойныг цөм хэсэгтэй холбож өгснөөр цахим гүйлгээ бүрд нийтийн данс маягаар ашиглах боломжтой болсон (Singhal *et al.*, 2018).

Блокчейнийг хамгийн энгийнээр тайлбарлавал гүйлгээ бүртгэдэг цахим журнал юм. Гүйлгээ гэдэг нь их өргөн утгатай ба түүнд мэдээллийн гүйлгээ ч багтана. Энгийн жишээгээр хүүхэд төрөхөд төрсний гэрчилгээ авдаг, тэр нь Монголын Иргэний бүртгэл мэдээллийн төв системд бүртгэгдээд явдаг. Харин блокчейн технологид хүүхэд төрлөө гэсэн мэдээлэл нь блокчейн сүлжээнд бүртгэлтэй баталгаатай эрх бүхий серверт бүртгэгдэнэ. Тодруулбал хүүхэд төрсөн тухай мэдээллийг нэг серверээс устаж, өөрчиллөө ч өөр нэг серверт уг мэдээлэл нууц кодоор хамгаалагдсан хэвээр байдаг нь блокчейний гол давуу тал юм. Өөрөөр хэлбэл ганц төвлөрсөн сервер ашиглах нь мэдээлэл устах, гэмтэх гэх мэт эрсдэлтэй бол блокчейний хувьд ийм асуудал байхгүй.

Блокчейн нь аливаа мэдээллийг үнэн зөвөөр, найдвартай нууцлалтайгаар, тараан байршуулж хадгалах технологи бөгөөд хуучин өгөгдлийг өөрчлөхгүйгээр зөвхөн нэмэх боломжтой технологи юм (Singhal *et al.*, 2018).



Зураг 1. Блокчейны үйл ажиллагааны дараалал
Эх сурвалж: Singhal *et al.*, 2018

Блокчейн технологийг цахим засаглал, төрийн үйлчилгээнд Эстони улс, газар эзэмшлийн бүртгэлд Швед, Гүрж улсууд, төв банкны ажиллагаанд нэвтрүүлэхээр Англи (Walport, 2016), Канад, БНСУ, БНХАУ зэрэг орнууд ажиллаж эхэлсэн ба эд хөрөнгийн бүртгэл, бизнесийн лиценз, төрсний гэрчилгээ, жолооны үнэмлэх, иргэний хувийн болон эрүүл мэндийн мэдээлэл, олон нийтийн санал асуулга, сонгууль, оюуны өмчийг баталгаажуулах, гэрчилгээ олгох зэрэг бүхий л олон нийтийн үйлчилгээг цахим болгож нотариат, хуульчдын оролцоогүй бие даасан байдлаар явуулах боломжтой болсон нь иргэд, хэрэглэгчдийн цаг хугацаа, зардлыг хэмнэх олон сайн талтай юм (European Union, 2018). Цаашид блокчейн технологийн ухаалаг гэрээ үүсгэх зэрэг олон боломж, давуу талуудыг ашиглан төрийн цахим үйлчилгээ, онлайн бизнес үйлчилгээг автоматжуулах, олон нийтэд ил тод, авилгагүй болгох, гуравдагч зуучлагч талуудыг арилгах, хүртээмж нууцлал аюулгүй байдлыг сайжруулах боломжтой. Мөн эд зүйлсийн интернэт хэрэглээнд төхөөрөмж хоорондын өгөгдөл дамжуулах, үйлчилгээ өгөх авах, нууцлалыг хангах зэрэгт блокчейн технологи чухал үүрэг гүйцэтгэх төлөвтэй байна (Singhal *et al.*, 2018).

Блокчейны найдвартай, аюулгүй байдлыг криптографын түлхүүр олгодог. Криптографын түлхүүр тоонуудын олонлог юм. Түлхүүрийг нь хэш-функц нэртэй тусгай алгоритмаар бодож гаргадаг. Хэш-функц нь маш чухал хоёр шинжтэй ганцхан түлхүүр олгодог ба түлхүүртэй байлаа гээд бүхнийг мэдэх боломжгүй гэсэн үг (Эрхэмбаяр, 2017).

Хямд өртгөөр хурдтай, нууцлал сайтай мэдээлэл солилцох боломж бүхий энэхүү блокчейн технологийг өнөөдөр дэлхий даяар 20 сая гаруй хүн ашиглаж байна. Аж үйлдвэржилтийн дөрөв дэх хувьсгал, интернэтийн дараагийн үе хэмээгдэж байгаа блокчейнийг гол сэдвээ болгон зохион байгуулсан Дэлхийн эдийн засгийн чуулганы үеэр 2027 он гэхэд улс орнууд дотоодын нийт бүтээгдэхүүнийхээ 10 хувийн мэдээллийг блокчейнд хадгалдаг болох зорилтыг дэвшүүлсэн юм. Мөн энэ технологи ирэх 10 жилд олон улсын худалдааг нэг их наяд ам.доллараар нэмэгдүүлнэ гэж тооцоолжээ (World Economic Forum, 2018).

2015 онд Европын холбоо Блокчейн технологийг төрийн үйлчилгээний бүх түвшинд нэвтрүүлэх нь зүйтэй хэмээсэн төдийгүй 2018 оны 12 сард түүнийг хэрхэн хэрэгжүүлэх талаар зөвлөмж гаргасан (Vos, 2018). 2022 оноос хойш Нэгдсэн Үндэсний Байгууллага нийт өгөгдлийнхөө 20 хувийг блокчейн дээр байрлуулах төлөвлөгөөтэй байна (United Nations, 2018; World Economic Forum, 2018). Үүнийг хийхэд маш том дэд бүтэц хэрэгтэй. Хакердах, халдах, өөрчлөх, нууцад нэвтрэх зэрэг асуудлыг блокчейн шийдэх боломжтой. Ерөнхийдөө блокчейнийг хакердах боломжгүй. Өөрөөр хэлбэл нийт бүртгэл, зөвшөөрөлтэй серверийн 51-ээс дээш хувийг нэг хүний мэдэлд байлгаж байж хакердах боломжтой. Одоогоор дэлхийд блокчейн технологийг хакердах хүчин чадалтай компьютер хараахан бүтээгдээгүй. Ийм онцлогтой технологийг ашиглаад баталгаатай мэдээллийг гүйлгээ хийж болно.

Төрийн үйлчилгээг олон блокчейн технологиор тархмал байдлаар байршуулахад тулгарах гол асуудал нь нууцлалын асуудал юм. Блокчейн технологид нууцлалыг шийдвэрлэхдээ блокуудыг олон нийтэд нээлттэй, хаалттай хосолсон хэмээн мэдээллийн түвшин, түүнд хандах эрхээр нь хязгаарлах бүрэн боломжтой.

Тодруулбал, блокт агуулагдаж буй мэдээллийг олон нийтэд нээлттэй буюу хүн бүхэн харах боломжтой, зарим нь тодорхой хүрээнд буюу компани, банкууд, засгийн газрын агентлагууд ашиглах, зөвшөөрөгдсөн хаалттай бүхий блокууд байдаг. Мөн хаалттай, нээлттэй блокийн хосолсон блокчейн байдаг ба мэдээлэлд хандах эрхийг түвшнээр ялгах гэх мэтээр зохицуулалт хийж болдог. Блокчейн дэх нууцлалын түвшин блокууд руу хандах эрхээр нь 3, мэдээлэлтэй харьцах эрхээр нь 4 ангилж (Хүснэгт 1) болох юм.

Хүснэгт 1. Блокчейн дэх нууцлалын түвшин

	Олон нийтэд нээлттэй блокууд	Хаалттай блокууд	Хосолсон блокууд
Нэвтрэх	Хязгаарлалт байхгүй	Зөвхөн үүсгэгч өөрөө нэвтрэх боломжтой	Түвшнээр хязгаарлаж нэвтрүүлнэ
Үйл ажиллагаа	Бүх хүн шилжүүлэг хийж болно	Тодорхой байгууллага, хувь хүнтэй	Зөвхөн зөвшөөрөлтэй хэрэглэгчид
Нээж үзэх	Бүх хүн нээж үзэж болно	Ямар нэгэн харилцаанд оролцож байгаа байгууллага, хувь хүмүүс харах боломжтой. Бусад хэрэглэгчид нээж үзэх боломжгүй.	Зөвхөн зөвшөөрөлтэй хэрэглэгчид харах боломжтой
Хэлбэр	Криптовалютдууд тус төрөлд багтдаг	Дундын платформ бөгөөд журам тогтоох зорилготой.	Шийдвэр гаргах үйл ажиллагаанд оролцож буй компани

Төрийн цахим үйлчилгээ, түүний нууцлал

Монголд 1994 онд интернэтийг үйлчилгээг явуулж эхэлсэн. 1995 оны 12 сараас газрын станц суурилуулснаар интернэтэд онлайн холбогдох боломж бий болсон. Өнөөдөр Монгол улсын нийт иргэдийн 83 хувь интернэтэд чөлөөтэй нэвтэрч, 600 мянга гаруй хувийн компьютер ашиглаж байгаа нь манай улс шинэ технологийг шилжилтэд бэлэн байгааг илтгэж байна. Монгол Улсын интернэтийн гадаад гарцын багтаамж 2005 онд 78Мбит/с, интернэт хэрэглэгч 22000, өргөн зурвасын шилэн кабелийн урт 3251 км, үүрэн холбооны хэрэглэгч

551000 байсан бол 2012 онд интернэтийн гадаад гарцын багтаамж 22Гбит/с, интернэт хэрэглэгч 654009, өргөн зурвасын шилэн кабелийн урт 18123.8 км, үүрэн холбооны хэрэглэгч 3409005 болж өсчээ (Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газар, 2019).

Монгол улсын мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарыг хөгжүүлэх чиглэлээр “Мэдээлэл харилцаа холбооны технологийг 2010 он хүртэл хөгжүүлэх үзэл баримтлал” (1999-2016), “Монгол Улсын мэдээлэл, холбооны технологийг хөгжүүлэх дунд хугацааны стратеги” (2002-2006), “Цахим Монгол” үндэсний хөтөлбөр (2005-2012), “Цахим засаг” үндэсний хөтөлбөр (2012-2016), “Өндөр хурдны өргөн зурвасын сүлжээ үндэсний хөтөлбөр” (2011-2015) зэрэг хөгжлийн бодлого, төлөвлөлтийн баримт бичгийг батлан амжилттай хэрэгжүүлээд байна (МУ-ын Засгийн газар, 2017). Дээрх төсөл хөтөлбөрүүдийн үр дүнд манай улсын мэдээлэл харилцаа холбооны дэд бүтэц бүхэлдээ тоон технологид шилжин, олон улстай кабелаар болон сансрын холбоогоор холбогдох гарцтай болсон. Мэдээлэл харилцаа холбооны дэд бүтэц нь аль нэг улсаас дангаар хараат бусаар ажиллах боломжтой, харилцаа холбооны зах зээл нь өрсөлдөөнт хэлбэрт шилжиж либералчлагдсан, бүх нийтийн үйлчилгээний сан байгуулах эрхзүйн орчин бүрдсэн, Үндэсний дата төв нь улсын хэмжээнд хүн ам, айл өрх, төрийн болон хувийн хэвшлийн байгууллагууд кабелийн, утасгүй, сансрын холбоогоор интернэтэд холбогдох боломжтой зэрэг давуу талууд бий болсон (Үндэсний дата төв, 2019).

Төрийн байгууллагын үйлчилгээг цахим системд шилжүүлснээр нээлттэй, үр ашигтай, шударга, ил тод байдал нэмэгдэж, ажиллагсдын ажлын ачаалал хөнгөрч, иргэдэд учирч байгаа хүндрэлүүд багасаж байгааг гадаад орнуудын туршлага болон бусад судлаачдын судалгаанаас харах боломжтой (Батбаяр, 2018; Эрхэмбаатар, Хүдэр ба Батзолбоо, 2017).

Интернэт орчин дахь байгууллага, хувь хүний нууцлалын эрхзүйн орчин манай улсад бүрдэж эхлээд байна. Тухайлбал, Цахим гарын үсгийн тухай хууль (2011), Тоон гарын үсгийн гэрчилгээ олгох талаар авах зарим арга хэмжээний тухай” Засгийн газрын 2016 оны 151 тогтоол, “Компьютерийн аюулгүй байдал - Криптографын технологи -Тоон гарын үсэг, түүнд тавих шаардлага” MNS 6068:2010 стандарт, “Мэдээллийн аюулгүй байдал- Криптографыг хэрэгжүүлэх удирдамж” MNS 6197:2011 стандартуудыг дурдаж болно. Мөн “Төрийн үйлчилгээний цахим системийг хөгжүүлэх” талаар Засгийн газрын 2015 оны 245 дугаар тогтоол, Төрийн үйлчилгээний цахим системийг хөгжүүлэх талаар Засгийн Газрын 2015 оны 245-р тогтоол, “Төрийн цахим мэдээллийн санг бүрдүүлэх, ашиглах журам” Засгийн газрын 2017 оны 159-р тогтоол, Харилцаа Холбоо Мэдээлэл Технологийн Газрын даргын 2016 оны А/61 тушаал “Төрийн мэдээлэл солилцооны системийн талаар баримтлах бодлогын чиглэл”-ийг тус тус баталсан. Өнөөдрийн байдлаар төрийн цахим системд 15 яам, 25 агентлаг холбогдсон ба 47 төрийн үйлчилгээ хамрагдаад байна (Үндэсний дата төв, 2019).

Төрийн байгууллагуудын мэдээллийн системд сүлжээний нууцлал, аюулгүй байдал, хамгаалалт нэн чухал юм. Тиймээс сүүлийн жилүүдэд төрөөс иргэн бүрт хүртээмжтэй ил тод, нээлттэй байдлаар төрийн үйлчилгээг хүргэхэд чиглэсэн цахим үйлчилгээний арга хэлбэрүүдийг хэрэглээнд нэвтрүүлсээр байна. Үндэсний дата төв нь Монгол Улсад цахим засаглалыг хөгжүүлэх зорилго бүхий Цахим монгол, Бүртгэл мэдээллийн нэгдсэн тогтолцоог бий болгох, Мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангах үндэсний хөтөлбөрүүдийг хэрэгжүүлэх ажлын хүрээнд 2009 онд байгуулагдсан. Мэдээллийн солилцох хурдыг сайжруулах, нууцлалыг өндөрсгөх үүднээс Үндэсний Дата Төвийнхөн 2017 онд Хур, 2018 онд Дан системүүдийг үйлчилгээнд нэвтрүүлээд байна.

“Хур” төрийн мэдээлэл солилцооны систем нь Монгол Улс бие даасан төрийн мэдээлэл солилцооны системтэй болох, төрийн байгууллага хооронд мэдээлэл солилцох үйл ажиллагааг сайжруулах, хялбаршуулах, хүртээмжийг нэмэгдүүлэх зорилгоор нээлттэй эхийн платформ дээр суурилан бүтээгдсэн. Энэхүү систем нь мэдээллийг хоёр төрийн байгууллага хооронд шууд солилцдог, мэдээллийн санг хуулбарлаж, шинэчлэх байдлаар үйлчилгээ үзүүлж буй төрийн байгууллагуудын үйлчилгээний уламжлалт шийдлийг бүрэн халж, мэдээллийг илүү уян хатан шийдэлтэйгээр шуурхай, аюулгүй, найдвартай харилцан солилцуулах боломжийг бүрдүүлэхэд чиглэгдэж байгаа билээ. Дан танилт нэвтрэлтийн нэгдсэн систем нь цахим орчинд бүхий л төрлийн цахим үйлчилгээг авахад тухайн иргэнийг таньж баталгаажуулах боломжийг бүрдүүлэх, хувийн хэвшил болон төрийн үйлчилгээний өөр хоорондоо харилцан хамааралгүй системүүдтэй нягт уялдаатай ажиллах боломжтой платформ бүхий систем юм. Дан систем нь иргэнийг тоон гарын үсэг, гар утасны дугаараар нэг удаагийн нууц үг ашиглан нэвтрэх боломжийг олгодог.

Засгийн Газрын 2019 оны 73-р тогтоолоор баталсан “Цахим засаглал үндэсний хөтөлбөр”-т 2022 хүрэх 9 зорилтын нэгд нийт иргэдийн 80%-ийг тоон бичиг үсэгтэн болгоно хэмээн заасан. Мөн хөтөлбөрийн дөрөвт төрийн мэдээлэл солилцооны “Хур” системд бүртгэлтэй үйлчилгээний тоог 176 болгоно гэсэн зорилтыг дэвшүүлсэн (Эрх зүйн мэдээллийн нэгдсэн систем, 2019).

Газрын кадастрын мэдээллийн сан

2013 оноос эхлэн хөгжүүлж, улсын хэмжээнд газрын асуудал эрхэлсэн харьяа байгууллагуудад ашиглагдаж байгаа Ланд менежер програм нь газар өмчлөх, эзэмших, ашиглахтай холбоотой 30 гаруй төрийн өргөдөл, хүсэлтийг шийдвэрлэх, захирамж, гэрээ, гэрчилгээ, кадастрын зураг, газрын төлбөр, үнэлгээ, цахим хувийн хэрэг зэрэг 14 дэд модуль бүхий иргэдэд хүргэдэг үйлчилгээг автоматжуулсан програм хангамж юм. Тус програм хангамж нь иргэд, олон нийтэд зориулсан веб болон гар утасны хяналтын сайттай бөгөөд

Газрын албанд өгсөн өргөдөл, хүсэлтийн шийдвэрлэлтэд хяналт тавих, өмчилж, эзэмшиж, ашиглаж байгаа газрынхаа зурган болон улсын бүртгэлийн талаарх мэдээллээ авах боломжтой. Ингэснээр Газрын албаны өдөр тутмын үйл ажиллагааг нээлттэй, ил тод, хяналттай, түргэн шуурхай болгож, цаасны хэрэглээг багасгаж иргэдийн оролцоог нэмэгдүүлэх боломжийг бүрдүүлж байгаа юм. Мөн төсвийн зардлыг хэмнэх, төсвийн орлогыг нэмэгдүүлэх, байршилд суурилсан бүртгэл, мэдээллийн нэгдсэн тогтолцоог бүрдүүлж байгаагаараа давуу талтай.

