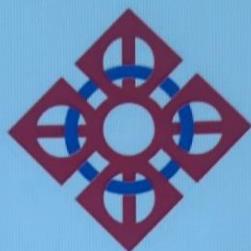


ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ
ИНФОРМАТИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН



Эрдэм шинжилгээний

бүтээл №12

2012

Улаанбаатар хот

УБ хотын Төвийн Хэсгийн Газар Ашиглалтын Өөрчлөлтийг ЗТС болон ГМС Ашиглан Судалсан Дүн

Ц.Бат-Эрдэнэ, Д.Амарсайхан, Б.Бямбадолгор, Г.Цогзол

Abstract: The aim of this study is to analyze the urban landuse changes of central part of Ulaanbaatar city, Mongolia using very high resolution remote sensing (RS) and geographical information system (GIS) data sets. For the study, the changes that occurred before 1990 are compared with the changes that occurred after 1990 and the socio-economic reasons for the changes are described.

1. Оршил

Шинжлэх ухааны үндэслэлгүй, зохион байгуулалтгүй хот төлөвлөлт нь нийгэм, эдийн засагт ямар хор уршиг дагуулдагийг УБ хотод сүүлийн 10 гаруй жил тулгарч буй бэрхшээлүүд нотолсоор байна. Иймээс, манай улсын хот суурин газрын сүлжээ болон тогтолцоо, мөн түүнчлэн хотуудын дотоод бүтэц ба газар ашиглалтыг нарийн судлаж, оновчтой шийдвэр гаргах замаар Монголын нийгэм, эдийн засгийн төдийгүй, байгаль экологийн нэн тулгамдсан асуудлуудыг цаг алдалгүй шийдвэрлэх шаардлагатай юм.

Дэлхийн улс орнууд аливаа хотынхоо дотоод бүтэц, газар ашиглалтыг нарийвчлан судлаж, уг судалгаан дээрээ тулгуурлан газар ашиглалтын төрлүүдийг хот төлөвлөлтийн үүднээс зохицуулж өгсөөр ирсэн билээ.[3]

Энэхүү судалгаанд, нийслэл хотын төвийн хэсгийн нарийвчилсан оронзайн болон атрибут мэдээллийн санг 2000 оны байрзүйн зураг ашиглан байгуулж, улмаар 2012 оны 5-р сарын хэт өндөр нарийвчлалтай Quickbird хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан байгуулсан мэдээллийн сангаа баяжуулан шинэчлэж, дараа нь хотын тухайн хэсгийн барилгажсан талбайд гарсан өөрчлөлтийг 1990 оноос өмнөх буюу төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн ба 1990-2012 он буюу зах зээлийн эдийн засгийн үетэй харьцуулан судалж дүгнэлт гаргасан болно.

2. Эх материалууд

Судалгаанд Улаанбаатар хотын төв хэсэг болох Бага тойрууг сонгон авсан ба энэ хэсэгт засгийн газар, боловсрол, соёл шинжлэх ухааны голлох томоохон байгууллагууд орших ба нийслэл хотын төвийн бизнес дүүрэггэж хэлж болно. Мөн тус газар нутагт засгийн газрын яамд, нам, улс төрийн байгууллагууд, банк, их сургуулиуд, дипломат болон гадаадын байгууллагууд, театр, музей үйл ажиллагаагаа явуулдаг юм. Судалгаанд дараах мэдээ, эх сурвалжуудыг ашиглалаа.

1. Анхдагч байрзүйн зураг, М1:5,000 (2000 он)
2. Quickbird дагуулын 63см оронзайн шийд бүхий сансрын мэдээ (2012 оны 5 сар)
Quickbird дагуулын олон бүсчлэлийн 4 сувгийн (B1: 0.45–0.52 μm , B2: 0.52–0.60 μm , B3: 0.63–0.69 μm , B4: 0.76–0.90 μm) бапанхроматик (Pan: 0.45-0.9 μm) мэдээг ашиглалаа. Панхроматик зургийн орон зайн шийд 0.63 м, харин олон бүсчлэлийн зургийн орон зайн шийд нь 2.44 м юм.
3. Улаанбаатар хотын байшин, барилга хэдэн онд ашиглалтад орсон тухай болон бусад атрибут мэдээ.