ГХГЗЗГ-ын Газрын кадастрын мэдээллийн санг ажиллуулах тухай 2016 оны А/188 дугаар тушаалаар газрын кадастрын мэдээллийн санг ажиллуулах журмыг шинэчлэн баталсан. Уг журмаар ГЗБГЗЗГ-т байрлах мэдээллийн сантай 21 аймаг, 330 сумтай тоон мэдээлэл дамжуулах байнгын холболт (VPN)-ээр холбогддог. VPN үйлчилгээ нэвтрээгүй газар интернэтийн сүлжээ (PPTP-VPN)-ээр холбогдож байгаа. Нийслэл дүүргийн газрын алба тусгайлан татагдсан шилэн кабелийн сүлжээ ашиглан холбогдож байна. Уг тушаалын дагуу сервер дээр мэдээллийн сангийн архивын сүүлийн 3 сарын мэдээллийг хадгалдаг.



Зураг 2. Уламжлалт болон блокчейн технологид суурилсан газрын бүртгэл

Олон улсын болон Монголын туршлага

Европын Газрын Бүртгэлийн Холбоо (European Land Registry Association-ELRA)-ын 2016 оны 11 сарын 3-ны өдөр зохион хуралдаанаар “Блокчейнд суурилсан газрын бүртгэл” сэдэвт илтгэл хэлэлцүүлсэн (Vos, 2018). Түүнээс хойш 2017, 2018 онуудад зохион байгуулагдсан ELRA-ын XIV болон XXVI ерөнхий чуулга уулзалтын үеэр блокчейнийг газрын бүртгэлд ашиглах талаар салбар хуралдаануудыг зохион байгуулсан. Мөн уг холбооны зүгээс өөрийн гишүүд улсуудынхаа газрын асуудал эрхэлсэн байгууллагуудын удирдлага, мэргэжилтнүүдэд зориулан 2018 оны 7 сард Таллин, 9 сард Варшав, 10 сард

Брюссельд блокчейныг газрын салбарт хэрхэн ашиглах талаар сургалт, семинар зохион явуулсан (European Land Registry Association, 2019).

АНУ-ын Вашингтон хотноо жил бүр уламжлал болгон зохион явуулдаг Дэлхийн банкны “Газар ба ядуурал” зөвлөгөөнөөр 2016 оноос тусгайлан “Газрын бүртгэл ба блокчейн технологи” нэртэй тусгай хэсгийн хуралдааныг зохион байгуулж байна (Дэлхийн банк, 2019). Дээрх бүх үйл ажиллагааны үр дүнд дэлхийн хэд хэдэн улс газар, үл хөдлөх эд хөрөнгийн болон иргэний бүртгэлдээ блокчейн технологийг ашиглаж байна. Тухайлбал Блокчейн технологид Бүгд найрамдах Гүрж, Бразил, Гана, Швед зэрэг улсууд, Энэтхэгийн Андрапрадеш муж, Арабын Нэгдсэн Эмират улсын Дубай хотууд газар болон үл хөдлөх хөрөнгийн бүртгэлийг Блокчейн технологид суурилсан системд бүртгэж эхлээд байна (Lantmateriet, 2016). Хэрэглээний түвшингээр нь блокчейн технологийг 9 ангилдаг (Хүснэгт 2). Армен болон Афганистан улсуудад тус технологийн судалгаа шинжилгээ, хөгжүүлэлт явагдаж байна. АНУ-ын Wyoming муж улс Medici Land Governance (MLG)-тай хамтран 2018 оны 12 сард блокчлон суурышсан газрын бүртгэл, мэдээллийн платформ байгуулахаар үйл ажиллагаагаа эхлүүлээд байна (WEASA, 2017; Graglia and Mellon, 2018; Hamilton, 2019). Шведийн Зураглал, кадастр, газрын асуудал эрхэлсэн төв байгууллага Lantmateriet 2015 оноос эхлэн блокчейныг амжилттай хэрэгжүүлж байгаа (Aumentum, 2017) бөгөөд 2017 оноос уг төсөл нь дараагийн шинэ шатандаа шилжин газар, түүний бүртгэл, худалдаатай холбоотой үйл ажиллагаагаа блокчейн технологид бүрэн шилжүүлээд байна (Хүснэгт 2).

Дэлхий нийтийн арилжааны платформууд итгэлцлийн гол хэмжүүр болсон блокчейн технологид суурилсан 24/7 ажиллагаатай технологи руу шилжих процесс хурдтай явагдаж байна. Монгол орны хувьд блокчейн технологийг амжилттай ашиглаж эхэлж байна. ICT Group-ийн 2018 оны JAMUNA платформ нь Монгол залуусын оюуны инноваци шингэсэн бүтээл ба блокчейн технологид суурилж, бизнесийн бүхий л салбарт үнэ цэнэ, шударга өрсөлдөөнийг бий болгох шинэ үеийн суурь технологи юм (Айтүүлс, 2019). Тус платформ нь мэдээллийг тархмал орчинд байршуулж, зөв засаглалаар удирдаж, найдвартай хадгалах, хэн нэгэн өөрчлөх боломжгүйгээр бүтээгдсэн мэдээллийн технологийн салбарт гарсан томоохон дэвшилтүүдийн нэг юм. Блокчейн технологиор хийгдэж буй ажлууд ихэвчлэн Ethereum, Vchain, EOS, NEO зэрэг платформ дээр хийгддэг. Jamuha платформ дээр нэг блок үүсгэх дундаж хугацаа 10 секунд, Ethereum-аас 5 секундээр хурдан, нэг секунд тутамд хийгдэх гүйлгээний тоо 1000, Ethereum-ын секундэд хийх гүйлгээний тооноос 80 дахин олон, нэг гүйлгээг баталгаажуулах зардал 5-50 төгрөг байгаа нь Ethereum-аас ойролцоогоор 15 дахин хямд юм. Jamuha платформтой Албан Журмын Даатгагчдын Холбоо, Монголын даатгалын холбоо, Их Засаг Их Сургууль, Grapacity, Монре даатгал зэрэг 10 орчим байгууллагууд хамтын ажиллагааг эхлүүлээд байна.

Хүснэгт 2. Блокчейн технологийн газрын салбар дахь хэрэглээний түвшин

Түвшин	Нэр	Тайлбар	Улс
1	Хэрэглээ байхгүй	Блокчейнийг ашигладаггүй	Дэлхийн дийлэнх улс
2	Блокчейнд тулгуурлан бүртгэл хийх	Газрын гүйлгээтэй холбоотой баримт бичгийг бүртгэхэд блокчейн ашиглах	Бразил, Гүрж, Дубай, Швед
3	Ухаалаг үйл явц	Блокчейнийг гүйлгээний явцыг бүртгэхэд ашиглах	Швед, Дубай
4	Ухаалаг зохицуулалт	Төлбөр төлөлтөд ухаалаг гэрээ ашиглах	Швед
5	Блокчейн бүртгэл	Төвлөрсөн мэдээллийн санг халах	Дубай, Гүрж
6	Давуу эрхийг арилгах	Төвлөрсөн давуу эрхийг задалж, зохион байгуулах	Жишээ байхгүй
7	Эрхийг хуваарилах	Хэрэглэгчийн эрхийг блокчейнээр дамжуулан тогтоох	
8	Дундын зуучлагчгүй худалдаа	5-р үе шатанд дундын зуучлагчгүй болсон	Дубай, Гүрж
9	Зохицолдоо	Блокчейнд таран байрласан бүртгэлүүдийг нэгтгэх	Туршилтын түвшинд

Зээл платформ нь технологийн шинэлэг шийдлүүдийг ихээр агуулсан ба санхүүгийн хүртээмж болон санхүүгийн асуудлыг шийдэж “P2P lending” аргачлалын анхдагч нь болж байгаа ба зээлдүүлэгч зээлдэгчийн гэрээ хэлцэл мэдээ мэдээллийг блокчейн технологиор аюулгүй, устгах боломжгүйгээр хадгалах бас хамгийн дээд хүү нь 2%-р байхаар анхнаасаа шийдлээ гаргасан нь давуу тал үүсгэж байгаа юм (Зээл эм эн платформ ББСБ, 2019).

Хөдөө аж ахуйн бирж “Блокчейн технологи дээр суурилсан арилжаа, төлбөр тооцооны систем” үйлчилгээ үзүүлэх тухай битүүмжлэл бүхий тендерийг 2019 оны 3 сард зарласан. ХААБ ХХК /Хөдөө аж ахуйн бирж/ нь 2013 онд байгуулагдсан бөгөөд өнөөдрийг хүртэл СПОТ, ФОРВАРД хэлбэрээр бараанд суурилсан санхүүгийн үүсмэл хэрэгслийн арилжаанд тулгуурласан өөрсдийн боловсруулсан програм хангамжийг ашиглаж ирсэн. Цаашид найдвартай ажиллагаатай 24/7 горимд ажиллах арилжааны олон горимт блокчейнд суурилсан, FIX, ITCH, OUCH, AMP протоколыг дэмжин ажиллах системийг боловсруулан хэрэглээнд нэвтрүүлэх юм (Төрийн худалдан авах ажиллагааны цахим систем, 2019).

Блокчейн технологийг газрын бүртгэлд нэвтрүүлэх боломжийн маркетингийн шинжилгээ

Маркетингийн шинжилгээ нь эдийн засгийн судалгаа, социологийн судалгаанаас бодлогын болон үйл ажиллагааны шийдвэр гаргахад чиглэснээрээ онцлог юм. Тиймээс бид газрын бүртгэлд блокчейн технологийг нэвтрүүлэхийн боломжийг судлахын тулд маркетингийн GAP, SWOT, PEST шинжилгээнүүдийг хийсэн болно.

Зөрүүний шинжилгээ буюу GAP нь шаардлагатай мэдлэг, ур чадварын хандлагыг тодорхойлох, одоогийн мэдлэг чадварын хандлагыг үнэлж шинжилгээ хийдэг бөгөөд байгууллагын ашигтай ба ашиггүй байдалд нөлөөлж буй хүчин зүйлийг судалдаг. Энэ арга нь нэг талаар байгууллагын хүрч болох боломжийн хэмжүүр бөгөөд нөгөө талаар өнөөгийн хэрэгжиж буй стратегийн үнэлгээний албан ёсны тодорхойлолт болдог. GAP шинжилгээний давуу тал нь ямар хүрээнд юуг сайжруулах вэ гэдгийг харах боломжийг үндсэн 5 хэмжүүр үзүүлэлтүүд болох найдвартай байдал, баталгаатай байдал, хариу үйлдэл, олон нийтэд ойлгогдох байдал, хүртэгдэх байдлаар үнэлдэг (Жамъянсүрэн, 2015). GAP шинжилгээний аргаар байгууллага, салбарт тулгарсан асуудлыг шийдвэрлэх гарцыг олохдоо тулгамдаж буй асуудлыг үе шат бүрээр нь хөөн үзэж Яагаад гэдэг асуултад хариулах замаар уг асуудлыг учир шалтгаан шийдлийг олох шинжилгээний арга юм. GAP шинжилгээний үр дүнг хүснэгт 3-т нэгтгэв.

Хүснэгт.3 GAP шинжилгээ

Хэмжүүр үзүүлэлт	Хангасан байдал
Найдвартай байдал	• Төвлөрсөн бус систем • Олон улсад туршигдсан • Дэлхийн банк, Европын холбоо санал болгож байгаа
Баталгаатай байдал	• Криптограф нууцлалын өндөр түвшинтэй • Хур болон Дан системийг ашиглах боломжтой
Хариу үйлдэл	• Блок үүсгэхдээ хурдан • Мэдээлэл дамжуулах, гүйлгээ хийхдээ хурдан • Хямд
Олон нийтэд ойлгогдох байдал	• Цахим үйлчилгээ • Нээлттэй мэдээллийг илүү хурдан түгээнэ • Шийдвэр гаргагчдад мэдээлэл хурдан хүрнэ
Хүртээмжтэй байдал	• Илүү дамжлага үе шатууд байхгүй • Гар утас болон компьютер аль алианаас нь нэвтрэх боломжтой

SWOT шинжилгээ нь олон нийтэд энгийн ойлгомжтой хэрэглэхэд хялбар байдгаараа онцлогтой бөгөөд онол, практикт түгээмэл хэрэглэгддэг. Энэ аргыг хэрэглэснээр давуу талуудаа тодорхойлж үйл ажиллагаагаа төвлөрүүлэх, гадаад орчны эерэг нөлөөллөөс томоохон боломжийг илрүүлэн, сул талуудаа арилгах, улмаар учирч болзошгүй аюулаас зайлсхийх, даван туулах боломжийг олгодгоороо ач холбогдолтой юм.

Хүснэгт 4. SWOT шинжилгээ

Давуу тал	Сул тал
- Мэдээллийн аюулгүй байдал болон уян хатан байдал - Олон талт оролцоог багасгах - Хүний нөлөөллийг багасгах - Эко архивын бүртгэл - Төвлөрсөн мэдээллийн системийг устгах - Санхүүгийн хувьд хямд - Цаг хугацаа хэмнэнэ	- Интернэтэд холбогдоогүй тохиолдолд системд холбогдох боломжгүй - Тус технологийн боломж, бололцоог ойлгоход хялбар бус - Олон нийтээр хүлээн зөвшөөрөхийн тулд тодорхой хугацаа шаардагдана - Сайн боловсон хүчин хэрэгтэй - Одоогийн ашиглаж байгаа систем шинэчлэгдэх шаардлагатай - Өсөн нэмэгдэж буй хэрэгцээг дэмжих дэд бүтцийн хэрэгцээ шаардлагатай
Боломж	Аюул занал
- Блокчейнд суурилсан санхүүгийн үйлчилгээ илүү нэвтэрнэ - Газрын түргэн хугацаанд эдийн засгийн эргэлтэд оруулна - Дэлхийн бүхий л улс ижил гараанаас эхэлнэ	- Хэт олон гүйлгээнээс үүдэх ачаалал - Санхүүгийн тодорхой эх үүсвэр шаардлагатай - Ирээдүйд криптографын аргыг тайлах технологи гарч ирэх аюултай

Бизнесийн стратеги төлөвлөлт хийх явцад ашиглахад тохиромжтой PEST шинжилгээ нь улс төр, эдийн засаг, нийгэм болон технологийн хүчин зүйлсийг тооцоолоход ашиглагддаг. Энэ шинжилгээ нь зах зээлийн өсөлт, бууралтыг ойлгоход туслах стратегийн чухал хэрэгсэл гэж үздэг. Бизнесийн болон стратегийн төлөвлөлт, маркетингийн төлөвлөгөө, бүтээгдэхүүний хөгжлийн төлөвлөгөө болон судалгааны тайлангуудад өргөн ашиглагддаг.

PEST шинжилгээ (Хүснэгт 5)-г авч үзвэл блокчейн технологи нь манай улсын эдийн засгийн бүхий л салбар түүний дотроос газрын бүртгэлд хэрэгжих бүрэн боломжтой гэдгийг батлан харуулж байна. Одоогийн ашиглагдаж байгаа системийг шинэчилснээр хямд өртгөөр хурдтай, нууцлал сайтай мэдээлэл солилцох боломж бүрдэх болно. дэлхийн өнцөг булан бүрээс, хүссэн хүн бүр үйл ажиллагаанд оролцох боломжийг бүрдүүлж өгөх шаардлагатай байна.

Хүснэгт 5. PEST шинжилгээ

Улс төрийн хүчин зүйл	Эдийн засгийн хүчин зүйл
- Засгийн газрын дэмжлэг, хэрэгжилтийг зохицуулах нь чухал - Засгийн газар газрын эзэмшигч зэргийн мэдээллийг хадгалах, баталгаажуулах төдий оролцох болно. - Хууль ёсны хүлээн зөвшөөрөл - Блокчейн технологийн талаарх эрхзүйн орчин байхгүй	- Дижитал валют нь эдийн засгийн хөгжилд сайнаар нөлөөлнө. - Газрын алба, бүртгэлийн үйл ажиллагааны өртөг болон үйл ажиллагааны хугацааг багасгах - Гадаадын цахим валютыг Монголд хадгалах боломж бүрдэнэ. - Газар эзэмших, өмчлөх бүртгэл илүү баталгаатай болсноор ХАА-н хөгжилд эерэгээр нөлөөлж эдийн засгийн аливаа харилцаа идэвхэжнэ.
Нийгмийн хүчин зүйл	Технологийн хүчин зүйл
- Хүмүүст үйлчилгээ авах болон гүйлгээ хийхэд илүү хялбар болно - Шаардлагагүй ажиллах хүчнийг цомхтгол хийх шаардлагатай - Орон нутгаас системд нэвтрэх боломж бүрдсэн - Тус технологи нь жендэрийн ялгааг арилгах мөн эмзэг бүлгийн иргэдийн хувьд нийгмийн хэрэгцээг хангахад дөхөм болно.	- Блокчейнээс илүү технологи гарч ирэх магадлалтай - Шинэ технологи нь засгийн газрын бодлого зэрэгт ихээр нөлөөлөл үзүүлж байна. - Тус технологиор дамжуулан нийгэм, эдийн засгийн бүхий л асуудлыг шийдвэрлэх боломжтой. - Блокчейн технологийг хэрэгжүүлэх техникийн боломжууд Монголд бүрдсэн.