3. Зайнаас тандсан мэдээнд радиометрийн болон геометрийн засал сайжруулалт хийх нь

Судалгааны эхэнд Quickbird дагуулын панхроматик болон олон бүсчлэлийн зурагт радиометрийн ба геометрийн засал хийв. Агаар мандлын төлөв байдал, зураг авах төхөөрөмжөөс хамаарсан зургийн тодролын өөрчлөлтийг радиометрийн заслаар сайжруулдаг. Харин зургийн хэлбэр дүрсийн хувьд гарсан гажилт өөрчлөлтийг геометрийн заслаар сайжруулж, улмаар зурганд байрзүйн холболт хийж тодорхой тусгагт оруулдаг[1].

1:5000 хэмжээтэй анхдагч байрзүйн зургийг 2012 оны хэт өндөр нарийвчлалтай Quickbird дагуулын зурагтай байрзүйн холболт хийж давхцуулах шаардлагатай болсон бөгөөд үүний тулд зураг тус бүр дээр тулгуур цэгүүдийг сонгож, улмаар ойрхи хөршийн аргыг ашиглан уг зургуудыг

ижил координатын системд оруулав. Quickbird дагуулын мэдээ нь 1м-ээс илүү оронзайн нарийвчлалтай тул тэдгээрийг геометрийн хувьд нь хамгийн бага алдаатай нэгтгэхийн тулд, тулгуур цэгүүдийг зөв сонгон, шилжүүлэлтийн үед хэрэглэгдэх полиномын зэргийг зөв сонгох шаардлагатай байсан бөгөөд [2] үүний тулд зам, гудамж, байшингийн булан зэрэгт 12 нийт цэг сонгон, улмаар полиномын квадрат функцийг сонгон зургуудыг Гаусс-Крюгерийн координатын системд оруулав. Сонгосон цэгүүдийн дундаж квадрат алдаа 0,98 пиксэл байсан нь тухайн нөхцөл дэх шаардлагыг хангаж байна гэж үзлээ.



Зураг 1. УБ хотын Бага тойруугийн хэсгийн М1:5,000 масштабтай 2000 оны зургийг байрзүйн холболтонд оруулсан байдал.



Зураг 2. УБ хотын Бага тойруугийн хэсгийн 2012 оны 5-р сарын QuickBird дагуулын зураг.

4. Quickbird дагуулын панхроматик ба олон бүсчлэлийн зургийг нийлүүлж, улмаар дүрсийнспектр тодролыг сайжруулах нь

Quickbird дагуулын панхроматик ба олон бүсчлэлийн мэдээнүүдийг ижил координатын системд оруулсаны дараа тэдгээрийн спектр тодролыг сайжруулж, тайлалд ашиглах хамгийн өндөр чанарын зургийг гарган авах шаардлагатай [1]болсон бөгөөд энэ зорилгоор Бровейн шилжүүлэлт (Brovey transform), Грам-Шмидтийн арга (Gram-Schmidt fusion method), гол компонентийн шинжилгээ (ГКШ) (principal component analysis), өнгө тодотгох арга (intensity-hue-saturation) зэрэг аргуудыг [4]ашигласан болно (Зураг 4).

Дурьдсан аргуудын дүнд үүссэн хуурмаг дүрс зургуудыг харьцуулж үзэхэд биет, юмс янз бүрээр илэрхийлэгдсэн байсан бөгөөд Грам-Шмидтийн арга хамгийн сайн үр дүнг өгч байв. Бусад зургуудтай харьцуулахад, уг зурган дээр байшин барилгууд болон бусад биес илүү тодорхой илэрхийлэгдсэн байснаас гадна, тэдгээрийн оронзайн нарийвчлал илүү сайн байлаа. Иймд, Грам-Шмидтийн аргаар үүссэн зураг дээр нийт сонгон авсан газар ашиглалтын элементүүдийг дижитайзердан

тоон хэлбэрт хөрвүүлэхээр төлөвлөсөн болно. Зураг 4-д дээр дурдсан аргуудын дүнд үүссэн нийлмэл зургуудыг харуулав.