Дүгнэлт

Олон нийтийн дунд блокчейн гэхээр биткойн, криптовалюта гэх зэргээр ойлгодог. Үнэндээ биткойн, криптовалюта зэрэг нь блокчейн технологийн хэрэглээний нэг хэсэг нь юм. Блокчейн хэмээх технологийг зах хязгааргүй боломж бололцоо, хөрөнгө оруулалт, үр ашиг хэмээн үзэж Монголчууд хувийн болон төрийн хэмжээнд олон улсад өрсөлдөх оюуны зах зээлийн нэгэн томоохон салбар хэмээн авч үзэж байгаа нь нэн сайшаалтай. Уг судалгааны ажлаар цахим орчин дахь нууцлал, төрийн үйлчилгээг олон нийтэд хүргэж буй явц, газрын биржид блокчейн технологийг нэвтрүүлэх боломж, нууцлал, блокчейн технологид шилжих үе шатыг авч үзлээ. Дэлхийн олон оронд блокчейн технологи нь төрийн үйлчилгээг иргэдэд түргэн шуурхай үзүүлэх арга зам хэмээн нэгэнт хүлээн зөвшөөрөгдөн дэлхийн банк, европын холбооны зүгээс өөрийн гишүүд орнууддаа энэ технологид шилжихийг уриалан дуудаж зөвлөсөөр байна.

Манай улсын газрын биржийг блокчейн технологид шилжүүлэхэд техникийн болон дэд бүтцийн бүрэн бололцоо байгаа боловч хууль эрхзүйн орчин үгүйлэгдсээр байна. Уг технологийг үйл ажиллагаандаа амжилттай нэвтрүүлж байгаа нь цаашид төрийн үйлчилгээ, түүний дотор газрын салбар, газрын биржид хэрэглэх бүрэн боломжтойг харуулж байна.

Ном зүй

Graglia, J. M and Mellon, C. (2018) *Blockchain and property in 2018: at the end of the beginning*. Available at: https://d1y8sb8igg2f8e.cloudfront.net/documents/Graglia_Mellon_blockchain.pdf (Accessed: 13 January 2019).

Hamilton, D. (2019) *Blockchain Land Registry: The New Kid on the Block*. Available at: <https://coincentral.com/blockchain-land-registry/> (Accessed: 11 January 2019).

Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газар (2019) Боложмтой: <http://cita.gov.mn> (Нэвтэрсэн: 2019 оны 5 сарын 10).

Айтүүлс (2019) *Жамуха төсөл*, Боложмтой: <http://www.jamuha.com> (Нэвтэрсэн: 2019 оны 4 сарын 30).

Гадаад харилцааны яам (2019) Боложмтой: <http://www.mfa.gov.mn> (Нэвтэрсэн: 2019 оны 4 сарын 30).

Дэлхийн банк (2019) Боложмтой: <http://www.worldbank.org> (Нэвтэрсэн: 2019 оны 4 сарын 30).

Үндэсний дата төв (2019) Боложмтой: <https://datacenter.gov.mn> (Нэвтэрсэн: 2019 оны 4 сарын 10).

European Land Registry Association (2019) Available at: <https://www.elra.eu> (Accessed: 2019 оны 4 сарын 15).

(2019) *Blockchain and property in 2018: at the end of the beginning*, Available at: Эрх зүйн мэдээллийн нэгдсэн систем (2019) <https://www.legalinfo.mn> (Accessed: 2019 оны 5 сарын 10).

Төрийн худалдан авах ажиллагааны цахим систем (2019) Боложмтой: <https://www.tender.gov.mn> (Нэвтэрсэн: 2019 оны 4 сарын 10).

Зээл эм эн платформ ББСБ (2019) Боложмтой: <https://zeel.mn/> (Нэвтэрсэн: 2019 оны 5 сарын 3).

Lantmateriet (2016) *The Land Registry in the blockchain: A development project with Lantmäteriet (The Swedish Mapping, cadastre and land registration authority), Telia Company, ChromaWay and Kairos Future*. Available at: http://ica-it.org/pdf/Blockchain_Landregistry_Report.pdf (Accessed: 05 January 2019).

Singhal, B., G Dhameja, G., and PS Panda, P. S. (2018) *Beginning Blockchain: A Beginner's Guide to Building Blockchain Solutions*, New York: Apress.

The European Union Blockchain Observatory & Forum (2018) *Blockchain for Government and Public Services*. Available at: <https://www.eublockchainforum.eu/noteworthy/articles> (Accessed: 11 January 2019).

Aumentum (2017) *Blockchain Technology: the future of better land governance*. Available at: https://tax.thomsonreuters.com/site/wp-content/pdf/aumentum/Aumentum_Blockchain_White_Paper.pdf (Accessed: 11 January 2019).

United Nations (2018) *World Economic and Social Survey 2018 Frontier technologies for sustainable development*. Available at: <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/world-economic-and-social-survey-2018-frontier-technologies-for-sustainable-development/> (Accessed: 11 January 2019).

Vos, J. (2018) *Blockchain-based land registry: panacea, illusion or something in between?* Available at: https://pdfs.semanticscholar.org/daf0/108c2dd5b34f0396e7edb2e9b01ff62b671c.pdf?_ga=2.155540091.1978349384.1588654602-1968370240.1588654602 (Accessed: 9 January 2019).

Walport, M. (2016) *Distributed Ledger Technology: beyond block chain, A report by the UK Government Chief Scientific Adviser*. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf (Accessed: 11 January 2019).

World Economic Forum (2018) *Building Block(chain)s for a Better Planet*. Available at: <https://www.weforum.org/reports/building-block-chain-for-a-better-planet> (Accessed: 20 January 2019).

Батбаяр, Д. (2018) *Мэдээлэл харилцаа холбооны салбарын чиг хандлага, бодлого зохицуулалт*. Боломжтой: <http://crc.gov.mn/contents/raw/9/17/1200/agency.pdf> (Нэвтэрсэн: 2019.01.15).

Жамъянсүрэн, С. (2015) *Бизнесийн шинжилгээний аргачлал*, Улаанбаатар: Пресс Лорд.

Монгол Улсын Засгийн Газар (2017) *Төрөөс мэдээлэл, харилцаа холбооны хөгжлийн талаар баримтлах бодлого батлах тухай*. Боломжтой: <https://www.legalinfo.mn/law/details/12496?lawid=12496> (Нэвтэрсэн: 2019.01.11).

Эрхэмбаатар, М., Хүдэр, А., ба Батзолбоо, Б. (2017) *Бичиг баримт баталгаажуулах бие даасан цахим системийг блокчейн технологи ашиглан хэрэгжүүлэх нь*. Боломжтой: <https://www.slideshare.net/erkhemee1/implementation-of-autonomous-digital-certification-system-based-on-blockchain-technology> (Нэвтэрсэн: 2019.01.16).

НИЙТИЙН ЭЗЭМШИЛЛИЙН ОРОН ЗАЙН БҮТЭЦ, ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫН ЗАРИМ АСУУДАЛ: Улаанбаатар хотын жишээн дээр

**Заяа. Ч¹, Анармаа.О², Чинбат.Б¹, Г.Гантулга¹, Базарханд.Ц¹, Энхтуяа.Н¹,
Дорлигжав.Д¹, Нямдаваа.Д³, Цагаанбаяр.Б²**

¹Монгол Улсын Их Сургууль, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Газарзүйн тэнхим,
Улаанбаатар хот, Монгол Улс

²Цолмон Травел ХХК, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

³Нийслэлийн Газар Зохион Байгуулалтын алба, Засаг Даргын Хэрэгжүүлэгч
Агентлаг, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

Харилцагч зохиогч: *zaya@num.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Хөгжиж буй орнуудын хотжилт эрчимтэй явагдаж байгаа хотуудын нэгэн адил Улаанбаатар хотын хүн ам, барилгажсан орон зай сүүлийн жилүүдэд эрчимтэй нэмэгдэж, энэ хэрээр нийтийн эзэмшлийн задгай орон зай хумигдан багасч, гудамж замын түгжрэл, амьдрах орчны доройтол, орчны бохирдол улам бүр нэмэгдэх хандлагатай болж байна. Нийтийн эзэмшлийн задгай орон зай нь хүмүүс хоорондоо харилцах, чөлөөт цагаа өнгөрөөх тааламжтай орчинг бүрдүүлж, түүх соёлын өв хадгалагдан үлдсэн, хотын илүү нийцтэй, бүрэн дүүрэн дүр төрхийг бий болгож, хотын тогтвортой хөгжилд чухал үүрэг гүйцэтгэдгийг олонх судлаач онцолсон байдаг. Энэхүү өгүүлэлт Улаанбаатар хотын нийтийн эзэмшлийн зарим задгай орон зайн бүтэц, ашиглалт, хотын дизайны одоогийн байдлыг тодорхойлон үнэлэх болон хотын төвийн хэсэг дэх нийтийн задгай орон зайн холболтын зэргийг тодорхойлох анализ хийсэн судалгааны дүнг үзүүлэхийг зорьсон болно. Ингэхдээ тодорхой зайтай ажиглалт, бихевиор зураглал хийх замаар гудамж зам, цэцэрлэгт хүрээлэн, амралт зугаалгын төрлийг төлөөлөх, 9 байршил дах нийтийн эзэмшлийн задгай орон зай тус бүрийн ашиглалтын одоогийн байдлыг ажлын ба амралтын өдрөөр мөн өглөө, өдөр, оройн цагуудаар ялган тодорхойлов. Түүнчлэн, асуулга ба ажиглалт судалгааны үндсэн дээр, нийтийн задгай орон зайн дизайны чанарыг дүрслэгдэх байдал, хашилага, хүмүүсийн цар хэмжээ, харууцтай байдал болон цогц байдал зэрэг үзүүлэлтүүдээр тодорхойлж, Ликерт-ийн баллын системээр үнэлэв. Үүнээс гадна, гудамж замын сүлжээний Паул Ревери, Травелинг Салесман, Хамгийн бага зардал, Шаталсан загварчлалыг ашиглан, Улаанбаатар хотын төвийн хэсгийн нийтийн задгай орон зай хоорондын холболтын зэргийг тодорхойлон, зохистой сүлжээг тодорхойлох оролдлого хийсэн болно.

Түлхүүр үгс: Нийтийн эзэмшлийн орон зай, хотын нийтийн задгай орон зайн холболт сүлжээ

ABSTRACT

Like many rapidly urbanized cities of developing countries, over the last few years Ulaanbaatar city's population and built-up area have grown sharply and, in this regard, the urban public open spaces (UPOS) have diminished, and as results of which the street congestion, habitat degradation and environmental pollution are increasing. The vast majority of researchers emphasize that UPOS plays an important role in the sustainable development of the city because it creates a friendly environment for people to interact, to create a leisure environment, to preserve the historical and cultural heritage and it shapes a complete and highly accepted city image. The article aims to show results of the analysis to evaluate the current status of the use and urban design quality of some public open spaces in Ulaanbaatar and to determine the degree of connectivity between public open spaces in the city centre. In doing so, through the behavioural mapping and observation, we distinguished the current use conditions of each selected 9 UPOS from the

streets, parks and recreation types, by working and weekend days and by morning, afternoon and evening time horizons. Also, based on the questionnaire and observation surveys, the design quality of each UPOS were characterized by such design indicators as imageability, enclosure, human scale, transparency and complexity and were evaluated by the Likert scale system. Moreover, using the network models such as Paul Revery, Travelling Salesman, Hierarchical and Lowest Cost to user, we attempt to determine the degree of connectivity between the public open spaces in central party of the Ulaanbaatar and to identify appropriate networks.

Оршил

Хот бол хүмүүсийн уулзалдах, санал бодлоо солилцох, худалдаа наймаа хийх эсвэл зүгээр л амарч, зугаацах нутаг орон болно. Маданипорын тэмдэглэсэнчлэн Нийтийн задгай орон зай нь бүхий л түүхийн туршид хотын салшгүй нэг чухал хэсэг болсоор ирсэн бөгөөд түүнгүйгээр хот суурин дах хүмүүний нутагшилтыг төсөөлөх аргагүй ажээ (Madanipour, 2004). Хотын гудамж, талбай, цэцэрлэгт хүрээлэн зэрэг нийтийн эзэмшил нь тэдгээр үйл ажиллагааны үе шат, мөн идэвхжүүлэгч нь болдог байна (Gehl, 2010). Нийтийн задгай орон зайд жижиг тоглоомын талбайгаас эхлээд том цэцэрлэгт хүрээлэн хүртэлх нийтэд нээлттэй, амралт зугаалгын зориулалтаар ашиглагдах боломжтой хувийн болон төрийн эзэмшлийн задгай орон зайг хамруулан үздэг байна (Nabi, 1978).

Нийтийн задгай орон зай нь тухайн орон нутгийн нийгмийн янз бүрийн бүлгүүд, хэсэг бүлгээрээ болон хувьчлан уулзалдах, баясаж цэнгэх, нийгэмшмэл газар нутаг юм (Henry, 2008), (Madanipour, 2004), (Gehl, 2010). Ухаалаг төлөвлөсөн, зохион байгуулалт сайтай нийтийн задгай орон зай нь худалдаа, үйлчилгээ, амралт зугаацлын төрлүүд аяндаа бий болж, цэцэглэн буй амьдралын хэв маягийг дэмжих, хөрөнгө оруулалт, аялал жуулчлалыг татах, хотын эдийн засгийн хөгжил цэцэглэлтийг хангахад чухал үүрэг гүйцэтгэхийн зэрэгцээ орчныхоо газар, үл хөдлөх хөрөнгийн үнэмлэмжийг нэмэгдүүлж өгдөг байна. Нийтийн задгай орон зай нь хүрээлэн буй орчны ашиг тусыг бий болгож, биологийн төрөл зүйлийг хамгаалах, зэрлэг ан амьтдын хөдөлгөөн, бохирдлыг хянах, эрчим хүчийг багасгахад хувь нэмэр оруулах, усны горимыг зохицуулахад чухал үүрэг гүйцэтгэх ба түүгээр дамжин байгаль орчинд нэвтрэх нь аль ч хотын хувьд хүмүүний чухал хэрэгцээ юм (Thompson, 2002). Хотын нээлттэй орон зай нь нийгэмд байгаль орчинтой харилцах боломжийг олгоно (Baines, 1999), (Dovey, 2000). Хотжилтын эрчимжилт нь эдийн засгийн хувьд сайн нөлөөтэй, хотуудыг тогтвортой хөгжилд хүргэх зорилго агуулсан хэдий ч хотын нийгэм, байгаль орчинд сөрөг асуудал үүсгэж байдаг байна. Нилуфар (1999) хотын хөгжилд нийтийн задгай орон зай нь нийгмийн, эдийн засгийн болон хүрээлэн орчны гэсэн 3 төрлийн чиг үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд нийтийн задгай орон зайг нэмэгдүүлж, зохион байгуулалтыг нь

төгөлдөржүүлэх нь тухайн хотын тогтвортой хөгжлийн зорилтыг хангах зангилаа асуудал болно хэмээн дүгнэжээ.

Монгол улс зах зээлийн эдийн засагт шилжсэн цагаас төрөл бүрийн үйлдвэрлэл үйлчилгээ цэцэглэн хөгжиж, нийслэл Улаанбаатар хотын төвийн бүс төдийгүй нийт барилгажсан талбайн хүрээнд газар ашиглалтын ихээхэн өөрчлөлт гарчээ. Сүүлийн 20 жилийн хугацаанд Улаанбаатар хотын хүн ам 70 хувиар өсөж, 2017 оны байдлаар тус улсын нийт хүн амын 46.03% нь энд төвлөрөх (Үндэсний статистикийн хороо, 2017) болсон ба хотын орон зайн тэлэлт 2010 онд 30258,25 га 2017 онд 38464,02 га (Мөнхнаран, 2018) болон тус тус нэмэгдэж, хотын хүн амын 60 хувь гаруй хувь нь гэр хороолол суурьшлын бүсэд амьдрах болжээ. Хотын дотоод болон захын задгай орон зайд барилгажилт эрчимтэй нэмэгдэхийн хэрээр, задгай талбай багасч, гудамж замын түгжрэл, амьдрах орчны доройтол, орчны бохирдол, инженерийн болон нийгмийн дэд бүтцийн хүрэлцээгүй байдал зэрэг тулгамдсан асуудлууд үүсэх боллоо (Thompson, 2002). Энэ нөхцөлд тус хотын нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайн өнөөгийн байдал, өөрчлөлтийг судлан үзэж, орон зайн зохион байгуулалтыг төгөлдөржүүлэх шаардлага амьдралаас урган гарч байна.

Судалгааны аргазүй, үр дүн

Нийтийн задгай орон зайн бүтэц, ашиглалтын одоогийн байдлын судалгаа

Станли, Катрин (Stanley B.W., 2012) нар хотын нийтийн эзэмшлийн орон зайг (НЭЗОЗ) Тээврийн байгууламж, Гудамж зам, Плаза, Амралтын зугаалгын орон зай, Өвөрмөц орон зай, Парк цэцэрлэгт хүрээлэн болон Хүнсний үйлдвэрлэл буюу хот орчмын ХАА-н гэсэн 7 төрөлд хуваан үзэж тэдгээрийг орон зайн 3 түвшинд (Хот, Завсрын бүс, Сууршлын бүс) хамрах хүрээ, ач холбогдол, онцлог зэргийг тодорхойлох аргазүйг боловсруулсан байна. Энэ аргачлалыг үндэс болгон орон зайн 3 түвшинд (Хотын төвийн, Завсрын бүс, Сууршлын бүс) Гудамж зам, Парк цэцэрлэгт хүрээлэн, Амралт зугаалгын төрлийг төлөөлөх 9 байршил дах нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайн ашиглалтын ажиглалт судалгааг 2018 оны 4 дүгээр сарын 15-аас 5-р сарын 7-ныг хүртэл 3 долоо хоногийн хугацаанд явуулсан болно. Өдөрт 3 удаа тодорхой цагуудад ойролцоогоор 1 цагийн ажиглалтыг ажлын болон амралтын өдрүүдээр хийж, дээрх НЭЗОЗ бүрийн ашиглалтын ерөнхий дүр зургийг гаргав. НЭЗОЗ-н судалгааг олон тал буюу олон өнцгөөс ажиглан тухайн газрыг бүхэлд нь хамруулах боломжит байршлуудад ажиглав.

Гудамж замын нийтийн орон зайн төлөөлөл болгон Самбуугийн гудамж, Их сургуулийн ба Бага тойруугийн гудамжийг сонгосон ба эдгээр гудамжны нийтийн орон зайн ашиглалтын байдлыг дүрслэл 2, диаграмм 1-т харуулав.

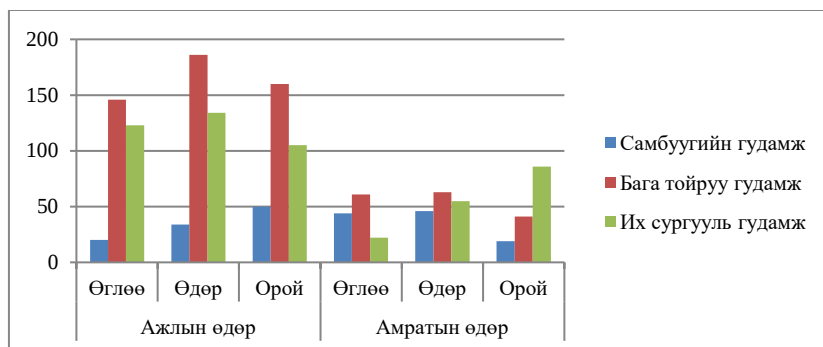
Хүснэгт 1. Гудамж замын нийтийн орон зайн ашиглалтын зураглал

№	Хотын түвшин		Завсрын түвшин	Хорооллын түвшин
	Самбуугийн гудамж		Их сургуулийн	Бага тойруу
	Цэцэрлэгт гудамж(Бульвар)		Цувраа цэцэрлэг(Алле	Цувраа цэцэрлэг(Аллея)
Гудамж зам	Өглөө			
	Өдөр			
	Орой			

Ж.Самбуугийн гудамж нь хоёр талын идэвхтэй нүүрэн тал руу чиглэсэн явган хүний 5 гарцтай, гол хэсэгтээ шугаман дизайнтай байгалийн чулуун зам, түүний 2 талаар навчит мод, бургас хүрээлсэн, хогийн сав, амрах сандал бүхий тохижилт сайтай, хотын төвийн цэцэрлэгт гудамж (бульвар) юм. Харин МУИС-ийн ба Бага тойруугийн гудамж нь машин замын 2 талаар байрлах, явган зам болон мод, бут эгнүүлэн суулгасан, цувраа цэцэрлэг бүхий нийтийн задгай орон зай болно.

Ж.Самбуугийн гудамжинд ажлын ба амралтын өдрүүдэд явган зорчигсдын тоо өглөө, өдөр, оройн ажиглалтын хугацаанд тус бүр 20-50 хооронд хэлбэлзэж, харьцангуй жигд байсан ба хүүхэд салхилуулах 9, сууж амрах 17, дугуйтай зорчих 6 тохиолдол бүртгэгдэж, явган гарцаар хоёр талын гудамжны идэвхтэй нүүрэн тал руу дамжин өнгөрөх зорчилт хөдөлгөөн илүү давамгайлж байв. МУИС-ийн ба Бага тойруугийн гудамжны НЭЗОЗ-д гудамж дагуух хөдөлгөөн зонхилох ба явган зорчигсдын тоо ажлын өдрүүдэд өглөө, өдөр, оройн ажиглалтын хугацаанд тус бүр 100-190 буюу жигд өндөр, харин амралтын өдрүүдэд 20-80 болж буурч байгаа нь энэ хэсэгт их дээд сургууль, албан байгууллага олноор төвлөрсөнтэй холбоотой болно.

График 1. Гудамж замын нийтийн орон зайн ашиглалтын түвшин



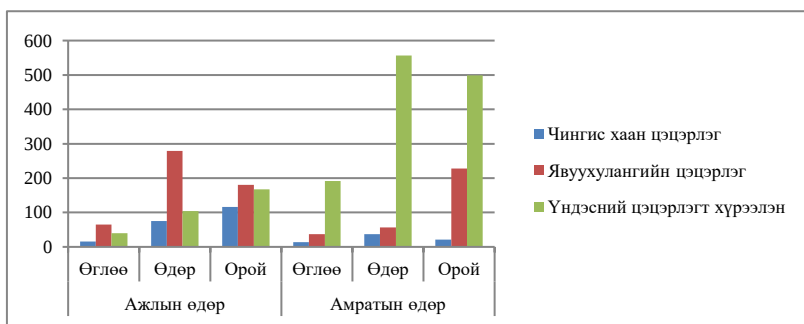
Парк цэцэрлэгт хүрээлэнгийн нийтийн орон зайн хотын түвшинд Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн, завсрын түвшинд Чингис хааны цэцэрлэгт хүрээлэнг, хорооллын түвшинд Явуухулангийн цэцэрлэгийг сонгосон ба ашиглалтын байдлыг дүрслэл 3, диаграмм 2-т харуулав.

Хүснэгт 2. Парк цэцэрлэгийн нийтийн задгай орон зайн ашиглалтын зураглал

№		Хотын түвшин	Завсрын түвшин	Хорооллын түвшин
Цэцэрлэг, цэцэрлэгт хүрээлэн	Өглөө	Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн 	Чингис хаан цэцэрлэг 	Явуухулангийн цэцэрлэг
	Өдөр			
	Орой			

Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн нь 2013 онд ашиглалтад орсон, Улаанбаатар хотын хамгийн том хэмжээтэй НЭЗОЗ бөгөөд энд ажлын өдөр явган зорчигсдын тоо 50-200 байсан бол амралтын өдрийн ажиглалтаар өглөө 200, өдөр 550, орой 500 болж өндөр байсан ба иргэд дугуй унах, спортоор хичээллэх, хооллох зэрэг ашиглалтын хэлбэрүүд зонхилж байв. Харин Чингис хаан цэцэрлэгт ажлын өдрийн ажиглалтаар өглөө, өдөр, оройн цагаар явган зорчигсдын тоо 20-120 болон ихсэж, хүүхэд саатуулах, спортоор хичээллэх, хооллохын зэрэгцээ дамжин өнгөрөх хөдөлгөөн илүү давамгайлж байсан бол амралтын өдрүүдэд энэ тоо 20-50 болон буурсан байна. Явуухулангийн цэцэрлэгийн хувьд ажлын өдрүүдэд өглөө, өдөр, орой явган зорчигсдын тоо 50-270 болон ихсэж байгаа нь дамжин өнгөрөх хөдөлгөөн нэмэгддэг болон орчны сургууль, албан байгууллагын үйл ажилгаатай холбоотой байна. Харин амралтын өдрүүдэд өглөө, өдөр харьцангуй бага буюу 30-50 байснаа оройн цагаар 230 болон ихсэж, иргэд тоглоом тоглох, дугуй унах, спортоор хичээллэх, хүүхэд саатуулах зэрэг ашиглалтын хэлбэрүүд нэмэгдэж байлаа.

График 2. Парк цэцэрлэгийн нийтийн задгай орон зайн ашиглалтын түвшин



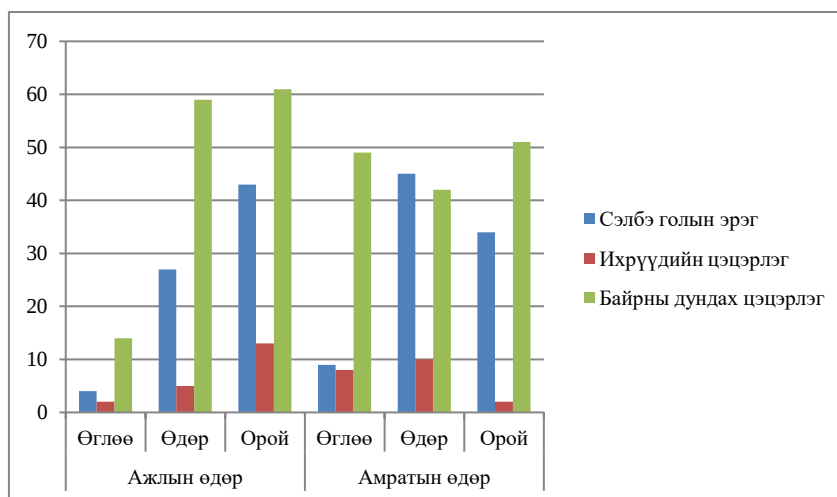
Амралт зугаалгын НЭЗОЗ-н хотын түвшинд Сэлбэ голын эргийн хэсэг, завсрын түвшинд Нүхтийн аманд байрлах Ихрүүдийн цэцэрлэг, суурьшлын түвшинд Их тойруугийн 4,5-р байрны өмнөх тоглоомын талбайг сонгосон ба ашиглалт хөдөлгөөний давтамжийг дүрслэл 4, диаграмм 3-т харуулав.

Хүснэгт 3. Амралт зугаалгын нийтийн задгай орон зайн ашиглалтын зураглал

№		Хотын түвшин	Завсрын түвшин	Суурьшлын түвшин
		Сэлбэ голын орчим	Нүхтийн ам Ихрүүдийн цэцэрлэг	Их тойруу, 4,5-р байрны тоглоомын талбай
Амралт зугаалгын орон зай	Өглөө			
	Өдөр			
	Орой			

Сэлбэ голын эрэг орчмын хэсэгчилсэн төлөвлөлт 2010-2013 оны хооронд хийгдэж ашиглалтанд орсноор голын эрэг орчмын идэхитэй амралтын бүс бий болж, иргэдийн тав тух нэмэгдэж, иргэдийн ашиглалт, хөдөлгөөн ихэссэн байна. Ажлын ба амралтын өдрийн ажиглалтаар өдөр, оройн цагаар явган зорчигсдын тоо 25-45 буюу харьцангуй их, суух, алхах, хүүхэд саатуулах, нохой амьтан салхилуулах зэрэг ашиглалтын хэлбэр зонхилж байна. Нүхтийн аманд байрлах Ихрүүдийн цэцэрлэг нь хотын төвөөс 8-10км зайд оршиж байгаа хэдий ч хотоос очиж үйлчлүүлэгсэд тасардаггүй.

График 3. Амралт зугаалгын нийтийн задгай орон зайн ашиглалтын түвшин



Ихэвчлэн эрүүл агаарт хүүхэд тоглуулах, бага насны хүүхэд салхилуулах, хооллох, алхах зэрэг ашиглалтын хэлбэр зонхилж байна. Их тойруугийн 4,5-р байрны дундах хүүхдийн тоглоомын талбайн ашиглалт ажлын өдрийн ажиглалтаар өдөр, орой тус бүр 55-60 хүн, харин амралтын өдөр өглөө, өдөр, орой тус бүр 40-60 хүн байгаа ба энд хүүхэд тоглуулах, хөгшид нарлах, дамжин өнгөрөх ашиглалтын хэлбэр зонхилж байлаа.

Нийтийн задгай орон зайн дизайны анализ

Хотын дизайны аудит нь хот төлөвлөлтийн чанарыг явган зорчилтын боломжтой холбон үнэлэх чиглэл бөгөөд хот төлөвлөлт, ландшафтын дизайны чанарыг явган зорчигчдын үнэлэмжид үндэслэн тодорхойлдог байна. Эвинг, Форсит нарын боловсруулсан “Хотын нийтийн орон зайн дизайны чанар ба явган зорчилтын боломжийн хамаарлын” судалгааны аргазүйг ашиглан НЭЗОЗ-н ач холбогдол, хэрэглэгчдийн хүртээмжийг тодорхойлж үнэлсэн болно. Дүрслэгдэх байдал, хашлага, хүмүүсийн цар хэмжээ, харууцтай байдал болон цогц байдал зэрэг хот суурингийн дизайны үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж, Ликерт-ийн баллын системээр үнэлэв (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Задгай орон зайн дизайны анализ

Орон зай	Үзүүлэлт	Дундаж утга	Медиан	Минимум утга	Максимум утга
Самбуугийн гудамжны бульвар	Дүрслэгдэх байдал	2.8	3	1	4
	Хашлага	2	2	1	3
	Хүмүүсийн цар	2	2	1	3
	Харууцтай байдал	1.8	2	1	3
	Цогц байдал	1.2	1	1	2
Бага тойруугийн гудамж	Орчны орон зайн	1.6	1	1	3
	Хашлага	2	2	1	3
	Хүний цар хүрээ	2.8	3	2	4
	Ил тод байдал	2.6	3	2	3
	Цогц байдал	1.2	1	1	2
Их сургуулийн гудамж	Орчны орон зайн	1.8	2	1	3
	Хашлага	2.2	2	1	3
	Хүний цар хүрээ	2.6	3	1	4
	Ил тод байдал	2.8	3	2	4
	цогц байдал	2.4	2	1	4
Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн	Орчны Орон Зайн	3.2	3	2	4
	Хашлага	3	3	2	4
	Хүний Цар Хүрээ	4.2	4	3	5
	Ил Тод Байдал	4.4	4	4	5
	Цогц Байдал	3.4	3	3	4
Чингис хаан цэцэрлэг	Орчны Орон Зайн	2.4	2	1	4
	Хашлага	3.2	3	3	4
	Хүний Цар Хүрээ	3	3	2	4
	Ил Тод Байдал	1.6	2	1	2
	Цогц Байдал	2.2	2	2	3
Явуухулангийн цэцэрлэг	Орчны Орон Зайн	3.6	4	3	4
	Хашлага	3.6	4	2	5
	Хүний Цар Хүрээ	3.2	4	1	4
	Ил Тод Байдал	2.4	2	2	3
	Цогц Байдал	2.1	3	1	4
“Сэлбэ гол” төлөвлөлттэй хэсэг	Орчны Орон Зайн	3.6	4	3	5
	Хашлага	3.2	3	3	4
	Хүний Цар Хүрээ	3.8	4	3	4
	Ил Тод Байдал	3.2	3	3	4
	Цогц Байдал	1.4	3	1	4
Нүхт амны цэцэрлэг	Орчны Орон Зайн	2.8		3	4
	Хашлага	3.4	3	3	4

	Хүний Цар Хүрээ	3,4	3	2	5
	Ил Тод Байдал	4.3	5	4	5
	Цогц Байдал	2	2	2	5
4, 5-р байрны дундах талбай	Орчны Орон Зайн	3.4	3	3	4
	Хашлага	2.6	3	2	3
	Хүний Цар Хүрээ	3	3	2	4
	Ил Тод Байдал	3.6	4	3	4
	Цогц Байдал	1	3	1	4

Дүрслэгдэх байдал гэдэг нь НЭЗОЗ-н орчны төрх байдал хэрэглэгчдэд хэр зэрэг дурсагдан үлдэж буйг тодорхойлох үзүүлэлт бөгөөд тухайн НЭЗОЗ-н барилгажсан орчин болон хэрэглэгчдийн харилцан үйлчлэлийг үнэлэх замаар (Carmona, 2003) тооцдог бөгөөд энэ судалгаанд нийт 80 хүнээс асуулга авч үнэлэв. Асуулгын мэдээллийн боловсруулалтаас үзэхэд Явуухулангийн цэцэрлэг, Сэлбэ голын тохижуулсан хэсэг, Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн 3.6-3.2 гэсэн хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байгаа бөгөөд ногоон орчин, усан оргилуур, тав тух хангасан тохижуулалт нь хэрэглэгчдэд өндөр сэтгэгдэл үлдээдэг байхад, харин хамгийн бага үзүүлэлтээр Их Сургуулийн гудамж тодорхойлогдсон ба учир нь энэ гудамжны харагдах төрх байдал нь сайн хэдий ч ашиглалтад бүрэн ороогүй байсан нь үзүүлэлт доошлох шалтгаан болсон буйзаа.

Хашлага нь НЭЗОЗ-н физик шинж төрхийг илтгэдэг хэмжүүр бөгөөд Явуухулангийн цэцэрлэг, Сэлбэ голын тохижуулсан хэсэг, Нүхт амны цэцэрлэг, Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн нь барилгын шугам, хашаа, гудамж замаас алслагдах байдал, орон зайн хатуу зөөлөн бүтцийн харьцаа, эмх цэгцтэй байдал зэрэг шалгуураар тус бүр 3-аас дээш баллын үнэлгээтэй гарсан байна.