Зураг 4. Спекр тодролыг сайжруулсан зургийн харьцуулалт:(а) Бровейн шилжүүлгийн арга; (б) Грам-Шмидтийн арга; (с) Гол компонентын шинжилгээний арга; (д) Өнгө тодотгох арга.

5. Мэдээллийн сангийн байгуулалт ба түүнийг сансрын мэдээгээр баяжуулах нь

Мэдээллийн санг байгуулахын тулд 2000 оны байр зүйн зургийг Гаусс-Крюгерийн координатын систем дордуулж, улмаар зургаас Улаанбаатар хотын төвийн хэсэг болох Багат ойруугийн байшин барилгуудыг дижитайзерын тусламжтайгаар тоон хэлбэрт оруулж (полигон)

векторхэлбэрээр[6]дүрслэв.Дарааньоронзайнмэдээтусбүр дхаргалзахатрибугуудыгоруулж, анхдагчмэдээллийнсангбийболгов.УлмаарГрам-Шмидтийн аргаар спектр тодролын сайжруулалт хийсэн 2012 оны Quickbirdдагуулын зурагтай давхцуулан 2000 оноос хойш баригдсан байшин, барилгуудыг аёæèðàéçàðдан тоон хэлбэрт оруулав[6].



Зураг 5. Байрзүйн зураг ашиглан байгуулсан анхдагч сан, түүнийг дагуулын мэдээгээр баяжуулсан байдал.

6. Хотын барилгажсан талбайн өөрчлөлтөд хийсэн дүн шинжилгээ

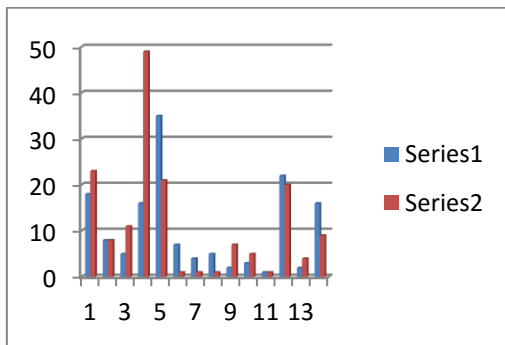
Байгуулсан мэдээллийн сангаа ашиглан дараах байдлаар дүн шинжилгээ хийв. УБ хотын төв хэсэг болох Бага тойруугийн байшин барилгуудыг газрын нэгдмэл сангийн ангиллын дагуу [4]төрийн захиргааны байгууллага, боловсролын байгууллага, шинжлэх ухааны байгууллага, соёл урлагийн байгууллага, банк санхүүгийн байгууллага, худалдааны үйлчилгээний газар, олон улсын байгууллага, эрүүл мэндийн байгууллага, орон сууц, зочид буудал зоогийн газар, үйлчилгээний төв бүхий орон сууц, авто засварын газар, гараж, ногоон байгууламж бүхий газар болон бусад газар ашиглалтын төрлөөр нь ангилан тус

бүрийн нь эзлэх талбайг төвлөрсөн төлөвлөгөөт, зах зээлийн гэсэн үндсэн 2 хэсэгт ангилан авч үзлээ.

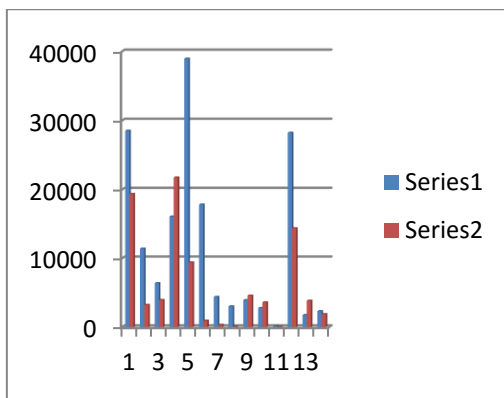
Оронзайн дүн шинжилгээг ArcGIS системийг [6]ашиглан хийсэн бөгөөд үр дүнг Хүснэгт 1-д харуулав. Хүснэгтээс үзэхэд 1990-ээд оноос өмнө төрийн захиргааны байгууллагын 18 барилга нийт 28538,9 м² талбай газар эзэлж байсан бол 1990 оноос хойш 19381,6 м² талбай бүхий 23 барилга шинээр баригдсан байна. Нийт баригдсан барилгын тоо нэмэгдэж хэдий ч тухайн барилгуудын эзэлж буй талбайн хэмжээ багасчээ.

Банк санхүүгийн барилга 1990 оноос өмнө нийт 5 барилга 6402,4 м² талбай эзэлж байсан бол 1990 оноос хойш 3967,5 м² талбайд 11 барилга шинээр баригджээ. Энэ нь зах зээлийн эдийн засгийн үед худалдаа үйлчилгээний салбарт гарсан томоохон өөрчлөлттэй холбоотой юм.

a)



b)



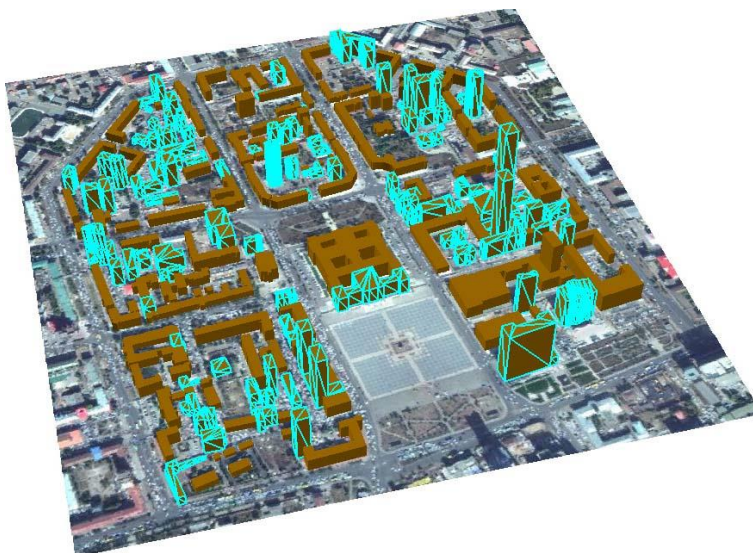
Зураг 6. Бага тойруугийн барилгажилтын өөрчлөлт, 1990 оноос өмнө ба хойшүед. Нийт баригдсан барилгуудын тооны харьцуулалт (a) ба эзлэх талбайн хэмжээ (b).

Хүснэгт 1. Бага тойруугийн барилгажилтын өөрчлөлт, 1990 оноос өмнө ба хойш үед

No.	Газрын нэгдмэл сангийн ангиллаар	1990 оноос өмнөх		1990 оноос хойш	
		Барилгын тоо	Барилгын эзлэх талбай (m ²)	Барилгын тоо	Барилгын эзлэх талбай (m ²)
1	Төрийн захиргааны байгууллага	18	28538.9	23	19381.6
2	Боловсролын байгууллага	8	11427.3	8	3250.1
3	Банк, санхүүгийн байгууллага	5	6402.4	11	3967.5
4	Худалдаа,	16	16089.8	49	21761.6

	үйлчилгээний газар				
5	Орон сууц	35	38965.5	21	9417.3
6	Түүх, соёлын байгууллага	7	17841.5	1	953.1
7	Шинжлэх ухааны байгууллага	4	4410.3	1	342.9
8	Олон улсын байгууллага	5	3028.8	1	89.4
9	Зочид буудал, зоогийн газар	2	3950.1	7	4593.9
10	Эрүүл мэндийн байгууллага	3	2783.4	5	3602.6
11	Автозасварын газар	1	168.6	1	69.5
12	Үйлчилгээтэй орон сууцны барилга	22	28236.3	20	14388.4
13	Төрийн бус байгууллага	2	1773.7	4	3855.3
14	Гараж	16	2334.3	9	1907.8
15	Барилгуудын дундаж давхар		3.2		5.2
16	Ногоон бүс		137616.97		85930