НЭЗОЗ-н хэмжээ, дугуйн ба явган зам, ландшафтын зөөлөн элементүүд, барилга байгууламжийн өндөр зэргийг үнэлэх замаар хүмүүсийн цар хэмжээ гэх үзүүлэлтийг тооцсон ба энэ нь алхах, дугуй унах, гадаах орон зайг бусад хэлбэрээр ашиглах хүмүүсийн үйл ажилгааны эрэлтийн (Linehan, 1995) хэмжүүр бөгөөд энэ үзүүлэлтээр Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн 4.2, Сэлбэ голын тохижуулсан хэсэг 3.8, Нүхтийн амны цэцэрлэг 3.4 баллын үнэлгээтэй байгаа нь тэдгээрт амралт, рекреаци, ашиглалтын бусад олон төрөл үйл ажиллагаа явуулах боломж бүрдсэнийг харуулж байна.

Харууцтай байдал нь олон нийтийн орон зай дахь хүний үйл ажиллагаа гудамжны талаас харагдах байдлыг харуулдаг үзүүлэлт бөгөөд хэдийгээр хашлага нь нийтийн задгай талбайн дотоод орчныг гаднаас зааглан хэлбэржүүлдэг боловч олон нийт нээлттэй байх, гудамжны гадна үйл ажиллагаатай холбоотой байх, харууцтай байдлыг бас шаарддаг. Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн нь энэхүү үзүүлэлтээр мөн өндөр оноо авсан байна. Энэ орон зай нь олонд нээлттэй, задгай орчин юм. Харин Чингис хаан цэцэрлэг нь доогуур оноо авсан ба цэцэрлэгийг халхлах мод, хашлага бий учраас тэнд болж буй үйл ажиллагааг олон өнцгөөс харах боломжгүй байна.

Цогц байдал гэдэг нь НЭЗОЗ-н барилгажсан орчны болон үйл ажиллагааны олон төрөл байдлын хэмжүүр болно. Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн нь энэ үзүүлэлтээр хамгийн өндөр оноо авсан нь тэнд амралт, рекреаци, ашиглалтын бусад олон төрөл үйл ажиллагаа явуулах боломж бүрдсэний зэрэгцээ төрөл бүрийн худалдаа үйлчилгээ хөгжүүлсэнтэй холбоотой юм. Харин бусад газрууд доогуур үнэлгээтэй байгаа нь тэдгээр газарт эдгээр төрлийн үйл ажиллагаа явуулах боломж ямар нэг байдлаар хязгаарлагдмал байдагтай холбоотой юм. Дээрх бүх үзүүлэлтээр өндөр үнэлгээ авсан нийтийн задгай орон зай нь Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн болж байгаа боловч НЭЗОЗ-н төрөл, түвшин тус бүр нь чиг үүрэг, ашиглалтын хэлбэр, дизайны шийдэл, зорчилт хөдөлгөөний нягтрал, иргэдийн ая тухтай байдлыг хангасан байдал, хатуу ба зөөлөн бүтцийн харьцаа, эрхэлж болох үйлчилгээний төрөл зүйл ялгаатай байдаг.

Нийтийн задгай орон зайн хоорондын холболт сүлжээний судалгааны үр дүн

Нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайн тухай иргэдийн хандлагаас үзвэл улс, хотын чанартай томоохон цэцэрлэгт хүрээлэнгээс гадна бага талбайтай боловч иргэдийн тав тухыг хангасан, тохилог байдал, ногоон ургамал, модлог орчин болон орон зайн төгс дизайн бүхий орчныг олшруулах явдал чухал шаардлагатай ажээ. Хонг Конгд хотын нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайн талаар хийгдсэн судалгаанаас үзвэл хотын барилгажсан нутаг дэвсгэрт том талбайтай нийтийн эзэмшлийн орон зай бий болгохоос илүүтэй талбай багатай боловч ард иргэдэд тав тухтай, тохилог ногоон орчин бүхий нийтийн задгай орон зайн сүлжээг бүрдүүлэх нь илүү үр өгөөжтэй байдаг (Lau, 2014).

Паул Ревери, Травелинг Салесман, Хамгийн бага зардалт болон Шаталсан гэсэн 4 (Peschardt et al., 2012) загварын дагуу хотын нийтийн орон зайн сүлжээний загварчлалыг хотын төвийн хэсэгт хийж, гудамж замын сүлжээ холболтод гамма, бетта ба зардлын индексүүдээр үнэлгээ өгч (Hellmud, 1989) тодорхойлов.

$$\text{Гамма} = \frac{\text{Уулзварын тоо хэмжээ}}{\text{Уулзварын тооны их утга}} \quad \text{Бетта} = \frac{\text{Уулзварын тоо хэмжээ}}{\text{Нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайн тоо}}$$

$$\text{Зардлын харьцаа} = 1 - \frac{\text{Уулзварын тоо хэмжээ}}{\text{Уулзваруудын уртын хэмжээ}} * 10$$

Улаанбаатар хотын төвийн бүсэд бага талбайтай нийтийн задгай орон зай илүү их төвлөрсөн байдаг ба Чингис хааны цэцэрлэг, Явуухулангийн цэцэрлэг болон энэ бүсэд орших бусад 5 нийтийн задгай орон зайн хоорондын холболт сүлжээг графикийн онол ба хүндийн хүчний загварчлалыг ашиглаж, тодорхойлсон.



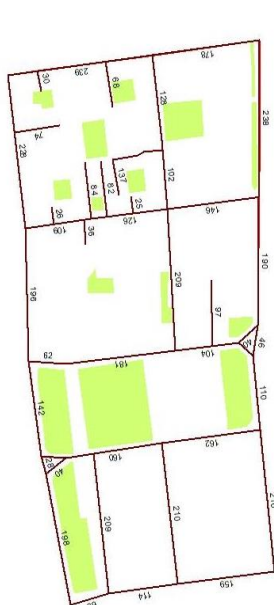
Зураг1. Холболтыг тооцсон судалгааны талбар

Хүснэгт 5. Нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайн нэр ба талбай хэмжээ

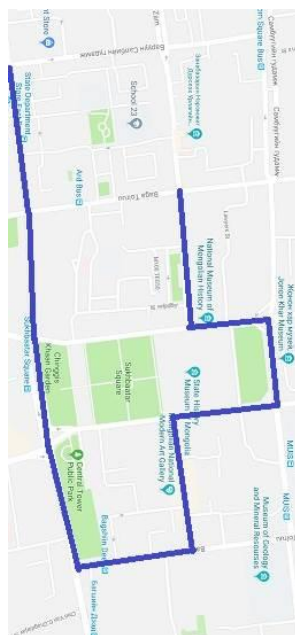
Д/д	Нэр	Талбай м.кв	Д/д	Нэр	Талбай м.кв
1	Чингис хаан цэцэрлэг	12,120	9	Аргалтай хөшөө,цэцэрлэг	2,860
2	Төв цамхаг нийтийн цэцэрлэг	6,890	10	Байран дундах нийтийн талбай	3,200
4	Асешёорүгийн цэцэрлэгт хүрээлэн	4,050	11	Байран дундах нийтийн талбай	2,870
5	Явуугийн цэцэрлэг	4,400	12	Байран дундах нийтийн талбай	3,510
6	Засгийн газрын цэцэрлэг	11,880	13	Байран дундах нийтийн талбай	1,765
7	Барилгачдын талбай	6,230	14	Ялалтын талбай	2,871
8	Ардын цэцэрлэг	1,520	15	Самбуугийн бульвар (нэг хэсэг)	1,230

* Газрын зураг дээрхи талбай хэмжээ, хэлбэр зэрэг жинхэнэ хэмжээнээс том болохыг анхаарна уу.

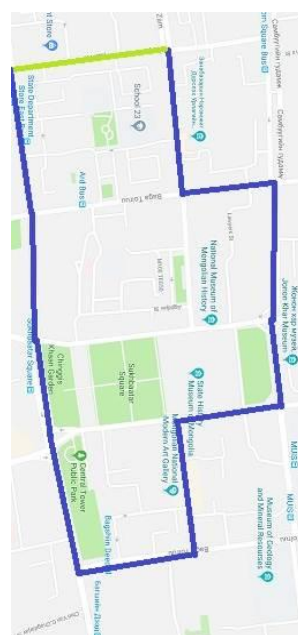
Судалгааны талбар нь блок бүтэцтэй, барилга байгууламжуудаас бүрдэж байгаа бөгөөд НЭЗОЗ-г хооронд нь шууд шулуун шугамаар холбох боломжгүй юм. Тиймээс барилга байгууламжтай блок бүтэцтэй судалгааны талбар дээр дараах 4 төрлийн сүлжээ холболтыг ашигласан болно.



А



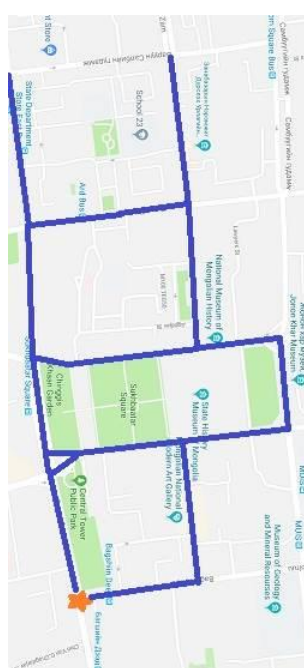
Б



В



Г



Д

Зураг 2. А. Гудамж, замын урт, Б. Паул Реверегийн загвар, В. Травелинг салесман загвар, Г. Үе шаталсан загвар (Төвлөрсөн цэгтэй), Д. Хамгийн бага зардалтай загвар

Дээрх загварчлалуудыг хооронд нь харьцуулах үндсэн дээр, НЭЗОЗ хоорондын холболтыг Гамма, Бетта болон Зардлын харьцаа гэсэн индекс ашиглан холболтын зэргийг Хүснэгт 6-д тодорхойлсон болно.

Хүснэгт 6. Нийтийн задгай орон зай хоорондын холболт, сүлжээний тооцоо

Сүлжээ	Байршил	Уулзвар	β	γ	Хоорондын замын урт	Зардлын харьцаа
Онолын сүлжээ	15	30		1	/	/
Паул ревере	15	16	1.06	0.53	1735	0.909
Травелийн салесман	15	15	1	0.5	2011	0.925
Үе шаталсан	15	21	1.4	0.7	2674	0.921
Хамгийн бага зардалтай	15	26	1.73	0.86	3108	0.916

Гамма утга нь нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайн хоорондын зай түүний холболтыг тодорхойлдог бол зардлын харьцаа нь хялбар болон үр ашигтай байдлыг нь үнэлдэг. Зардлын харьцааны тооцооллын дүнгээс харахад Травелийн салесман холболт сүлжээний загварчлал нь хамгийн өндөр буюу 0.925 гэж тодорхойлогдсон. Харин Паул Ревере загварчлал нь хамгийн бага зардлын харьцаа буюу 0.909 гэж гарсан. Судалгаанд сонгогдсон хэсгийн нийтийн эзэмшлийн задгай орон зай нь талбайн хэмжээний хувьд ялгаатай мөн гудамж замын орц, гарцын хувьд өөр учраас Травелийн салесман загварчлалын дагуу гудамж замын холболт сүлжээг бий болгох нь тухайн нутаг дэвсгэрийн оршин суугчдаас гадна бусад хөрш нутаг дэвсгэрийн оршин суугчдад эдгээр нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайгаар үйлчлүүлэхэд тохиромжтой болон давуу тал бий болгоно.

Улаанбаатар хотын төв хэсгийн барилгажсан талбай нь жил ирэх тусам нэмэгдэж байгаа нь нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайн талбайн хомсдол, тэдгээрийн хоорондын гудамж замын холболт сүлжээг хязгаарлаж байдаг. Тиймээс дээрх судалгаан дээр үндэслэн хотын төвийн барилгажсан хэсэгт барилга байгууламжийн тоо хэмжээг нэмэгдүүлэхийн оронд талбайн хувьд бага хэмжээтэй, тав тухтай тохилог жижиг хотын нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайг бий болгож тэдгээрийн холболтыг төгөлдөржүүлэх нь хотын тогтвортой хөгжилд чухал үүрэг гүйцэтгэнэ гэж үзэж байна.

Дүгнэлт

НЭЗОЗ-н дизайны үнэлгээ, анализ хийн хотын нийтийн задгай орон зайн сүлжээний холболтыг загварчилж, задгай орон зайн ерөнхий шинж төрхийг тодорхойлсон энэхүү судалгааг дүгнэж үзвэл.

Улаанбаатар хотын төвөөс 10 км радиус-ын дотор нийт 106 НЭЗОЗ тоологдсон ба нийслэлийн 1 хүнд ногдох ногоон байгууламжийн хэмжээ 1989 онд 10,6м² байсан бол 2017 оны байдлаар 1,5м² болж буурсан байна.

Гудамж замын ангилалд хамрагдах НЭЗОЗ-н дизайны үнэлгээ төвийн хэсэгт 2,36, захын хэсэгтээ 1,96 балл, парк болон цэцэрлэгт хүрээлэнгийнх төвийн хэсэгт 2,98 балл, захын хэсэгт 2,58 балл, амралт зугаалгын ангиллынх төвийн хэсэгт 3,18, захын хэсэгт 2,72 балл байна. Хэдийгээр төвийн хэсэг нь завсрын болон суурьшлын хэсгээс өндөр үнэлгээтэй байгаа хэдий ч нийт 9 байршил дахь НЭЗОЗ-н үнэлгээний түвшин нийтдээ доогуур үзүүлэлттэй байна.

Зардлын харьцааны тооцооллын дүнгээс харахад Травелийн салесман холболт хамгийн өндөр буюу 0.925 харин Паул Ревере загварчлал нь хамгийн бага буюу 0.909 үзүүлэлттэй гарсан байна. Травел салесманы загварчлалын дагуух холболт нь тухайн нутаг дэвсгэрийн оршин суугчдаас гадна бусад оршин суугчид эдгээр нийтийн эзэмшлийн задгай орон зайгаар үйлчлүүлэх тохиромжтой болон давуу тал бий болгож байна. Тиймээс ялангуяа хотын төвийн барилгажсан хэсэгт одоо байгаа НЭЗОЗ-н дизайн, холболтыг төгөлдөржүүлэх үндсэн дээр зөөлөн ба хатуу бүтцийн зохистой харьцаа бүхий биологийн төрөл зүйлийг хамгаалах, худалдаа, үйлчилгээ, амралт зугаацал, аялал жуулчлалыг хөгжүүлэх таатай орчин бүрдүүлэх боломжтой хэмээн дүгнэж байна.

Ном зүй

Baines, C. (1999) Background on urban open space. In *Proceedings of the Scottish Urban Open Space Conference*. Scottish Natural Heritage/Dundee City Council, Dundee.

Carmona, M., Heath, T., Oc, T. and Tiesdell, S. (2003) Urban spaces-public places: The dimensions of urban design.

Dovey, K. and Fitzgerald, J. (2000) Spaces of 'becoming'. In *Proceedings of the 16th Conference of the International Association for People-Environment Studies*, Paris.

Gehl, J. (2010) *Cities for people*. Washington DC: Island Press.

Hellmud, P. (1989) *Quabbin to Wachusett wildlife corridor study*. Cambridge, MA: Harvard Graduate School of Design.

Henry, S. (2008) *Convivial Urban Spaces*. London: Cromwell Press.

Lau, H. M. (2014) Investigating the small public urban open spaces at high-density cities: A case study of Hong Kong.

Linehan, J., Gross, M. and Finn, J. (1995) Greenway planning: developing a landscape ecological network approach. *Landscape and urban planning*, 33(1-3), pp.179-193.

Madanipour, A. (2004) Marginal public spaces in European cities. *Journal of Urban Design*, 9(3), pp.267-286.

Nabi, A. S. M. M. (1978) *Study of Open Space in Dhaka City*, Doctoral dissertation, London: The Development Planning Unit, University College.

Peschardt, K. K., Schipperijn, J. and Stigsdotter, U. K. (2012) Use of small public urban green spaces (SPUGS). *Urban forestry & urban greening*, 11(3), pp.235-244.

Stanley, B. W., Stark, B. L., Johnston, K. L. and Smith, M. E. (2012) Urban open spaces in historical perspective: A transdisciplinary typology and analysis. *Urban Geography*, 33(8), pp.1089-1117.

Thompson, C. W. (2002) Urban open space in the 21st century. *Landscape and urban planning*, 60(2), pp.59-72.

Мөнхнаран, С., Энхтуяа, Н., Өсөхбаяр, Г., Чинбат, Б., Гантулга, Г., Болормаа, Б., Заяа, Ч., Ганпүрэв, Д ба Дорлигжав, Д.(2018) Хот тэлэлтийг (SLEUTH) загвараар таамаглах нь: Улаанбаатар хотын жишээн дээр. *Газарзүйн асуудлууд*, 18(1), pp. 30-31.

Үндэсний статистикийн хороо (2017) Хүн ам. [Цахим] http://1212.mn/stat.aspx?LIST_ID=976_L03. (Нэвтэрсэн: 2017.12.01).