Анхаарал татсан нэг өөрчлөлт бол түүх соёлын зориулалттай барилга 1990 оноос өмнө 17841,5 м² талбай бүхий газарт 7 баригдсан бол 1990 оноос хойш 953,1 м² талбай бүхий 1 газар, шинжлэх ухааны зориулалттай байгууллага 1990 оноос өмнө 4410,3 м² бүхий 4 барилга баригдсан бол 1990 оноос хойш 342,9 м² талбайд 1 барилга баригдсан байна. Энэ тухайн төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгийн үед төрөөс энэ талаар хөрөнгө мөнгө гаргаж анхаарал хандуулж байсан бол зах зээлийн эдийн засгийн үед энэ асуудал хөрөнгө мөнгө, бодлогын хувьд орхигдсонтой холбоотой байж болох юм.



Зураг 7. Бага тойрууд 1990 оноос хойш баригдсан барилгуудыг 3 хэмжээст байдлаар харуулсан нь.

3 хэмжээст зураг дээрээс харахад 1990 оноос хойш баригдсан барилгууд нь голдуу өндөр олон давхар барилгууд болох нь харагдаж байна. Энэ нь тухайн хэсэгт барилгажих газрын нөөц дууссан, газар үнэтэй тул нэгэнт эзэмшиж буй газар дээрээ олон давхар барилга барьсанаар ашиглах талбайгаа нэмэгдүүлэх зорилготой холбоотой юм. Мөн энэ үед баригдсан ихэнх барилга нь зөвхөн нэг зориулалтаар биш олон зориулалтаар

баригдсан байна. Тухайлбал ихэнх орон сууцны барилгуудын 1-р давхар нь банк санхүү, худалдаа үйлчилгээний зориулалтаар баригдсан болох нь ажиглагдаж байна.

Дүгнэлт

Судалгааны эхэнд, Бага тойруугийн оронзайн ба атрибут мэдээллийн санг 2000оны 1:5000 хэмжээстэй байрзүйн зураг ашиглан байгуулж, улмаар 2012 оны хэт өндөр нарийвчлалтай Quickbird хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан байгуулсан мэдээллийн сангаа баяжуулан шинэчлэж, дараа нь барилгажсан талбайд гарсан өөрчлөлтийг 1990 оноос өмнөх буюу социализмын үед гарсан өөрчлөлт, 1990 оноос хойших үе буюу он буюу зах зээлийн эдийн засгийн үед гарсан өөрчлөлт гэсэн цаг, хугацааны үндсэн 2 хэсэгт хуваан дүн шинжилгээ хийв. Дүн шинжилгээнээс харахад, манай улс төлөвлөгөөт эдийн засагтай байх үед Бага тойрууд бүтээн байгуулалт жигд байснаа, зах зээлийн эдийн засагт шилжсэн үеэс хойш бүтээн байгуулалт эрс нэмэгдсэн гэдэг нь харагдаж байна.

Номзүй

1. Амарсайхан. Д, Ганзориг. М, “Зайнаас тандах судлал, дүрс мэдээнд тоон боловсруулалт хийх зарчмууд”, 2010 он.
2. Амарсайхан. Д, Ганзориг. М, “Газарзүйн мэдээллийн системийг байгалийн нөөцийн менежментэд ашиглах зарчмууд (2 дахь хэвлэл)”, 2010 он.
3. Amarsaikhan. D, Blotevogel, H, Ganzorig. M, and Moon. T. H, “Applications of RS and GIS for urban land-cover changes studies in Mongolia”, Geocarto International Journal Vol. 24, No 4, August, 2009.
4. “Газрын тухай”, Монгол Улсын хууль (Шинэчилсэн найруулга), 2004 он.
5. ENVI, “User’s Guide, Research Systems”, USA, 1999.
6. ArcGIS 10, “ArcGIS Desktop help”, ESRI inc, USA, 2010.