СУУРИН ГАЗАРТ ХӨДӨӨГИЙН ХҮН АМЫН СУУРЫШИХ ҮЙЛ ЯВЦЫН СУДАЛГАА

П.Цэенханд¹, Д.Хишигдорж, Ц.Отгонхүү*

*Нийгэм эдийн засгийн газарзүйн салбар, ШУА, Газарзүй-Геоэкологийн
хүрээлэн, Улаанбаатар хот, Монгол улс*

Харилцагч зохиогч: *tsetvna919@gmail.com, khishigdorj.davaakhuu@gmail.com

ХУРААНГУЙ

Хүн амын суурьшил гэдэг нь суурин амьдралын хэв маяг бөгөөд нийгэм эдийн засаг, байгаль ашиглалтын олон асуудлыг хамарсан хүмүүсийн амьдралын нөхцөлийг сайжруулах үндсэн арга зам юм. Монгол орны хүн амын шилжих хөдөлгөөний хэлбэрт нүүдэлч малчдын хот ба бусад суурин газар тийш тэмүүлсэн шилжих хөдөлгөөний хэлбэр хамгийн түгээмэл тул малчдын суурьшлын нутаг дэвсгэрийн ялгааг судлах зайлигүй шаардлага гарч байна. Тус судалгааг эдийн засгийн Төв ба Зүүн бүсэд (Өмнөговь аймгаас бусад) явуулсан ба хүн амын статистик мэдээ материалд “Хүн амын статистикийн үндсэн үзүүлэлтийг тооцох аргачлал”-аар боловсруулалтыг хийв. Аймгийн төв, хатуу хучилттай авто замаас алслагдсан байдал, байгалийн бүс, бүслүүр зэргийг харгалзан зорилготой түүврийн аргаар сонгосон сумдаас цуглуулсан 289 малчин өрх, сумын төвийн 200 өрхийн асуулгын материалдаа холбогдох асуулт тус бүрийн хариултыг эксел программ дээр кодлон, хариулт тус бүрийг хувиар илэрхийлж боловсруулалт хийв. Хөдөөгөөс суурин газарт шилжин ирэгчдийн дийлэнх нь гэнэтийн үйл явдлаас бус эдийн засаг, гэр бүл, амьдралынхаа ахуй нөхцөлийг сайжруулах зорилгоос үүдэлтэйгээр шилжилт хөдөлгөөнд оролцох ба шилжин суурьшигч хүн амын томоохон хэсэг нь уугуул аймаг дотроо шилжиж байна. Хөдөөгийн малчид хот суурин руу шилжихдээ малтайгаа тэдгээртэй хил залган орших сумдыг дамжлага болгож байгаа ба эдгээр өрхүүд мал аж ахуйг хэрэглээ төдийгөөр эрхэлж, орлого амьжиргааны эх үүсвэрээ бусад салбараас олж байна. Мөн сум орон нутгийн захиргаанаас гадагш чиглэсэн шилжилт хөдөлгөөнийг бууруулах зорилгоор хөдөөгийн малчдад гэр бүлийн зориулалтаар газар өмчлүүлэх ажлыг эрчимжүүлж байгаа нь нүүдэлч малчдын суурин амьдралын хэв маягт шилжих шилжилтийг түргэтгэж байна.

Түлхүүр үгс: хөдөөгийн хүн ам, малчин өрх, хүн амын суурьшил, шилжих хөдөлгөөн

ABSTRACT

In the forms of population migration in Mongolia, nomadic herders move to urban and other settlements as the most common forms of migration. Population settlement is sedentary lifestyle and the basic way of improving people's living conditions, including many socio-economic and environmental aspects. The survey was conducted in 9 provinces of Central and Eastern regions of Mongolia. Analysis of herders shows that the number of herders increased during the period of 1990-2000, decline in period of 2001-2010 and the observed period of 2010-2017 has risen in the cycle. Herder households who migrated into the soum centre are the factors leading to migration, such as the age of the head of household, education level, and the number of school-age children. When rural herders migrate to the province centre and Ulaanbaatar, herders move to these urban areas and settled through soums in bordering these cities. These householders managed livestock husbandry as a daily necessity, earning income and livelihoods from other sectors. In addition, the soum is intensifying the process of reducing migration from the local administration and transferring land for family purposes to the herders in the soum. Ownership of this land to rural herders is accelerating the movement of these nomadic herders into a sedentary lifestyle.

Оршил

Монгол улсад ажилгүйдлийн түвшин (2018 онд 7.8 хувь) нэмэгдэж, ажилгүйдэл дагасан ядуурал бий болсноор хүн амын төвлөрөл, нийгэм эдийн засгийн таталцлыг даган хот суурин газар руу чиглэсэн шилжих хөдөлгөөн эрчимтэй явагдсаар хүн амын нутагшилт суурьшилд өөрчлөлт орж байна (Цэцэнбилэг, 2016). Тухайлбал 2010 онтой харьцуулахад 2018 онд нийслэл Улаанбаатарын хүн ам 19.8 хувь, аймгийн төвийн хүн ам 6.0 хувиар тус тус өсжээ (Үндэсний статистикийн хороо, 2019).

Манай улсын хөдөө аж ахуйн салбар нь бүтээмжийн түвшин бага, байгаль цаг уураас ихээхэн хамааралтай байгаагаас сүүлийн жилүүдэд тохиосон байгалийн гамшигт үзэгдэлд (ган, зуд) амьжиргааны хэдэн малаа алдаж, амьдрах аргагүй болсон малчид “их нүүдэл”-ийг тасралтгүй хийж байна (Базаргүр ба Батбуян, 2007). Тухайлбал 1999-2002 оны зудад 12000 орчим малчин өрх малгүй болсон (Эрдэнэбилэг, 2016) бол 2009-2010 оны зудад 32756 малчин өрх малынхаа 50 хувийг алдаж, 8576 малчин өрх огт малгүй болжээ (Нацагдорж, 2012). Монгол орны хүн амын шилжих хөдөлгөөний хэлбэрт нүүдэлч малчдын хот ба бусад суурин газар тийш тэмүүлсэн шилжих хөдөлгөөний хэлбэр хамгийн түгээмэл бөгөөд малчдын энэхүү шилжилт нь нүүдлийн амьдралаас суурин амьдралын хэв маягт, нүүдлийн соёл иргэншлээс суурин соёл иргэншил рүү шилжихийн төлөө хийгдэж байгаа шилжилтийн нэг хэлбэр юм (Оюунгэрэл, 2004).

Сумын төв нь малчдад үйлчлэх захиргаа, сургууль, дотуур байр, цэцэрлэг, эмнэлэг гэсэн үйлчилгээний үүрэг гүйцэтгэж буй боловч зарим нэг нь энэ үүргээ гүйцэтгэж чадахгүй бусад сууринд алдаж, хүн ам нь шилжих хөдөлгөөнөөр эзгүйдэх тохиолдол цөөнгүй байна. Жижиг суурин газрын улс орны нийгэм эдийн засагт гүйцэтгэж буй үүрэг нь тухайн бүс нутгийн хөгжлийг илтгэх нэг хүчин зүйл болохоос гадна хүн амын нутагшилт, суурьшилд нөлөөлөх тул тус судалгаагаар малчдын суурьших үйл явцыг судлах зорилго тавин ажилласан болно.

Малчдын суурьшлын тухай ойлголт

Суурин амьдралын хэв маягийг хүн амын суурьшил гэх бөгөөд нийгэм эдийн засаг, байгаль ашиглалтын олон асуудлыг хамарсан хүмүүсийн амьдралын нөхцөлийг сайжруулах үндсэн арга зам юм (Шийрэв-Адъяа, 1999).

Дэлхий дахинд нүүдлийн амьдралын хэв маягаар аж төрөгчид буюу суурьшаагүй хүн (суурин бус хөдөөгийн), суурин амьдралын хэв маягаар аж төрөгчид буюу хотын хүн ам, завсрын буюу хоторхуу амьдралын хэв маягаар аж төрөгчид гэсэн 3 янзын хэв маяг байна (Оюунгэрэл, 2004). Хэв маяг нь нэгнээс нөгөөд байнга шилжих ба улс бүхэнд өөрийн гэсэн онцлог хэлбэр, хугацаатай явагддаг (Базаргүр, 2005).

Нүүдэлчдийг төвлөрсөн суурьшилд шилжүүлэхэд (суурин амьдралд) хөдөөгийн тосгон чухал үүрэгтэй бөгөөд тэр нь хүмүүсийг өөртөө татаж, суурьшил үүсгэж,

хотжилт бий болгоно (Шийрэв-Адъяа, 1999). Нүүдэлч малчид нь суурин газрыг сонирхох, суурин газарт тэмүүлэх, суурин газрын хүрээнд шилжин очих, суурин газарт уусах гэсэн үе шатуудыг дамжин суурьшина (Базаргүр, 2005).

Манай улсад малчдын суурьших үйл явцын 3 хэлбэрийг илрүүлжээ.

1. Гол зам, төв суурингийн ойролцоо нүүдэлчдийн суурин газрууд үүсч, “малчин өрх том гэрээрээ зам дээр бууж, эхнэр, хүүхдүүд нь гуанз ажиллуулж байхад нөхөр нь бага гэрээрээ малаа хариулж, мах сүүгээ гуанзандаа нийлүүлэх (Оюунгэрэл, 2004).
2. Хөдөөгийн малчид шилжихдээ бүх малаа зарж дуусган гэрээ ачаад суурин газарт ирж суурьших нь бараг байхгүй, малтайгаа эдгээр хотын бүсэд шилжин ирэх (Оюунгэрэл, 2004).
3. Суурин газарт шилжин ирж, суурьшмал амьдралын хэв маягт шууд шилжих.

Шилжих хөдөлгөөний урсгал нь тухайн орны эдийн засгийн хөгжлийн түвшин, эдийн засгийн бүтцээс шалтгаалан байнга өөрчлөгдөж байдаг (Үндэсний статистикийн хороо, 2011).

Судалгааны аргазүй

Уг судалгааны ажилд ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнд гүйцэтгэж буй “Хөдөөгийн хүн амын суурьших үйл явцын газарзүйн судалгаа” суурь судалгааны төслийн материалыг ашигласан бөгөөд эдийн засгийн Төв ба Зүүн бүсийн нийт 9 аймгийг сонгож судалгааг явууллаа (Уул уурхайн нөлөөгөөр хөгжиж буй Өмнөговь аймгийг оруулаагүй болно). Хүн амын статистик мэдээ материалд Үндэсний Статистикийн Хорооны даргын 2013 оны 1/149 тоот тушаалаар баталсан “Хүн амын статистикийн үндсэн үзүүлэлтийг тооцох аргачлал”-ыг ашиглан боловсруулалтыг хийсэн ба орон зайн тархалт, байршилт, өсөлт, бууралтын зүй тогтлыг суурь оноор математик загварчлалын аргуудаар “эксел” программ дээр боловсруулалтыг хийж, зураг зүйн аргуудаар ArcGIS10.5 программаар сэдэвчилсэн зургууд зохиов.

Аймгийн төв, хатуу хучилттай авто замаас алслагдсан байдал, байгалийн бүс, бүслүүр зэргийг харгалзан зорилготой түүврийн аргаар сонгосон сумдаас түүврийн холимог аргаар түүврийн судалгааг 2017-2018 онд явуулав. Хээрийн судалгаа явуулсан сумдаа төв тэнхлэгт татагдсан сумд (Дорноговь аймгийн Даланжаргалан, Дундговь аймгийн Баянжаргалан, Цагаандэлгэр), аймгийн төвд татагдсан сумд (Дорнод аймгийн Сэргэлэн, Цагаан-Овоо, Хөлөнбуйр), хатуу хучилттай авто замд татагдсан сумд (Хэнтий аймгийн Цэнхэрмандал, Жаргалтхаан, Төв аймгийн Лүн, Өндөрширээт, Бүрэн) гэж ангилан, цуглуулсан 289 малчин өрх, сумын төвийн 200 өрхийн асуулгын материалдаа малчин өрхийн суурин газарт газар өмчилж авсан байдал, суурин газарт хашаа, гэр, байшин, орон сууцтай байдал, суурин газарт өрх тасран амьдардаг байдал зэрэг үзүүлэлтүүдийн асуулт тус бүрийн хариултыг Эксел программ дээр кодлон, хариулт тус бүрийг хувиар илэрхийлж боловсруулалт хийв.

Малчдын суурьшил (1990-ээд он хүртэл)

1960-аад он хүртэл малчид хувийн аж ахуйтай байж, хахир цагт нөмөр нөөлөг, халуун цагт дэнж бараадан, өвсний сөл хөөж, хүн малын усны ойрыг бодон нутагладаг, түүнийгээ цагийн аяс, жилийн дөрвөн улирал, ургамлын гарц, тэнгэрийн хуртай таацуулан сэлгэдэг, бүрэн нүүдлийн амьдралын хэв маягтай байжээ (Гүндсамбуу, 2002).

Хөдөлмөрийн хүч, ажлын цагийн нэлээд хувийг нүүдлээр өнгөрөөх явдал мал аж ахуйн бүтээмжид муугаар нөлөөлж байгаа төдийгүй, малчдын аж байдлыг тохилог сайхан болгоход бэрхшээл учруулж байгаа учраас засгаас нүүдлийн мал аж ахуйг суурьшуулах хагас суурин байдалд шилжүүлэх зорилт дэвшүүлэн тавьж, нүүдэлч малчдыг суурьшилд шилжүүлэх нийгэм эдийн засгийн бодит нөхцөл нэгдэлжих хөдөлгөөн ялсан 1960-аад оны үеэс эхэлсэн ба нүүдэлч малчдыг суурьшуулах дараах нөхцөлүүд бий болоод байжээ (Шийрэв-Адъяа, 1999).

- Нэгдэлд малыг бригадын системээр зохион байгуулснаар нүүдлийн тоо цөөрч, нүүдэл нь бэлчээр усыг зөв ашиглах төлөвлөгөөтэй арга болсон.
- Хөдөлмөрийн өвөрмөц зохион байгуулалт бий болж, хөлс төлөлт сайжирсан.
- Нэгдлүүд барилга барихад нэлээд анхаарч, бригад, нэгдлийн төвийг байгуулсан.
- Малын ашиг шимийг дээшлүүлэх, үүлдэр угсааг сайжруулж эхэлсэн.

Ойт хээрийн бүсэд ус, тэжээл жигд нутгийн малчид хадлан тэжээл нэлээд бэлтгэж, хашаа хороогоор сайн хангагдсанаар өвөл, хаврын улиралд нүүх тоо цөөрч, шаардлагатай үед отор бэлчээрийн аргаар мал аж ахуйг эрхэлж байсан нь суурьшиж байгаагийн нэг илрэл болж байв.

Хөдөө аж ахуйн нэгдэл, сангийн аж ахуйн тасаг бригадын төв бүр газар тариалан, барилга, хадлан, туслах үйлдвэр эрхлэх тул нэгдлийн төвд малчид тодорхой мэргэжил эзэмшин суурьшиж байсан нь малчдын суурьшлын бас нэг хэлбэр болж байв. Тэдгээр суурин газрын тоо 1940 онд 400 орчим байсан бол 1977 онд 1300 болж олширчээ (Гунгаадаш, 1986). Ойт хээрийн бүсийн ялангуяа хот орчмын аж ахуйг түшиглэсэн нэгдлийн төвүүд бараг тосгоны зэрэгт хүрч байлаа (Гунгаадаш, 1986). Малчдын малыг хэд хэдэн удаа дахин нийгэмчилж, тэднийг өмчгүй болгож, тэдний сайн дурын үйл ажиллагаанд төрийн зүгээс хэт оролцож, үүнээс шалтгаалж, мал маллагааны уламжлалт арга туршлагатай нэгдэлчид хот суурин бараадаж төв рүү чиглэсэн дотоод шилжилт энэ үед эрчимжиж байв.

Малчдын тооны өөрчлөлт, нутаг дэвсгэрийн ялгаа

1991 оноос хөдөө аж ахуйн нэгдлийн малыг хувьчилж эхэлснээр түүнээс хувь хүртэх, эсвэл хот суурин газарт ажлын байргүй болсон хүмүүс хөдөө дэх малчин ах дүү нараа бараадаж, мал аж ахуйгаас орлогын эх үүсвэртэй болох, тэтгэврийн насны хүмүүс мөн хэдэн малтай болох шалтгаанаар хот суурин газраас олон хүн хөдөөгийн малчдын эгнээнд шилжсэнээр малчдын тоо жил бүр механикаар өсч, 2000 онд хамгийн их утгадаа буюу 110805-д хүрсэн (график 1) (Оюунгэрэл, 2005). 2000-аад оны эхэн үеэс тохиолдсон байгалийн гамшигт үзэгдлээс (ган, зуд) шалтгаалан амьжиргааны хэдэн малаа алдаж, амьдрах аргагүй болсон малчдын хот суурин газар руу чиглэсэн урвуу шилжих хөдөлгөөн 2012 оныг хүртэл явагдсан ба 2012 онд малчдын тоо хамгийн доод утга буюу 81509-д хүрэв. Зуд болсноос хойш хэдэн сарын дараагаас орлогын дутагдалд орж, хоол хүнсний хомсдол үүсэх, өвчин хууч нь сэдрэх, хүүхдээ сургууль завсардуулах зэрэг олон сөрөг үр дагаврууд гарч эхэлдэг тул малчид хот суурин газар руу шилждэг. Малчдын тоо 2013 оноос буцаад тасралтгүй өсч, 2017 онд 92098 болжээ.

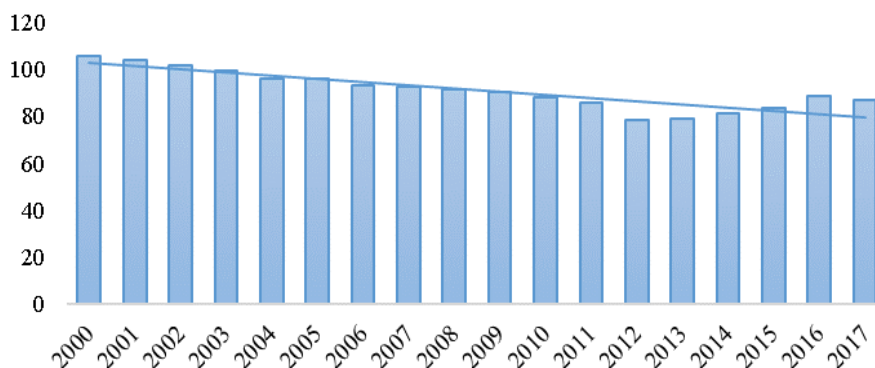
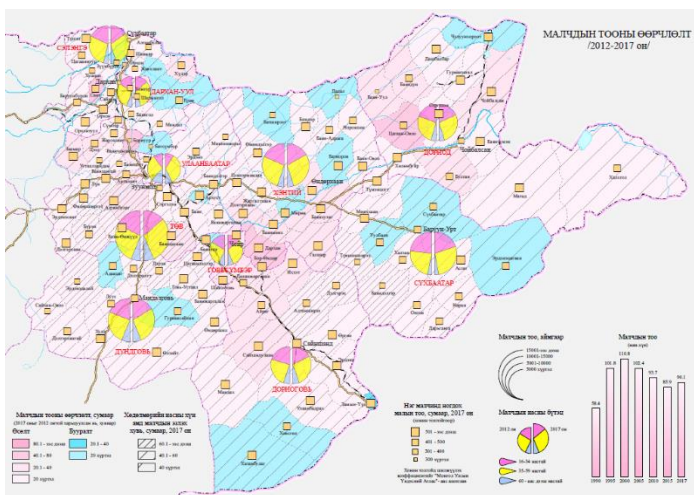
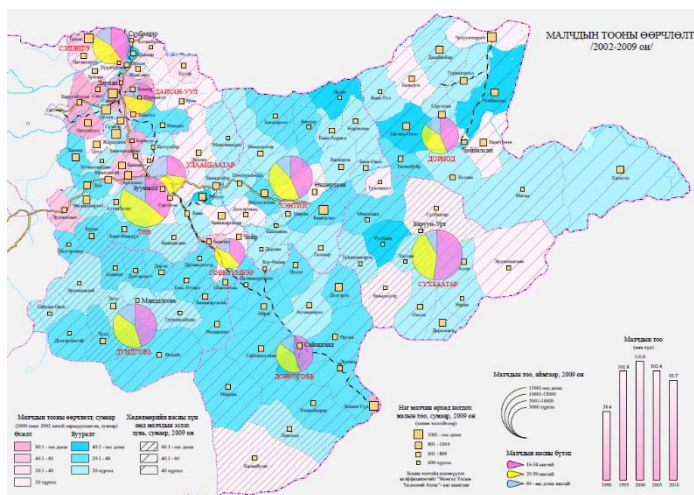


График 1. Малчдын тооны өөрчлөлт, мян. хүн. 2000-2017 он
Эх сурвалж: www.1212.mn

Судалгаанд хамрагдсан нутгийн малчдын тоо 2000 онтой харьцуулахад 2006 онд 11.4 хувь (12.1 мян. хүн)-иар, 2007 онтой харьцуулахад 2012 онд 15 хувь (13.9 мян. хүн)-иар тус тус буурсан бол 2012 онтой харьцуулахад 2017 онд 13 хувь (10.6 мян. хүн)-иар өсжээ. Тухайлбал зудын дараах буюу 2002 онтой харьцуулахад 2009 онд ойт хээрийн бүсийн газар тариалан голлон эрхэлдэг сумд болох Сэлэнгэ аймгийн ихэнх сум, Төв аймгийн зүүн хойд сумд болон заримдаг цөлийн бүсийн зарим нэг цөөн хэдэн суманд өсч, үлдсэн ихэнх суманд буурч (зураг 1) байжээ. Харин 2012 онтой харьцуулахад 2017 онд малчдын тоо нутаг дэвсгэрээр жигд өсч буй боловч томоохон хотуудын ойр орших сумдад харьцангуй өндөр хувиар өссөн (Зураг 1) байна.



Зураг 1. Малчдын тооны өөрчлөлт
Эх сурвалж: Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, 2018

Хөдөөгийн хүн амын шилжих хөдөлгөөнд нөлөөлж буй хүчин зүйл

Нүүдэллэн шилжин суурьших нь Монгол түмний аж төрөх ёсны олон мянган жилээр тогтсон уламжлал боловч орчин цагийн шилжих хөдөлгөөний хандлага нь хүн амын нэлээд хэсэг хот суурин газар руу нүүж, улмаар хотжилт эрчимжиж, хөдөө нутаг эзгүйрэх үзэгдэл газар аваад байгаад оршиж байна (Олон улсын шилжилт хөдөлгөөний байгууллага, 2018). Шилжилт тодорхой үе шаттай явагдах бөгөөд хөдөө нутгаас ойролцоох тосгон буюу жижиг хот руу, тэндээсээ том хот руу шилждэг байна (Цэдэнсодном, 2003). Шилжигчдийн дийлэнх нь гэнэтийн үйл явдлаас бус эдийн засаг, гэр бүл, амьжиргаа, амьдралынхаа ахуй нөхцөлийг сайжруулах хүсэл тэмүүлэл, зорилгоос үүдэлтэйгээр шилжилт хөдөлгөөнд оролцох ба шилжин суурьшигч хүн амын томоохон хэсэг нь уугуул аймаг дотроо шилжиж байна.

Хүснэгт 1. Шилжин ирэгчдэд нөлөөлөх хүчин зүйл

Бүтэц	Шалтгаан	Өрхийн тоо	Эзлэх хувь
Зах зээл	Ахуйн хэрэгцээний бараа бүтээгдэхүүнийг хямд үнээр авах	3	6.9
Дэд бүтэц	Томоохон хот суурин руу явахад ойр, зам дагуу оршдог	2	4.6
Хөдөлмөр эрхлэлт	Ажил олж хийх (Орлогын өөр эх үүсвэр хайн)	24	55.9
Нийгмийн үйлчилгээ	Хүүхдэдээ илүү сайн боловсрол олгох	0	0
	Эмнэлгийн үйлчилгээ хүртэх	0	0
	Нийгмийн халамж, үйлчилгээнд хамрагдах	0	0
	Хамаатан садангаа бараадах	12	28.0
Байгаль	Бэлчээрийн нутаг бараадан малаа дагаж	2	4.6
	Мал аж ахуй болон бусад өрхийн аж ахуй эрхлэх	0	0
Бүгд		43	100

Эх сурвалж: Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, 2018

Асуулгад хамрагдсан сумын төвийн 200 өрхөөс 21.5 хувь нь (43 өрх) хөдөө нутгаас шилжиж ирсэн өрх байсан ба ажил олж хийх шаардлагаар 55.9 хувь, хот сууринд амьдардаг ах дүүгээ бараадах, тэдэнтэйгээ ойр амьдрах зорилгоор 28 хувь нь шилжин иржээ (Хүснэгт 1). Мөн ахуйн хэрэгцээний бараа бүтээгдэхүүнийг хямд үнээр авах шалтгаан 6.9 хувь, томоохон хот суурин руу явахад ойр, зам дагуу оршдог, бэлчээр нутаг бараадан малаа дагаж гэсэн шалтгаанууд тус бүр 4.6 хувийг эзэлж (Хүснэгт 1) байна.

Шилжих хөдөлгөөнд орох шалтгаан нь өрхийн тэргүүлэгчийн насны бүтцээр ялгаатай ба шилжиж ирсэн бүх тэтгэврийн насныхан ах дүү, хамаатан садантайгаа ойртох, тэднийхээ ивээлд байх зэрэг гэр бүлийн шалтгаантай бол 16-34 насныхан бүгд ажил хийж, орлогын эх үүсвэрээ өөрчлөх зорилготой байв. Шилжилтийн шалтгаануудыг нэгтгэхэд нийгмийн (ажилгүйдэл, ядуурал), эдийн засгийн (ажлын байрны хангамж, дэд бүтцийн хангамж, зах зээлийн боломж) хүчин зүйл нөлөөлж байгаа нь илт байна. Сумын төвд шилжигч өрхийн өрхийн тэргүүний насны бүтцийг ажиглахад ихэвчлэн залуу, хөдөлмөрийн насны хүн ам шилжин ирж (Хүснэгт 2) байна.

Хүснэгт 2. Уугуул ба шилжин ирэгч өрх (насны бүтцээр)

Өрхийн тэргүүлэгчийн насны бүтэц	Асуулга авсан өрхийн тоо	Уугуул	Эзлэх хувь	Шилжиж ирсэн	Эзлэх хувь
16-34	41	31	19.7	10	23.3
35-54/59	127	100	63.7	27	62.8
55/60-аас дээш	32	26	16.6	6	14.0
Бүгд	200	157	100.0	43	100.0

Эх сурвалж: Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, 2018

Сумын төв рүү шилжиж ирсэн өөр нэг шалтгаан нь сургуулийн насны хүүхдүүдийн боловсрол болж байна. Манай улс 2008-2009 оны хичээлийн жилээс 12 жилийн сургалтын тогтолцоонд шилжиж 6 настнууд ерөнхий боловсролын сургуульд орох болсноор малчид шилжих хөдөлгөөнд оролцохоос гадна өрх тасрах тохиолдлууд ихээр гарах (Хүснэгт 3) боллоо.

Хүснэгт 3. Уугуул ба шилжин ирэгч өрх (сургуулийн насны хүүхэд)

Сургуулийн насны хүүхэд	Асуулга авсан өрхийн тоо	Уугуул	Эзлэх хувь	Шилжиж ирсэн	Эзлэх хувь
Хүүхэдтэй	84	64	40.8	20	59.2
Хүүхэдгүй	116	93	46.5	23	53.5
Бүгд	200	157	100.0	43	100.0

Эх сурвалж: Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, 2018

Хот суурин газарт амьдрах хөдөөгийн хүн амын суурьшил

Нийт судалгаанд хамрагдсан малчин өрхийн 38.1 хувь буюу 110 малчин өрх нь ямар нэгэн суурин газарт гэр бүлийн зориулалтаар газраа өмчилж авсан, 41.2 хувь буюу 119 малчин өрх нь ямар нэгэн суурин газарт өөрийн эзэмшлийн хашаа, гэр, байшин, орон сууцтай, 40.8 хувь буюу 118 малчин өрх нь ямар нэгэн суурин газарт өрх тасран амьдардаг (Хүснэгт 4) байна.

Суурин газарт гэр бүлийн зориулалтаар газраа өмчилж авсан малчин өрхийн эзлэх хувиар Цагаандэлгэр сум хамгийн өндөр буюу 53.8 хувь, ямар нэгэн суурин газарт өөрийн эзэмшлийн хашаа, гэр, байшин, орон сууцтай өрхийн эзлэх хувь хамгийн өндөр байгаа сум нь 61.5 хувиар мөн л Цагаандэлгэр сум, харин ямар нэгэн суурин газарт өрх тасран амьдардаг малчин өрхийн эзлэх хувь Жаргалтхаан суманд хамгийн өндөр буюу 76.6 хувьтай (Хүснэгт 4) байна.

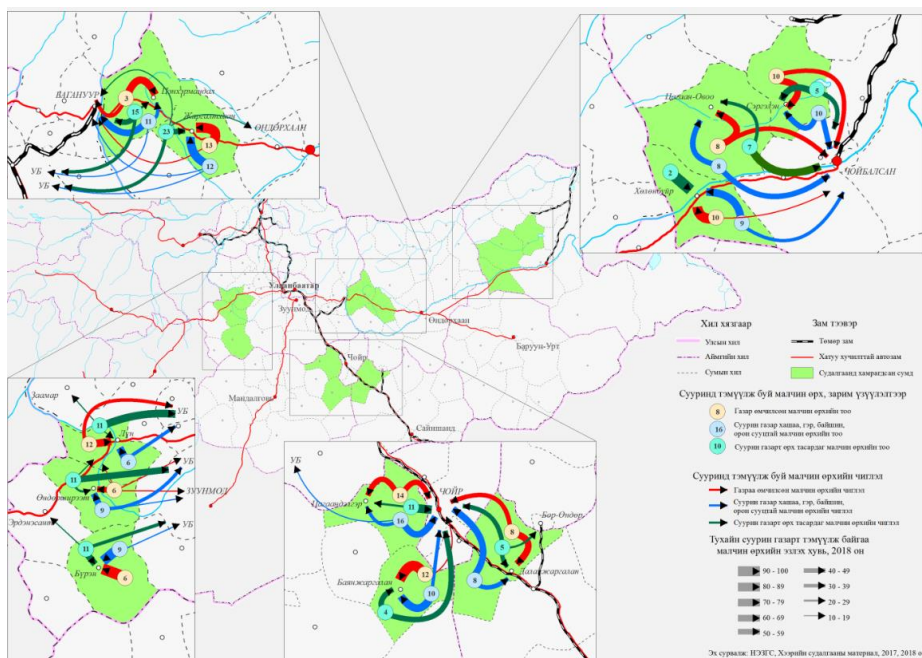
Хүснэгт 4. Малчин өрхийн зарим үзүүлэлт, судалгаанд хамрагдсан сумдаар

№	Судалгаанд хамрагдсан сумд	Асуулга авсан малчин өрх	Гэр бүлийн зориулалтаар газар өмчилж авсан малчин өрх		Суурин газарт хашаа, гэр, байшин, орон сууцтай малчин өрх		Суурин газарт өрх тасарч амьдардаг малчин өрх	
			Өрхийн тоо	Эзлэх хувь	Өрхийн тоо	Эзлэх хувь	Өрхийн тоо	Эзлэх хувь
1	Баянжаргалан	25	12	48.0	10	40.0	4	16.0
2	Цагаандэлгэр	26	14	53.9	16	61.5	11	42.3
3	Даланжаргалан	25	8	32.0	8	32.0	5	20.0
4	Сэргэлэн	23	10	43.5	10	43.5	5	21.7
5	Цагаан-Овоо	18	8	44.4	8	44.4	7	38.9
6	Хөлөнбуйр	25	10	40.0	9	36.0	2	8.0
7	Цэнхэрмандал	30	3	10.0	11	36.7	15	50.0
8	Жаргалтхаан	30	13	43.3	16	53.3	23	76.7
9	Лүн	30	12	40.0	6	20.0	13	43.3
10	Өндөрширээт	30	6	20.0	9	30.0	15	50.0
11	Бүрэн	27	14	51.9	16	59.3	18	66.7
Нийт		289	110	38.1	119	41.2	118	40.8

Эх сурвалж: Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, 2018

Шилжих хөдөлгөөний урсгал нь орон зайн хувьд дараах онцлогуудтай (зураг 2) байна.

1. Дундговь аймгийн Баянжаргалан, Цагаандэлгэр, Дорноговь аймгийн Даланжаргалан зэрэг тэнхлэгт татагдсан сумдын малчид нь тэнхлэг дээр орших том суурин газарт (Чойр) татагдаж, тухайн суурин газраас эдийн засаг, нийгмийн үйлчилгээг хүртэж байна.
2. Дорнод аймгийн Цагаан-Овоо, Сэргэлэн, Хөлөнбуйр зэрэг аймгийн төвтэй ойр орших сумын малчид өөрийн аймгийн төв болох Чойбалсан хотод татагдаж, аймгийн төвөөс эдийн засаг, нийгмийн үйлчилгээг хүртэхээс гадна түүний нөлөөгөөр нүүдлийн тоо, зайнд өөрчлөлт орж байна. Мөн аймгийн төвийн оршин суугчдыг хөдөө аж ахуйн бүтээгдэхүүнээр хангах үүргийг тухайн сумын малчид хүлээнэ.
3. Хэнтий аймгийн Цэнхэрмандал, Жаргалтхаан зэрэг хатуу хучилттай авто замын дагуух сумдын малчид хатуу хучилттай зам дээр орших Багануур, Чингис зэрэг том суурин газарт газар өмчилж, хашаа, гэр, байшин, орон сууцтай болж байгаа зүй тогтол ажиглагдаж байна.
4. Төв аймгийн Лүн, Өндөрширээт, Бүрэн зэрэг хатуу хучилттай авто замын дагуух сумдын малчид нийслэл Улаанбаатарт татагдаж байна.



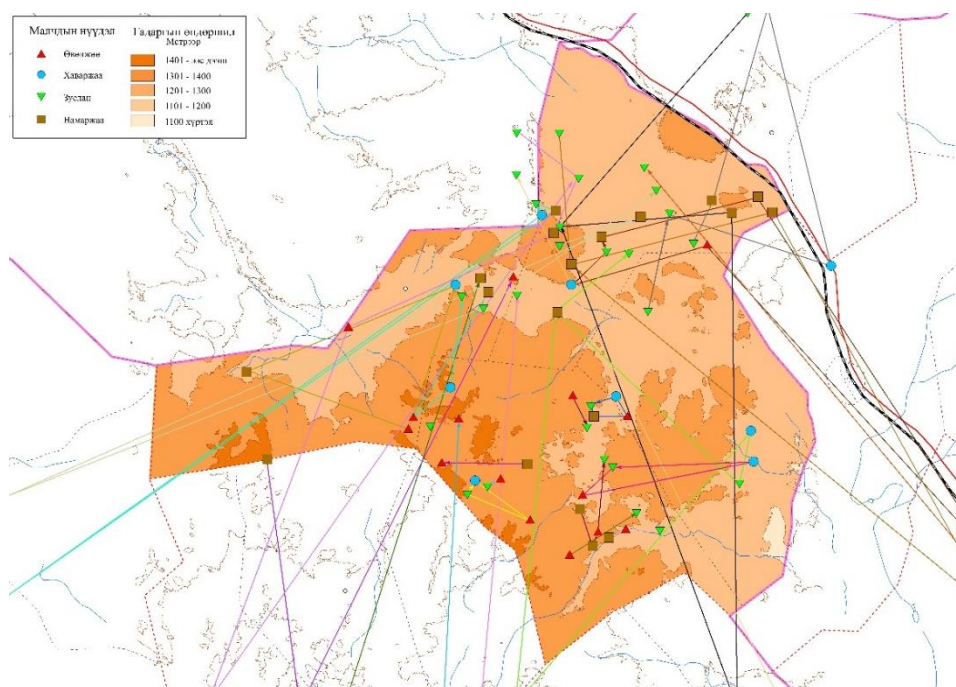
Зураг 2. Сууринд тэмүүлж буй малчин өрхийн зарим үзүүлэлт
Эх сурвалж: Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, 2018

Дээрх зүй тогтлууд нь нүүдэлч малчид хот хөдөөгийн эрс ялгааг ойлгох замаар аливаа томоохон суурин газрын ойролцоо эсвэл тэнхлэгүүд буюу зам дагуух суурин газруудад татагдан суурьшина гэсэн дүгнэлтийг баталж байна (Базаргүр ба Батбуян, 2007). Өөрөөр хэлбэл малчдын хөдөөнөөс хот суурин газар руу чиглэсэн шилжих хөдөлгөөн тасралтгүй үргэлжилж байгаа бөгөөд энэхүү үйл явц нь Улаанбаатар, Багануур, аймгийн төвүүд зэрэг томоохон суурин газрууд эсвэл тэнхлэгүүдийн замын дагуух сум, суурин руу чиглэж байна.

Аймгийн төвийн хүчтэй үйлчлэх зайнд орших Дундговь аймгийн Цагаандэлгэр сумын хүн амын суурьшил

Тус сум нь говийн бүсэд орших ба хуурай, гандуу жилдээ 100-200 мм хур тунадас унана. Нутгийн цав толгод, хөндий хотост говьжуу хээр, өмнөдийн хуурай хээрийн ландшафт зонхилж, хужир, мараа элс цөөнгүй тааралдана. 2012 онтой харьцуулахад 2017 онд сумын нийт хүн ам 7.5 хувиар өсч 1047 хүнтэй болсон ба нийт хүн амын 48.7 хувь нь сумын төвд, 53.3 хувь нь хөдөө багт амьдарна. Өөрийн аймгийн төвийн үйлчилж чадахгүй зайд буюу аймгийн төвөөс 148 км-т орших боловч Говьсүмбэр аймгийн төв Чойр хотоос 63 км алслагдаж, түүнд илүү татагдаж оршино. Тус сумын хөдөөгийн Дэлгэрэх зам багийг хээрийн судалгаанд хамруулсан ба малтай 58 өрх байгаагаас 86.2 хувь нь (50 өрх) малчин өрх, 13.8 хувь нь (8 өрх) мал бүхий өрхүүд буюу мал аж ахуйгаас өөр орлогын эх үүсвэртэй өрхүүд байна. Малчин өрхийн 88.0 хувь нь (44 өрх) өөрийн эзэмшлийн өвөлжөө, хаваржааны бууцтай ба нэг малчин өрхөд ногдох малын тоо улсын дунджаас 180

толгойгоор олон (нэг малчин өрхөд 570 толгой мал ногдоно) байгаа нь нийслэл Улаанбаатар, Чойр хотын оршин суугчдыг хөдөө аж ахуйн бүтээгдэхүүнээр хангаж буйтай холбоотой юм. Асуулга судалгаанд хамрагдсан өрхүүд жилд дунджаар 3 удаа нүүж, нүүдлийн хүрээ 156.1 км -т хүрнэ. Энэ нь дэд бүтцийг бараадан нэг буурин дээрээ удаан сууж, шаардлагатай үед отор нүүдэл хийж буйг харуулж (Зураг 3) байна.

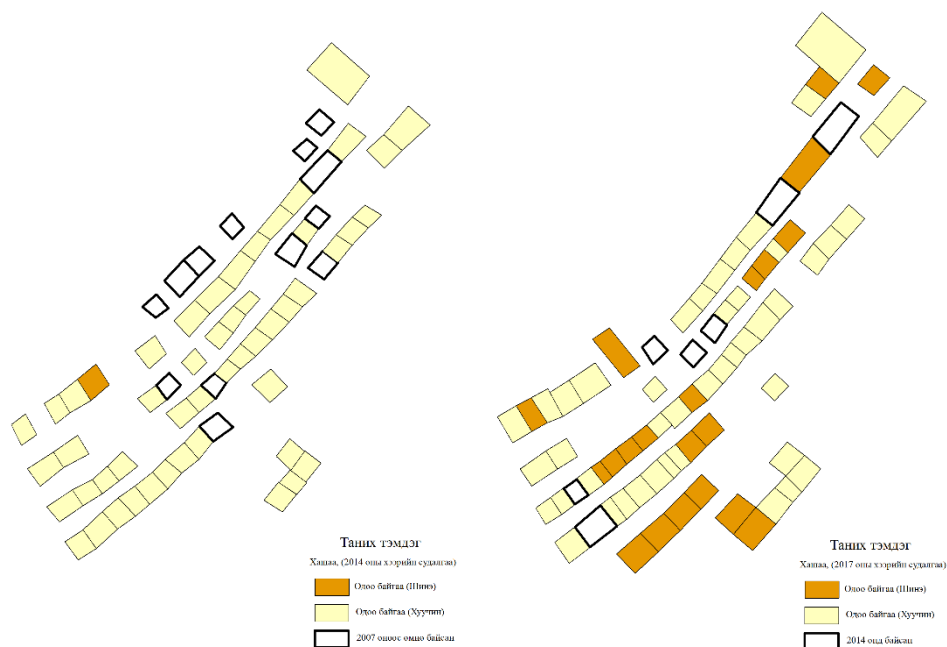


Зураг 3. Цагаандэлгэр сумын малчдын нүүдэл
Эх сурвалж: Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, 2018

Тус багийн малчин өрхийн 42 хувь нь (21 өрх) ам бүл 1-ээр тоологдож байгаа боловч гэр бүлээ цуцлуулаагүй, эхнэр нь засаг захиргааны өөр нэгжид бүртгэлтэй 11 өрх (52.4 хувь) байна. Өөрөөр хэлбэл эхнэр, хүүхдүүд нь нийгмийн үйлчилгээг дагаж, өрх тасран суурин газарт амьдарч байна. Мөн тус багийн малчин өрхийн 14 хувь нь (7 өрх) сумын төвд, 34 хувь нь (17 өрх) Говьсүмбэр аймагт, 2 хувь нь (1 өрх) нийслэл Улаанбаатарт өөрийн эзэмшлийн үл хөдлөх хөрөнгөтэй гэсэн судалгаа байна. Дүгнэж хэлбэл эхнэр хүүхдээ эргэх, тэдгээрийг ирж очиход хялбар байлгах үүднээс малчин өрхийн нүүдлийн тоо, зай өөрчлөгдөж байна. Энэхүү өрх тасарч амьдарч байгаа бодит байдал нь малчин өрхийн суурьшлын нэг өвөрмөц хэлбэр болно.

Суурин газрын тэлэлтийг тодруулах 2017 оны судалгааг 2014 онтой харьцуулахад гэр хорооллын гудамжууд битүүрч, шинээр гудамж үүсч, сумын төвд оршин суух хүн амын тоо нэмэгдэж буй мэт харагдавч (Зураг 4) гэр бүлийн зориулалтаар газар

өмчлүүлэх ажлыг сум орон нутгийн захиргаанаас эрчимжүүлж, хөдөөгийн малчдад өмчлүүлж буйгаар тайлбарлагдаж байна.



Зураг 4. Цагаандэлгэр сумын төвийн бүдүүвч
Эх сурвалж: Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, 2018

Энэ нь гадагш чиглэсэн шилжилт хөдөлгөөнийг бууруулж, өнөөдөр малчдыг сумандаа үлдээж байгаа мэт боловч ирээдүйд эдгээр нүүдэлч малчид суурин амьдралын хэв маягт шилжихийг үгүйсгэх аргагүй. Өөрөөр хэлбэл нүүдлийн мал аж ахуйгаас суурин аж ахуйн хэлбэр рүү шилжих шилжилтийн үе шатны нэгэн хэлбэр болж байна.

Шүүн хэлэлцэхүй

Малчин өрхийн тоо өсч буйтай холбоотойгоор манай орны нийт өрхөд эзлэх малчин өрхийн хувийн жин бага боловч нэмэгдэж байна. Тухайлбал 2012 онтой харьцуулахад 2017 онд 0.2 пунктээр нэмэгдэж, 19.2 хувийг эзлэх болжээ. Гэвч нэг сууцанд амьдардаг өрхийг тусдаа өрхөөр, ам бүл тус бүр нэг гэж тоолдог байдал цөөнгүй ба өрхийн бүртгэл мэдээлэл хангалтгүй байгаагаас малчин өрхийн тоог механикаар өсгөсөн тал ажиглагдаж байна. Тухайлбал Хэнтий аймгийн Дэлгэрхаан сумын 5-р багт ээж (Д), хүргэн (М)-ийх нэг гэрт амьдардаг боловч тусдаа өрх гэсэн бүртгэлтэй байна. Иймд зарим үзүүлэлтийг сайжруулах шаардлага тулгарч байна.

Хот суурингийн нутаг дэвсгэрийг зонхилох ашиглалтын зориулалтаар нь суурьшлын, үйлдвэрлэлийн, амралт зугаалгын, хот орчмын бүс (хөдөө аж ахуйн бүс) гэж ялгана (Батбуян нар, 2016). Хот орчмын бүс буюу хөдөө аж

ахуйн бүс нь хот хөдөөгийн нийгэм эдийн засгийн шилжилтийн бүс бөгөөд аль нэг хот суурин, хотуудын бөөгнөрөл, эсвэл хотожсон бүстэй хил залган ойр зэргэлдээ оршиж, нэг талаар тэдгээрийг хөдөө аж ахуйн бүтээгдэхүүнээр байнга найдвартай хангаж байх аж ахуй, үйлдвэрлэлийн үүрэг хүлээж, түүгээр төрөлжсөн бүс, нөгөө талаар хот суурин газрын нийгэм, соёл, эдийн засгийн үйлчилгээний эрчимтэй нөлөөллийг тусгаж байдаг нийгмийн орон зай, өөрөөр хэлбэл тухайн хот сууринтай нийгэм эдийн засгийн хувьд хамгийн эрчимтэй харилцан үйлчилж байгаа бүс юм. Хөдөөгийн малчид аймгийн төв, нийслэл Улаанбаатар руу шилжихдээ малтайгаа эдгээр хотын бүсэд шилжин ирж эдгээр сумдыг дамжлага болгон суурьших ба мал аж ахуйг хэрэглээ төдийгөөр эрхэлж, орлого амьжиргааны эх үүсвэрээ бусад салбараас олж байна. Сумын төвийн хүн амын суурьшлыг тогтвортой ажилтай байнга оршин суугч, хөдөөгийн малчдын улирлаар өрх тасарч амьдардаг түр оршин суугч гэсэн 2 хэлбэрт хувааж болж байна.

Дүгнэлт

1990-ээд оноос малчдын тоо жил бүр механикаар өсч, 2000 онд хамгийн их утгадаа буюу 110805 хүрсэн боловч 2000-аад оны эхэн үеэс хөдөө орон нутагт тохиолдсон байгалийн гамшигт үзэгдлээс (ган, зуд) шалтгаалан амьжиргааны хэдэн малаа алдаж, амьдрах аргагүй болсон малчдын хөдөөнөөс хот суурин газар руу чиглэсэн урвуу шилжих хөдөлгөөн 2012 оныг хүртэл явагдсан ба 2012 онд малчдын тоо хамгийн доод утга буюу 81509-д хүрэв. Малчдын суурин амьдрал руу шилжих шилжилтийн гол хүчин зүйл нь байгалийн гамшигт үзэгдэл зуд болж байна.

Малчдын шилжих хөдөлгөөнд орж буй нийгмийн (ажилгүйдэл, ядуурал), эдийн засгийн (ажлын байрны хангамж, дэд бүтцийн хангамж, зах зээлийн боломж) шалтгаанууд өрхийн тэргүүлэгчийн насны бүтцээр ялгаатай байгаа ба шилжиж ирсэн бүх тэтгэврийн насныхан ах дүү, хамаатан саднууд нь суурин газарт амьдардгаас тэдэнтэйгээ ойртох, тэднийхээ ивээлд байх, бие биеэ дэмжин тэтгэх, тусламж авах зэрэг гэр бүлийн шалтгаанаар ирсэн бол 16-34 насныхан бүгд ажил хийж, орлогын эх үүсвэрээ өөрчлөх зорилготой байв.

Хөдөөгийн малчид шилжихдээ бүх малаа зарж дуусган гэрээ ачаад суурин газарт ирж суурьших нь бараг байхгүй, малтайгаа эдгээр хотын бүсэд шилжин ирж байна.

Талархал

Энэхүү судалгааны ажил нь ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнд гүйцэтгэж буй **“Хөдөөгийн хүн амын суурьших үйл явцын газарзүйн судалгаа”** (2017-2019) суурь судалгааны төслийн хүрээнд хийгдсэн бөгөөд судалгааны ажил бичихэд үнэтэй зөвлөгөө өгсөн болон түүвэр судалгаанд хамтран оролцсон судлаач нартаа талархсанаа илэрхийлье.

Ном зүй

Базаргүр, Д. (2005) *Бэлчээрийн мал аж ахуйн газарзүй*. Улаанбаатар: Эдмон принтинг.

Базаргүр, Д. ба Батбуян, Б. (2007) *Монгол улсын засаг захиргаа, нутаг дэвсгэрийн шинэчлэлийн нийгэм эдийн засгийн газарзүйн тандах судалгаа*. Улаанбаатар: Эдмон принтинг.

Батбуян, Б., Базаргүр, Д., Оюунгэрэл, Ж., Хишигдорж, Д., Золзаяа, А., Баатарсүрэн, Э., Отгонхүү, Ц., Урантамир, Г., Нацагсүрэн, Б., ба Цэенханд, П. (2014-2016) *‘Хүн амын нутагшилт, суурьшлын орон зайн зүй тогтол’* суурь судалгааны төслийн тайлан. Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, ШУА.

Гунгаадаш, Б. (1986) *БНМАУ-ын нийгэм эдийн засгийн газарзүй*. Улаанбаатар: Д.Сүхбаатарын нэрэмжит хэвлэлийн комбинат.

Гүндсамбуу, Х. (2002) *Монголын нийгмийн давхраажил: хөгжил хандлага (XX зуун)*. Улаанбаатар: Монгол улс.

Нацагдорж, Л. (2012) *Уур амьсгалын өөрчлөлт ой, ус, хөдөө аж ахуйн салбарт үзүүлэх нөлөөлөл, тэдгээрийн эмзэг өртөмтгий байдал, эрсдэлийн нарийвчилсан үнэлгээ*. Улаанбаатар: Бэмби сан хэвлэлийн газар.

Олон улсын шилжилт хөдөлгөөний байгууллага. (2018) *Монгол улс: Хүн амын дотоод шилжих хөдөлгөөний судалгаа*. Улаанбаатар: Монгол улс.

Оюунгэрэл, Ж. (2004) *Нийгэм эдийн засгийн шинэ нөхцөл дэх Монгол улсын хүн амын дотоод шилжих хөдөлгөөний газарзүйн асуудлууд*. Докторын зэрэг горилсон бүтээл. Улаанбаатар: Монгол Улсын Их Сургууль.

Оюунгэрэл, Ж. (2005) *‘Монгол улсын хүн амын байршилт, нутагшилтанд шилжих хөдөлгөөний үр дүнд гарсан өөрчлөлт’*, *Монгол орны газарзүйн асуудал*, 4(1), хх. 167-177.

Үндэсний статистикийн хороо. (2011) *‘Шилжих хөдөлгөөн ба суурьшил’* Хүн ам, орон сууцны 2010 оны улсын тооллого. Улаанбаатар: ВСІ хэвлэл.

Үндэсний статистикийн хороо. цахим хуудас: (<https://www.1212.mn>, 2019)

Цэдэнсодном, Х. (2003) *Монголын хүн ам ба хүрээлэн буй орчин*. Улаанбаатар: Монгол улс.

Цэцэнбилэг, Ц. (2014-2016) *‘Хөдөөгийн иргэдийн амьдралын хэв маяг: өөрчлөлт, хандлага’* суурь судалгааны төслийн тайлан. Философийн хүрээлэн, ШУА.

Шийрэв-Адъяа, С. (1999) *Нүүдэлч малчдыг суурьшуулах газарзүйн зарим асуудал*. Докторын зэрэг горилсон бүтээл. Улаанбаатар: Монгол Улсын Их Сургууль.

Энх-Амгалан, С., Хишигдорж, Д., Отгонхүү, Ц., Урантамир, Г., Нацагсүрэн, Б., ба Цэенханд, П. (2017-2019) *‘Хөдөөгийн хүн амын суурьших үйл явцын газарзүйн судалгаа’* суурь судалгааны төслийн завсрын тайлан. Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, ШУА.

Эрдэнэбилэг, Ө. (2016) *‘Зудыг давсан зузаан туршилага’* гарын авлага. Улаанбаатар: Мерси Кор.